

# ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA AISLADORES POLIMÉRICOS

|   |  |                                   |                           |
|---|--|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>  | <b>ET-TD-ME02-04</b>              | REV.<br><b>1</b>          |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b>  | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN   |
|   |  |                                   | PÁGINA:<br>1 de 25        |

**CONTROL DE CAMBIOS**



| Fecha |    |      | Elaboró y Revisó | Aprobó              | Descripción   | Entrada en vigencia |    |      |
|-------|----|------|------------------|---------------------|---|---------------------|----|------|
| DD    | MM | AA   |                  |                     |   | DD                  | MM | AA   |
| 20    | 01 | 2017 | UNIDAD CET N&E   | JEFE UNIDAD CET N&E | ELABORACIÓN   | 20                  | 01 | 2017 |
| 08    | 09 | 2017 | UNIDAD CET N&E   | JEFE UNIDAD CET N&E | HOMOLOGACIÓN<br>ESPECIFICACIONES<br>FILIALES<br>INTERNACIONALES | 11                  | 09 | 2017 |
| 01    | 01 | 2018 | UNIDAD CET N&L   | JEFE UNIDAD CET N&L | AJUSTE DE PRESENTACION  | 30                  | 01 | 2018 |



|  |                        |                                   |                           |
|--|------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>   | <b>AISLADORES</b>      | <b>ET-TD-ME02-04</b>              | REV.<br><b>1</b>          |
|  | AISLADORES POLIMÉRICOS | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|  |                        | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS |                        | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN   |
|  |                        |                                   | PÁGINA:<br>2 de 25        |

## TABLA DE CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| 1. OBJETO.....   | 6  |
| 2. ALCANCE .....   | 6  |
| 3. NORMAS DE REFERENCIA.....   | 6  |
| 4.1. AISLADOR PIN POLIMÉRICO.....  | 7  |
| 4.2. AISLADOR POSTE (LINE POST), ESTACIÓN (POST) Y SUSPENSIÓN POLIMÉRICO.... | 8  |
| 5. MARCACIÓN DEL AISLADOR.....   | 9  |
| 6. ENSAYOS .....   | 9  |
| 6.1. ENSAYOS DE RUTINA Y RECEPCIÓN .....                                     | 9  |
| 7. EMPAQUE .....   | 10 |
| 8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.....  | 10 |
| 9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....  | 11 |
| 10. TABLAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS .....                    | 11 |
| 10.1. AISLADOR TIPO PIN POLIMÉRICO .....                                     | 11 |
| 10.1.1. LISTA DE AISLADORES.....   | 11 |
| 10.1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS .....                          | 12 |
| 10.2. AISLADOR TIPO POSTE (LINE POST) POLIMÉRICO .....                       | 12 |
| 10.2.1. AISLADOR TIPO POSTE POLIMÉRICO - 15 Y 38KV / CLASE 51-4F .....       | 12 |
| 10.2.1.1. LISTA DE AISLADORES .....  | 12 |
| 10.2.1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                         | 12 |
| 10.2.2. AISLADOR TIPO POSTE POLIMÉRICO - 48KV / CLASE 51-4F.....             | 13 |
| 10.2.2.1. LISTA DE AISLADORES .....  | 13 |
| 10.2.2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                         | 13 |
| 10.2.3. AISLADOR TIPO POSTE POLIMÉRICO - 69KV / CLASE 250-47 .....           | 13 |
| 10.2.3.1. LISTA DE AISLADORES .....  | 13 |
| 10.2.3.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                         | 14 |
| 10.2.4. AISLADOR TIPO POSTE POLIMÉRICO - 69KV / CLASE 250-66.....            | 14 |
| 10.2.4.1. LISTA DE AISLADORES .....  | 14 |
| 10.2.4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                         | 14 |
| 10.2.5. AISLADOR TIPO POSTE POLIMÉRICO - 138KV / CLASE 250-60.....           | 15 |
| 10.2.5.1. LISTA DE AISLADORES .....  | 15 |
| 10.2.5.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                         | 15 |
| 10.2.6. AISLADOR TIPO POSTE POLIMÉRICO - 230KV / CLASE 300-105 .....         | 15 |
| 10.2.6.1. LISTA DE AISLADORES .....  | 15 |
| 10.2.6.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                         | 15 |
| 10.3. AISLADOR TIPO ESTACIÓN (POST) POLIMÉRICO .....                         | 16 |
| 10.3.1. AISLADOR TIPO ESTACIÓN POLIMÉRICO - 69KV / CLASE 216.....            | 16 |
| 10.3.1.1. LISTA DE AISLADORES .....  | 16 |
| 10.3.1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                         | 16 |
| 10.3.2. AISLADOR TIPO ESTACIÓN POLIMÉRICO - 230KV / CLASE 316 .....          | 17 |
| 10.3.2.1. LISTA DE AISLADORES .....  | 17 |
| 10.3.2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                         | 17 |
| 10.4. AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN POLIMÉRICO.....                               | 17 |
| 10.4.1. AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN POLIMÉRICO - 15 A 48KV / ANSI C29.13 .....  | 17 |

|   |  |                                   |   |
|---|--|-----------------------------------|---|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>  | <b>ET-TD-ME02-04</b>              | REV.<br><b>1</b>                              |
|  | AISLADORES POLIMÉRICOS   | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                     |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30                          |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>3 de 25 |

|                      |   |    |
|----------------------|---|----|
| 10.4.1.1.            | LISTA DE AISLADORES .....   | 17 |
| 10.4.1.2.            | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                              | 18 |
| 10.4.2.              | AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN POLIMÉRICO - 15KV / CLASE DS-28.....           | 18 |
| 10.4.2.1.            | LISTA DE AISLADORES .....   | 18 |
| 10.4.2.2.            | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                              | 18 |
| 10.4.3.              | AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN POLIMÉRICO - 23KV / CLASE DS-28.....           | 19 |
| 10.4.3.1.            | LISTA DE AISLADORES .....   | 19 |
| 10.4.3.2.            | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                              | 19 |
| 10.4.4.              | AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN POLIMÉRICO - 38KV / CLASE DS-46.....           | 19 |
| 10.4.4.1.            | LISTA DE AISLADORES .....   | 19 |
| 10.4.4.2.            | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                              | 19 |
| 10.4.5.              | AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN POLIMÉRICO - 69KV / CLASE 60-1.....            | 20 |
| 10.4.5.1.            | LISTA DE AISLADORES .....   | 20 |
| 10.4.5.2.            | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                              | 20 |
| 10.4.6.              | AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN POLIMÉRICO - 69 Y 115KV / CLASE 60-1 .....     | 20 |
| 10.4.6.1.            | LISTA DE AISLADORES .....   | 20 |
| 10.4.6.2.            | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                              | 21 |
| 10.4.7.              | AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN POLIMÉRICO - 115KV / DESIGNACIÓN CS120CT<br>21 |    |
| 10.4.7.1.            | LISTA DE AISLADORES .....   | 21 |
| 10.4.7.2.            | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                              | 21 |
| 10.4.8.              | AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN POLIMÉRICO - 138KV / CLASE 60-3.....           | 22 |
| 10.4.8.1.            | LISTA DE AISLADORES .....   | 22 |
| 10.4.8.2.            | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                              | 22 |
| 10.4.9.              | AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN POLIMÉRICO - 138KV / CLASE 60-4.....           | 22 |
| 10.4.9.1.            | LISTA DE AISLADORES .....   | 22 |
| 10.4.9.2.            | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....                              | 22 |
| 10.4.10.             | AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN POLIMÉRICO - 230KV / CLASE 60-12.....          | 23 |
| 10.4.10.1.           | LISTA DE AISLADORES.....  | 23 |
| 10.4.10.2.           | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS .....                             | 23 |
| ANEXO. FIGURAS ..... |   | 24 |

|   |                               |   |  |
|---|-------------------------------|---|--|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>             | <b>ET-TD-ME02-04</b>  | REV.<br><b>1</b>                           |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b> | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                  |
|   |                               | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L   | FECHA:<br>2018/01/30                       |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |                               |  ESCALA:<br>N/A | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN PÁGINA:<br>4 de 25 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| TABLA 1 NORMAS.....                                     | 6  |
| TABLA 2 PLAN DE MUESTREO PARA PRUEBAS DE RECEPCIÓN..... | 10 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| FIGURA 1 AISLADOR PIN POLIMÉRICO.....                         | 24 |
| FIGURA 2 AISLADOR POSTE POLIMÉRICO .....                      | 24 |
| FIGURA 3 AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMÉRICO CUENCA Y BOLA .....   | 24 |
| FIGURA 4 AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMÉRICO CLEVIS-LENGÜETA ..... | 25 |
| FIGURA 5 AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMÉRICO CLEVIS-OJAL .....     | 25 |



|   |  |                                   |                           |
|---|--|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>  | <b>ET-TD-ME02-04</b>              | REV.<br><b>1</b>          |
|  | AISLADORES POLIMÉRICOS   | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN   |
|   |  |                                   | PÁGINA:<br>5 de 25        |

## 1. OBJETO

Especificar aisladores poliméricos para ser empleados en el sistema eléctrico de las empresas del Grupo EPM.

## 2. ALCANCE

Establecer las características técnicas, ensayos y empaque correspondientes a los aisladores poliméricos que se usan en el sistema eléctrico del Grupo EPM.

## 3. NORMAS DE REFERENCIA

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:

**Tabla 1 Normas aplicables**

| NORMA                               | DESCRIPCIÓN  |
|-------------------------------------|--|
| NTC 738                             | Aisladores de porcelana tipo espiga para alta tensión fabricados por proceso húmedo.   |
| NTC 739                             | Aisladores de porcelana tipo espiga para baja y media tensión fabricados mediante proceso húmedo   |
| NTC 1170-1                          | Aisladores de distribución tipo suspensión de porcelana fabricados por proceso húmedo y de vidrio templado   |
| NTC 1170-2                          | Aisladores de transmisión tipo suspensión de porcelana fabricados por proceso húmedo y de vidrio templado  |
| NTC 1217 (ANSI C29.9)               | Aisladores de porcelana tipo poste (aislador de aparatos) fabricados por el proceso húmedo   |
| NTC 2076                            | Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero   |
| NTC 3275(ANSI C29.13)               | Aisladores compuestos tipo suspensión para distribución  |
| NTC 4335 (IEC 61109)                | Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos para tensión y suspensión, para sistemas de corriente alterna con una tensión nominal de más de 1 000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación. |
| NTC 4814 (IEC 61466-1)              | Unidades de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas con tensión nominal mayor de 1000 V. Clases de resistencias nominales y acoples terminales   |
| NTC 4815 (IEC 61466-2)              | Unidades de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas con tensión nominal mayores de 1000 V. Características dimensionales y eléctricas  |
| NTC 5386 (ANSI C29.17 - Modificada) | Aisladores compuestos tipo poste (line post) para líneas de transmisión  |
| NTC 5413 (ANSI C29.18 - Modificada) | Aisladores compuestos tipo poste (line post) para líneas de distribución   |

|   |  |                                   |                           |
|---|--|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>  | <b>ET-TD-ME02-04</b>              | REV.<br><b>1</b>          |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b>  | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN   |
|   |  |                                   | PÁGINA:<br>6 de 25        |

| NORMA                  | DESCRIPCIÓN  |
|------------------------|--|
| NTC 5651               | Aisladores de material orgánico tipo espiga (pin), para líneas aéreas de media tensión. Métodos de ensayo  |
| NTC 5694 (IEC 62231)   | Aisladores compuestos tipo poste para subestaciones con tensiones C.A. Superiores a 1000 V hasta 245kV. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.                           |
| NTC 6086 (ANSI C29.11) | Aisladores compuestos. Métodos de ensayo   |
| ANSI C29.1             | American national standard for electrical power insulators—test methods  |
| ANSI C29.5             | American national standard for wet-process porcelain insulators - low- and medium-voltage types  |
| ANSI C29.6             | American national standard for wet-process porcelain insulators - high-voltage pin-type  |
| ANSI C29.9             | American national standard for wet-process porcelain insulators – apparatus, post-type.  |
| ANSI C29.11            | American national standard for composite insulators—tests methods  |
| ANSI C29.12            | American national standard for composite insulators—transmission suspension type   |
| ANSI C29.13            | American national standard for insulators—composite—distribution deadend type  |
| ANSI C29.17            | American national standard for composite insulators—transmission line post type  |
| ANSI C29.18            | American national standard for composite insulators—distribution line post type  |
| ASTM D2303             | Standard test methods for liquid-contaminant, inclined-plane tracking and erosion of insulating materials  |
| IEC 60587              | Electrical insulating materials used under severe ambient conditions - test methods for evaluating resistance to tracking and erosion  |
| IEC61109               | Insulators for overhead lines - composite suspension and tension insulators for A.C. Systems with a nominal voltage greater than 1 000 V - definitions, test methods and acceptance criteria |
| IEC 61466-1            | Composite string insulator units for overhead lines with a nominal voltage greater than 1 000 V - part 1: standard strength and end fittings   |
| IEC 61466-2            | Composite string insulator units for overhead lines with a nominal voltage greater than 1 000 V - part 2: dimensional and electrical characteristics consolidated edition                    |
| 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.                      |

#### 4. REQUISITOS TÉCNICOS

Los aisladores entregados al Grupo EPM deben estar diseñados y construidos conforme a lo solicitado en la respectiva norma de fabricación. Adicionalmente deben cumplir con las siguientes características generales:


##### 4.1. AISLADOR PIN POLIMÉRICO

- Serán fabricados con base en la norma técnica colombiana NTC 5651, basada en las distancias eléctricas establecidas en las normas NTC 738 (ANSI C29.6) y NTC 739 (ANSI C29.5) para los aisladores tipo pin en porcelana.
- El aislador será de una sola pieza, de polietileno de alta densidad, liviano, resistente a los actos de vandalismo, a la radiación ultravioleta e inmune a daños causados por agua.
- El acabado del aislador debe ser liso y sin rebabas.

|   |                               |   |   |
|---|-------------------------------|---|---|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>             | <b>ET-TD-ME02-04</b>  | REV.<br><b>1</b>                              |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b> | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                     |
|   |                               | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L   | FECHA:<br>2018/01/30                          |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |                               |  ESCALA:<br>N/A | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>7 de 25 |

## 4.2. AISLADOR POSTE (LINE POST), ESTACIÓN (POST) Y SUSPENSIÓN POLIMÉRICO

- Serán fabricados con base en las normas técnicas, ANSI C29.17 para los aisladores tipo poste, ANSI C29.9 y ANSI C29.11 para los aisladores tipo estación y ANSI C29.12 y ANSI C29.13 para los aisladores tipo suspensión.
- El núcleo debe ser en fibra de vidrio reforzada, será del tipo E-Glass o E-CR-Glass (resistente a la corrosión) de acuerdo con la ASTM D578. Estará construido por fibras de vidrio dispuestas dentro de una resina epóxica y resistente al hidrólisis, de tal forma que se obtenga máxima resistencia a la tensión mecánica y eléctrica. La distribución de las fibras de vidrio, en la sección transversal del núcleo, deberá ser uniforme, libre de vacíos y de sustancias extrañas.
- Para garantizar una adecuada adherencia entre la barra de fibra y el recubrimiento de silicona, la superficie del núcleo de fibra de vidrio deberá ser preparada mediante un procedimiento de limpieza y la aplicación de un imprimante.
- Alrededor del núcleo de fibra de vidrio debe haber un recubrimiento aislante de una sola pieza, sin juntas ni costuras, el cual debe estar firmemente unido al núcleo de fibra de vidrio, y debe ser suave y libre de imperfecciones, será construido en goma de silicona, vulcanizada de alta temperatura y moldeada bajo presión.
- Este recubrimiento debe ser uniforme alrededor de la circunferencia del núcleo, en toda la longitud del aislador, formando una superficie hidrófuga protectora, aún bajo condiciones de contaminación severa, que no se degrade en largos períodos de tiempo. El espesor del recubrimiento sobre el núcleo debe ser mínimo de 3 mm.
- El recubrimiento debe ser resistente a la formación de caminos conductores (tracking), la erosión, la temperatura, inflamabilidad y la acción de la radiación ultravioleta. El material polimérico utilizado debe cumplir con un valor mínimo de tracking de 4.5kV según IEC 60587 o ASTM D-2303.
- No se aceptarán polímeros de EPDM (caucho etileno propileno dieno) o combinaciones de EPDM con silicona.
- El aislador debe contar con sellos complementarios en sus interfaces para impedir el ingreso de humedad que comprometa su estado.
- Los aisladores deben poseer aletas de diseño aerodinámico, para facilitar su auto limpieza por efecto del viento y lluvia.
- Los herrajes, deberán ser de hierro dúctil o acero, galvanizados en caliente de acuerdo con las normas NTC 2076 o ASTM A153. La fundición o el forjado deberán ser uniformes y libres de imperfecciones, bordes o aristas cortantes, grietas, bolsas de contracción, escamas, fisuras, incrustaciones, etc.
- Los acoples deben ser ensamblados al núcleo por el método de múltiple compresión radial, de mínimo seis puntos, o por un sistema de relleno y sección cónica, de tal modo que asegure una distribución uniforme de la carga mecánica, alrededor de la circunferencia del núcleo de fibra de vidrio.
- Finalmente, el ensamble completo constituirá una unidad totalmente sellada.
- Los aisladores deben ser probados de acuerdo con lo establecido en las normas ANSI C29.11 o IEC 61109.

|   |  |                                   |   |
|---|--|-----------------------------------|---|
| ENERGÍA   | AISLADORES   | ET-TD-ME02-04                     | REV.<br>1                                     |
|  | AISLADORES POLIMÉRICOS   | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                     |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30                          |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>8 de 25 |



## 5. MARCACIÓN DEL AISLADOR

La marcación de los aisladores se realizará en bajo o alto relieve en una sección diferente a las campanas para el tipo poste, estación y suspensión, y para el tipo pin debe ser en la parte inferior con la siguiente información:

- Nombre o logotipo del fabricante
- Referencia
- Resistencia mecánica
- Año de fabricación

## 6. 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.

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.

### 6.1. 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.

|   |  |                                   |                           |
|---|--|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>  | <b>ET-TD-ME02-04</b>              | REV.<br><b>1</b>          |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b>  | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN   |
|   |  |                                   | PÁGINA:<br>9 de 25        |

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

- Ensayo dimensional
- Ensayo visual
- Ensayo de porosidad
- Ensayo de verificación del roscado para la espiga
- Ensayo de perforación
- Ensayo de resistencia en voladizo (cantiléver)
- Ensayos combinados de resistencia mecánica y eléctrica
- Ensayo de tensión aplicada
- Ensayos de resistencia a la tracción
- Ensayo de adherencia

## 7. EMPAQUE

El empaque para el transporte tendrá la siguiente información para su correcta identificación:

- País de origen.
- Nombre y razón social del proveedor.
- Número de contrato y pedido.
- Especificación del contenido con su referencia.
- Peso unitario y peso bruto.
- Nombre "GRUPO EPM"
- Cantidad de elementos.
- Fecha de entrega

Los aisladores poliméricos estarán debidamente embalados y protegidos para su transporte desde fábrica, haciendo uso para ello de empaques en cartón o madera.

## 8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

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 o modificar 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 2 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                      |
| 16 a 25         | 3                    | 0                      |
| 26 a 90         | 5                    | 0                      |
| 91 a 150        | 8                    | 1                      |

|   |                        |   |  |
|---|------------------------|---|--|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>      | <b>ET-TD-ME02-04</b>  | REV.<br><b>1</b>                               |
|  | AISLADORES POLIMÉRICOS | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                      |
|   |                        | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L   | FECHA:<br>2018/01/30                           |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |                        |  ESCALA:<br>N/A | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>10 de 25 |

| TAMAÑO DEL LOTE | TAMAÑO DE LA MUESTRA | CRITERIO DE ACEPTACIÓN |
|-----------------|----------------------|------------------------|
| 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.

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.

## 9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

A la tabla de características técnicas garantizadas se deberá adjuntar la siguiente documentación:

- Certificación de conformidad del producto con norma técnica respectiva
- Certificación de conformidad del producto con el RETIE
- 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.

## 10. TABLAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

### 10.1. Aislador tipo pin polimérico

#### 10.1.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN TÉCNICA                                |
|--|--|
| 200134<br>04-00-615<br>04-03-615<br>32-0196<br>32-0198 | AISLADOR PIN POLIMÉRICO 15kV ANSI C29.5 CLASE 55-4 |
| 200135<br>810113 - ETP1-100                            | AISLADOR PIN POLIMÉRICO 25kV ANSI C29.5 CLASE 55-5 |

|   |                        |   |  |
|---|------------------------|---|--|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>      | <b>ET-TD-ME02-04</b>  | REV.<br><b>1</b>                               |
|  | AISLADORES POLIMÉRICOS | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                      |
|   |                        | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L   | FECHA:<br>2018/01/30                           |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |                        |  ESCALA:<br>N/A | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>11 de 25 |

| CÓDIGO                                   | DESCRIPCIÓN TÉCNICA                                   |
|--|---|
| 200136<br>810155 - ETP1-100<br>04-00-635 | AISLADOR PIN POLIMÉRICO 38-48KV ANSI C29.5 CLASE 55-6 |

### 10.1.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM   | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|--|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante   | Indicar                         |       |
| 2  | País   | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia   | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.1 del presente documento.   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | El aislador es de una sola pieza de polietileno de alta densidad   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | La distancia de fuga y de arco, y las dimensiones del diámetro de la rosca y radio de curvatura de la cabeza del aislador deben estar conforme con la norma NTC 739 (ANSI C29.5) | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 739 (ANSI C29.5)   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Datos Eléctricos conforme con la norma NTC 739 (ANSI C29.5)  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma NTC 739 (ANSI C29.5)  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento.  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 12 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento  | SI ( ) - NO ( )                 |       |

## 10.2. Aislador tipo poste (line post) polimérico

### 10.2.1. Aislador tipo poste polimérico - 15 y 38kV / Clase 51-4F

#### 10.2.1.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO    | DESCRIPCIÓN TÉCNICA  |
|-----------|--|
| 04-03-205 | AISLADOR POSTE POLIMERICO 15KV 14" ANSI C29.18 CLASE 51-4F |
| 04-03-200 | AISLADOR POSTE POLIMERICO 38KV 16" ANSI C29.18 CLASE 51-4F |

#### 10.2.1.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM   | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|--|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante   | Indicar                         |       |
| 2  | País   | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia   | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma NTC 5413 o ANSI C29.18                           | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 5413 o ANSI C29.18                       | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Datos Eléctricos conforme con la norma NTC 5413 o ANSI C29.18                      | SI ( ) - NO ( )                 |       |

| ENERGÍA   | AISLADORES   | ET-TD-ME02-04                     | REV.<br>1                 |
|---|--|-----------------------------------|---------------------------|
|  | AISLADORES POLIMÉRICOS   | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN   |
|   |  |                                   | PÁGINA:<br>12 de 25       |

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE | FOLIO |
|----|---|-------------------------------|-------|
| 8  | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma NTC 5413 o ANSI C29.18           | SI ( ) - NO ( )               |       |
| 9  | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )               |       |
| 10 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )               |       |
| 11 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )               |       |

## 10.2.2. Aislador tipo poste polimérico - 48kV / Clase 51-4F

### 10.2.2.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN TÉCNICA                                      |
|--------|--|
| 200166 | AISLADOR POSTE POLIMÉRICO 48KV 18.1"ANSI C29.18 CL 51-4F |

### 10.2.2.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma NTC 5413 o ANSI C29.18                                    | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Distancia de fuga mínima de 970mm (38.2")   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Distancia de arco mínima de 340mm (13.4")   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 5413 o ANSI C29.18                                | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Datos Eléctricos conforme con la norma NTC 5413 o ANSI C29.18                               | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Flameo crítico al impulso positivo mínimo de 250kV  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma NTC 5413 o ANSI C29.18           | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 12 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 13 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 14 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )                 |       |

## 10.2.3. Aislador tipo poste polimérico - 69kV / Clase 250-47

### 10.2.3.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |
|---------|---|
| 32-0202 | AISLADOR POSTE POLIMERICO 69KV 44" ANSI C29.17 CLASE 250-47 BASE POSTE-GRAPA HORIZONTAL |
| 32-0206 | AISLADOR POSTE POLIMERICO 69KV 44" ANSI C 29.17 CLASE 250-47 BASE POSTE-LENGUETA        |
| 32-0210 | AISLADOR POSTE POLIMERICO 69KV 44" ANSI C29.17 CLASE 250-47 BASE PLANA-GRAPA HORIZONTAL |

| ENERGÍA   | AISLADORES             | ET-TD-ME02-04   | REV. 1   |
|---|------------------------|---|--|
|  | AISLADORES POLIMÉRICOS | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                      |
|   |                        | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L   | FECHA:<br>2018/01/30                           |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |                        |  ESCALA:<br>N/A | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>13 de 25 |

### 10.2.3.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17                                    | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Distancia de fuga mínima 2083mm (82")   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Distancia del arco seco mínima: 818mm (32.2")   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17                                | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Datos Eléctricos conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17                               | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Flameo crítico al impulso negativo mínimo de 615kV  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17           | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 12 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 13 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 14 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )                 |       |

### 10.2.4. Aislador tipo poste polimérico - 69kV / Clase 250-66

#### 10.2.4.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN TÉCNICA  |
|---------|--|
| 32-4004 | AISLADOR POSTE POLIMERICO 69KV 66" ANSI C 29.17 CLASE 250-66 BASE POSTE-GRAPA HORIZONTAL |

#### 10.2.4.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM   | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|--|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante   | Indicar                         |       |
| 2  | País   | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia   | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17                           | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Distancia de fuga mínima 2248mm (88.5")  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Distancia del arco seco mínima 1300mm (51.2")                                      | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17                       | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Capacidad de carga mínima de 2500lb  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Datos Eléctricos conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17                      | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Flameo mínimo al impulso negativo 800kV  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 12 | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 13 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.            | SI ( ) - NO ( )                 |       |

|   |  |                                   |  |
|---|--|-----------------------------------|--|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>  | <b>ET-TD-ME02-04</b>              | REV.<br><b>1</b>                               |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b>  | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                      |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30                           |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>14 de 25 |

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE | FOLIO |
|----|---|-------------------------------|-------|
| 14 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )               |       |
| 15 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )               |       |

## 10.2.5. Aislador tipo poste polimérico - 138kV / Clase 250-60

### 10.2.5.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |
|---------|---|
| 32-4010 | AISLADOR POSTE POLIMERICO 138KV 57" ANSI C29.17 CLASE 250-60 GRAPA HORIZONTAL |

### 10.2.5.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17                                    | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Distancia de fuga mínima 2896mm (114")  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Distancia del arco seco mínima: 1125mm (44.3")  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17                                | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Capacidad de carga mínima de 3200lb   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Datos Eléctricos conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17                               | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Flameo mínimo al impulso negativo 800kV   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 12 | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17           | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 13 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 14 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 15 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )                 |       |

## 10.2.6. Aislador tipo poste polimérico - 230kV / Clase 300-105

### 10.2.6.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |
|---------|---|
| 32-0212 | AISLADOR POSTE POLIMERICO 230KV 102" ANSI C 29.17 CLASE 300-105 BASE PLANA-GRAPA HORIZONTAL |

### 10.2.6.2. Características técnicas garantizadas

| ENERGÍA   | AISLADORES             | ET-TD-ME02-04   | REV. 1   |
|---|------------------------|---|--|
|  | AISLADORES POLIMÉRICOS | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                      |
|   |                        | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L   | FECHA:<br>2018/01/30                           |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |                        |  ESCALA:<br>N/A | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>15 de 25 |

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Posee anillo de control de campo eléctrico para minimizar el efecto corona                  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Dimensiones conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17                                    | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Distancia de fuga mínima 6019.8mm (237")  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Distancia del arco seco mínima: 2575mm (101.4")   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17                                | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Datos Eléctricos conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17                               | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma NTC 5386 o ANSI C29.17           | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 12 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 13 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 14 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )                 |       |

### 10.3. Aislador tipo estación (post) polimérico

#### 10.3.1. Aislador tipo estación polimérico - 69kV / Clase 216

##### 10.3.1.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN TÉCNICA  |
|---------|--|
| 32-0038 | AISLADOR ESTACION POLIMERICO 69KV 30" ANSI C29.11/ANSI C29.9 TRN 216 |

##### 10.3.1.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.                        | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma NTC 6086 o ANSI C29.11 y NTC 1217 o ANSI C29.9                          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 6086 o ANSI C29.11 y NTC 1217 o ANSI C29.9                      | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Datos Eléctricos conforme con la norma NTC 6086 o ANSI C29.11 y NTC 1217 o ANSI C29.9                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma NTC 6086 o ANSI C29.11 y NTC 1217 o ANSI C29.9 | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                                   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento.               | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento                         | SI ( ) - NO ( )                 |       |

|   |  |                                   |                           |
|---|--|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>  | <b>ET-TD-ME02-04</b>              | REV.<br><b>1</b>          |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b>  | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN   |
|   |  |                                   | PÁGINA:<br>16 de 25       |



### 10.3.2. Aislador tipo estación polimérico - 230kV / Clase 316

#### 10.3.2.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |
|---------|---|
| 32-4008 | AISLADOR ESTACION POLIMERICO 230KV 92" ANSI C29.11/ANSI C29.9 TRN 316 |

#### 10.3.2.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.                        | SI (___) - NO (___)             |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma NTC 6086 o ANSI C29.11 y NTC 1217 o ANSI C29.9                          | SI (___) - NO (___)             |       |
| 6  | Distancia de fuga mínima de 6314 mm (248.6")  | SI (___) - NO (___)             |       |
| 7  | Distancia mínima de arco en seco 2034mm (80.1")   | SI (___) - NO (___)             |       |
| 8  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 6086 o ANSI C29.11 y NTC 1217 o ANSI C29.9                      | SI (___) - NO (___)             |       |
| 9  | Datos Eléctricos conforme con la norma NTC 6086 o ANSI C29.11 y NTC 1217 o ANSI C29.9                     | SI (___) - NO (___)             |       |
| 10 | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma NTC 6086 o ANSI C29.11 y NTC 1217 o ANSI C29.9 | SI (___) - NO (___)             |       |
| 11 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                                   | SI (___) - NO (___)             |       |
| 12 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento.               | SI (___) - NO (___)             |       |
| 13 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento                         | SI (___) - NO (___)             |       |

### 10.4. Aislador tipo suspensión polimérico

#### 10.4.1. Aislador tipo suspensión polimérico - 15 a 48kV / ANSI C29.13

##### 10.4.1.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO                         | DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |
|--------------------------------|---|
| 200137<br>32-0059              | AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMÉRICO 15kV ANSI C29.13 CLASE DS-15 CUENCA Y BOLA   |
| 200138<br>300207 - ETM2-260    | AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMÉRICO 15kV ANSI C29.13 CLASE DS-15 CLEVIS-LENGUETA |
| 300201 - ETM2-260<br>04-00-320 | AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMERICO 23KV ANSI C29.13 CLASE DS-28 CLEVIS-LENGUETA |
| 200139                         | AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMÉRICO 38kV ANSI C29.13 CLASE DS-35 CUENCA Y BOLA   |
| 200140<br>04-00-350<br>32-0061 | AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMÉRICO 38kV ANSI C29.13 CLASE DS-35 CLEVIS-LENGUETA |

|   |  |                                   |  |
|---|--|-----------------------------------|--|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>  | <b>ET-TD-ME02-04</b>              | REV.<br><b>1</b>                               |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b>  | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                      |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30                           |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>17 de 25 |

| CÓDIGO                      | DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |
|-----------------------------|---|
| 200141<br>300211 - ETM2-260 | AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMÉRICO 48KV ANSI C29.13 CLASE DS-46 CLEVIS-LENGUETA |

#### 10.4.1.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13                                    | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13                                | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Datos Eléctricos conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13                               | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13           | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )                 |       |


#### 10.4.2. Aislador tipo suspensión polimérico - 15kV / Clase DS-28

##### 10.4.2.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO    | DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |
|-----------|---|
| 04-03-150 | AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMÉRICO 15KV ANSI C29.13 CLASE DS-28 CLEVIS-OJAL           |
| 04-03-620 | AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMÉRICO 15KV 17" ANSI C29.13 CLASE DS-28 LENGUETA-LENGUETA |

##### 10.4.2.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13                                    | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13                                | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Carga mecánica mínima de 15000lb  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Datos Eléctricos conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13                               | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13           | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |

|   |  |                                   |                           |
|---|--|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>  | <b>ET-TD-ME02-04</b>              | REV.<br><b>1</b>          |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b>  | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN   |
|   |  |                                   | PÁGINA:<br>18 de 25       |

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE | FOLIO |
|----|---|-------------------------------|-------|
| 12 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento | SI ( ) - NO ( )               |       |

### 10.4.3. Aislador tipo suspensión polimérico - 23kV / Clase DS-28

#### 10.4.3.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |
|---------|---|
| 32-0057 | AISLADOR SUSPENSION POLIMERICO 23KV ANSI C29.13 CLASE DS-28 CLEVIS-OJAL |

#### 10.4.3.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13                                    | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Distancia de fuga mínima de 627mm (24.7")   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13                                | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Carga mecánica mínima de 15000lb  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Datos Eléctricos conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13                               | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Flameo a baja frecuencia en húmedo 112kV  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Flameo crítico al impulso positivo mínimo de 202kV  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 12 | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13           | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 13 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 14 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 15 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )                 |       |

### 10.4.4. Aislador tipo suspensión polimérico - 38kV / Clase DS-46

#### 10.4.4.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO    | DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |
|-----------|---|
| 04-03-140 | AISLADOR SUSPENSION POLIMERICO 38KV ANSI C29.13 CLASE DS-46 CLEVIS-OJAL |

#### 10.4.4.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE | FOLIO |
|----|--------------------------|-------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante               | Indicar                       |       |
| 2  | País                     | Indicar                       |       |

| ENERGÍA   | AISLADORES             | ET-TD-ME02-04   | REV. 1   |
|---|------------------------|---|--|
|  | AISLADORES POLIMÉRICOS | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                      |
|   |                        | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L   | FECHA:<br>2018/01/30                           |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |                        |  ESCALA:<br>N/A | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>19 de 25 |

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13                                    | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Distancia de fuga mínima de 915mm (36")   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Distancia mínima de arco en seco 390 mm (15.4")   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13                                | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Carga mecánica mínima de 15000lb  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Datos Eléctricos conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13                               | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma NTC 3275 o ANSI C29.13           | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 12 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 13 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 14 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )                 |       |

#### 10.4.5. Aislador tipo suspensión polimérico - 69kV / Clase 60-1

##### 10.4.5.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO    | DESCRIPCIÓN TÉCNICA  |
|-----------|--|
| 04-03-162 | AISLADOR SUSPENSION POLIMERICO 69KV 35" ANSI C29.12 CLASE 60-1 CUENCA Y BOLA |

##### 10.4.5.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma ANSI C29.12   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Distancia de fuga mínima de 1524mm (60")  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Distancia mínima de arco en seco 601 mm (23.7")   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Datos Mecánicos conforme con la norma ANSI C29.12   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Datos Eléctricos conforme con la norma ANSI C29.12  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma ANSI C29.12                      | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 12 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 13 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )                 |       |

#### 10.4.6. Aislador tipo suspensión polimérico - 69 y 115kV / Clase 60-1

##### 10.4.6.1. Lista de aisladores

|   |  |                                   |                           |
|---|--|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>  | <b>ET-TD-ME02-04</b>              | REV.<br><b>1</b>          |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b>  | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN   |
|   |  |                                   | PÁGINA:<br>20 de 25       |

| CÓDIGO                        | DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |
|-------------------------------|---|
| 32-0049<br>32-4002<br>32-0204 | AISLADOR SUSPENSION POLIMERICO 69KV 40" ANSI C29.12 CLASE 60-1 CLEVIS Y-BOLA  |
| 04-03-130                     | AISLADOR SUSPENSION POLIMERICO 115KV 41" ANSI C29.12 CLASE 60-1 CUENCA Y BOLA |

#### 10.4.6.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma ANSI C29.12   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Distancia de fuga mínima de 2294mm (90.3")  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Distancia mínima de arco en seco 777 mm (30.6")   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Datos Mecánicos conforme con la norma ANSI C29.12   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Carga mecánica mínima de 25000lb  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Datos Eléctricos conforme con la norma ANSI C29.12  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma ANSI C29.12                      | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 12 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 13 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 14 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )                 |       |


#### 10.4.7. Aislador tipo suspensión polimérico - 115kV / Designación CS120CT

##### 10.4.7.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN TÉCNICA  |
|--------|--|
| 200163 | AISLADOR SUSPENSION POLIMERICO 115KV IEC 61109 DESIGNACION CS120CT CLEVIS-LENGUETA |

#### 10.4.7.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM   | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|--|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante   | Indicar                         |       |
| 2  | País   | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia   | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las generalidades indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.                               | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | El diámetro máximo del aislamiento es 200 mm de acuerdo con la NTC 4814 o IEC 61466-1 y NTC 4815 o IEC 61466-2 | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Datos Mecánicos conforme con la norma NTC 4814 o IEC 61466-1 y NTC 4815 o IEC 61466-2                          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | La mínima tensión soportada al impulso positivo 550 kV según NTC 4814 o IEC 61466-1 y NTC 4815 o IEC 61466-2   | SI ( ) - NO ( )                 |       |

|   |  |                                   |  |
|---|--|-----------------------------------|--|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>  | <b>ET-TD-ME02-04</b>              | REV.<br><b>1</b>                               |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b>  | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L        | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                      |
|   |  | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | FECHA:<br>2018/01/30                           |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A                    | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>21 de 25 |

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE | FOLIO |
|----|---|-------------------------------|-------|
| 8  | La mínima distancia de arco seco es 1005 mm de acuerdo con la NTC 4814 o IEC 61466-1 y NTC 4815 o IEC 61466-2 | SI ( ) - NO ( )               |       |
| 9  | La mínima distancia de fuga es 2720 mm de acuerdo con la NTC 4814 o IEC 61466-1 y NTC 4815 o IEC 61466-2      | SI ( ) - NO ( )               |       |
| 10 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento  | SI ( ) - NO ( )               |       |
| 11 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento.                   | SI ( ) - NO ( )               |       |
| 12 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento                             | SI ( ) - NO ( )               |       |

#### 10.4.8. Aislador tipo suspensión polimérico - 138kV / Clase 60-3

##### 10.4.8.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |
|---------|---|
| 32-4012 | AISLADOR SUSPENSION POLIMERICO 138KV 55" ANSI C29.12 CLASE 60-3 CLEVIS Y-BOLA |

##### 10.4.8.2. Características técnicas garantizadas


| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma ANSI C29.12   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Distancia de fuga mínima de 2794mm (110")   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Distancia mínima de arco en seco 1095 mm (43.1")  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Datos Mecánicos conforme con la norma ANSI C29.12   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Carga mecánica mínima de 25000lb  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Datos Eléctricos conforme con la norma ANSI C29.12  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma ANSI C29.12                      | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 12 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 13 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 14 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )                 |       |

#### 10.4.9. Aislador tipo suspensión polimérico - 138kV / Clase 60-4

##### 10.4.9.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO    | DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |
|-----------|---|
| 04-03-160 | AISLADOR SUSPENSION POLIMERICO 138KV 54" ANSI C29.12 CLASE 60-4 CUENCA Y BOLA |

##### 10.4.9.2. Características técnicas garantizadas

|   |                               |   |  |
|---|-------------------------------|---|--|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>             | <b>ET-TD-ME02-04</b>  | REV.<br><b>1</b>                               |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b> | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                      |
|   |                               | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L   | FECHA:<br>2018/01/30                           |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |                               |  ESCALA:<br>N/A | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>22 de 25 |

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma ANSI C29.12   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Distancia de fuga mínima de 3276mm (129")   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Distancia mínima de arco en seco 1107 mm (43.6")  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Datos Mecánicos conforme con la norma ANSI C29.12   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Carga mecánica mínima de 25000lb  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Datos Eléctricos conforme con la norma ANSI C29.12  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma ANSI C29.12                      | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 12 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 13 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 14 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )                 |       |



#### 10.4.10. Aislador tipo suspensión polimérico - 230kV / Clase 60-12

##### 10.4.10.1. Lista de aisladores

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |
|---------|---|
| 32-4006 | AISLADOR SUSPENSION POLIMERICO 230KV 110" ANSI C29.12 CLASE 60-12 CLEVIS Y-BOLA |

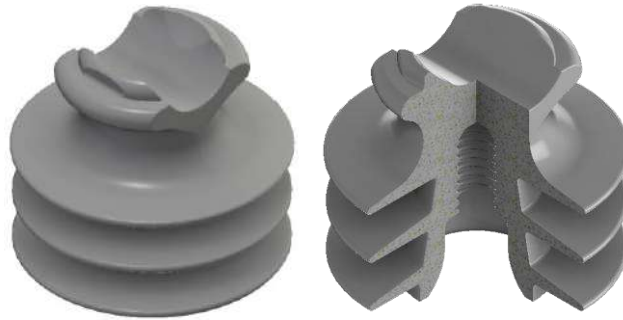
##### 10.4.10.2. Características técnicas garantizadas

| N° | EXIGIDO POR EL GRUPO EPM  | GARANTIZADO POR EL FABRICANTE   | FOLIO |
|----|---|---------------------------------|-------|
| 1  | Fabricante  | Indicar                         |       |
| 2  | País  | Indicar                         |       |
| 3  | Referencia  | Indicar para cada ítem ofertado |       |
| 4  | Cumple con las características indicadas en el numeral 4.2 del presente documento.          | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 5  | Dimensiones conforme con la norma ANSI C29.12   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 6  | Distancia de fuga mínima de 5868mm (231")   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 7  | Datos Mecánicos conforme con la norma ANSI C29.12   | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 8  | Carga mecánica mínima de 25000lb  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 9  | Datos Eléctricos conforme con la norma ANSI C29.12  | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 10 | Datos de tensión de Radio Influencia conforme con la norma ANSI C29.12                      | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 11 | Garantiza la marcación señalada en el numeral 5 del presente documento.                     | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 12 | El empaque de los aisladores cumple con lo señalado en el numeral 7 del presente documento. | SI ( ) - NO ( )                 |       |
| 13 | Presenta la información técnica solicitada en el numeral 9 del presente documento           | SI ( ) - NO ( )                 |       |

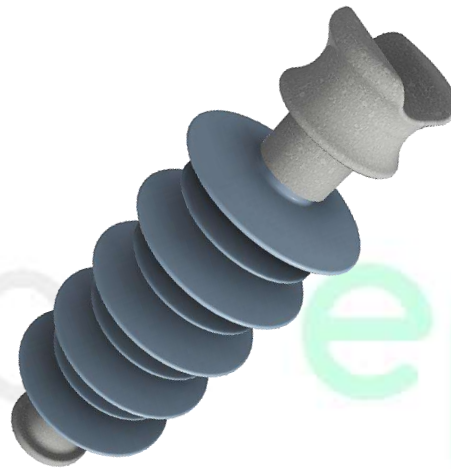
|   |                               |   |  |
|---|-------------------------------|---|--|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>             | <b>ET-TD-ME02-04</b>  | REV.<br><b>1</b>                               |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b> | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                      |
|   |                               | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L   | FECHA:<br>2018/01/30                           |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |                               |  ESCALA:<br>N/A | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>23 de 25 |

**ANEXO. FIGURAS**

**FIGURA 1 AISLADOR PIN POLIMÉRICO**



**FIGURA 2 AISLADOR POSTE POLIMÉRICO**



**FIGURA 3 AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMÉRICO CUENCA Y BOLA**



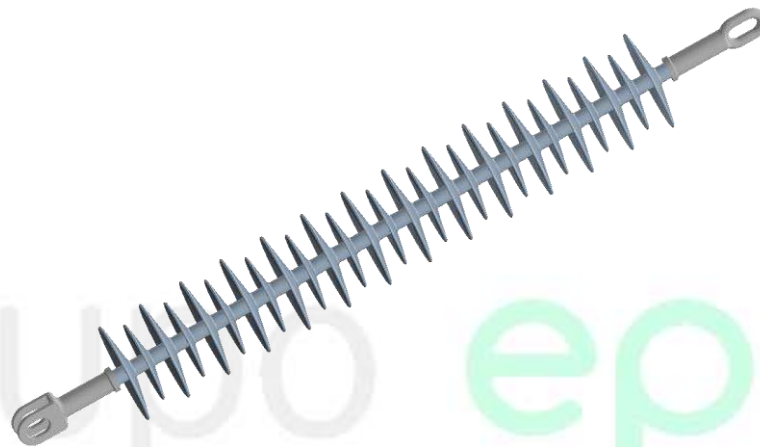
|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>  | <b>ET-TD-ME02-04</b>  | REV.<br><b>1</b>                                      |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b>  | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L<br><br>APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L<br><br>FECHA:<br>2018/01/30 |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |  | ESCALA:<br>N/A  | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br><br>PÁGINA:<br>24 de 25    |



**FIGURA 4 AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMÉRICO CLEVIS-LENGÜETA**



**FIGURA 5 AISLADOR SUSPENSIÓN POLIMÉRICO CLEVIS-OJAL**



Grupo **epm**®

|   |                               |   |  |
|---|-------------------------------|---|--|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>AISLADORES</b>             | <b>ET-TD-ME02-04</b>  | REV.<br><b>1</b>                               |
|  | <b>AISLADORES POLIMÉRICOS</b> | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&L  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&L                      |
|   |                               | APROBÓ:<br>JEFE UNIDAD<br>CET N&L   | FECHA:<br>2018/01/30                           |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                |                               |  ESCALA:<br>N/A | UNIDAD DE MEDIDA:<br>UN<br>PÁGINA:<br>25 de 25 |