

## NC - RA3 - 806. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 kV AISLADA. CONFIGURACIÓN TERMINAL DOBLE

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| <b>Fecha</b>                 | 2020-06-29  |   |
| <b>Revisión</b>              | 0   |   |
| <b>Naturaleza del cambio</b> | Creación de la norma  |   |
| <b>Elaboró</b>               |  | Área Proyectos - CET                    |
|                              |  | Área Proyectos - CET                    |
|                              |  | Área Gestión Operativa - CET            |
|                              |  | Área Proyectos - CET                    |
|                              |  | Unidad CET Normalización y Laboratorios |
| <b>Revisó</b>                | Unidad CET Normalización y Laboratorios   |   |
| <b>Aprobó</b>                | Gerencia Centros de Excelencia Técnica  |   |

|   |   |   |                   |
|---|---|---|-------------------|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>NORMA TÉCNICAS</b>   | <b>NC-RA3-806</b>   | <b>REV 0</b>      |
|  | <b>NC - RA3 - 806. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE<br/>TENSIÓN 7.62 kV AISLADA. CONFIGURACIÓN TERMINAL DOBLE</b> |   |                   |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                | ANSI<br>A   |  | ESCALA:<br>N/A    |
|   |   | UNIDAD DE MEDIDA:<br>mm   | PÁGINA:<br>1 de 8 |

## 1 OBJETIVO

Definir la configuración básica de la estructura en red aislada denominada NC - RA3 - 806 del Grupo EPM, teniendo en cuenta las condiciones límites resultantes del análisis electromecánico de las estructuras.

## 2 ALCANCE

Esta norma es aplicable en el diseño de redes con niveles de tensión a 7.62 kV, del sistema de distribución del Grupo EPM.

Este documento está dirigido a ingenieros y técnicos, encargados del diseño, construcción y mantenimiento.

## 3 GENERALIDADES

La presente norma se sustenta teóricamente en el documento GM-12 Guía metodológica: cálculos mecánicos de estructuras y elementos de sujeción Grupo EPM y sus anexos; es aplicable a todas las condiciones climáticas y meteorológicas encontradas en las áreas de influencia del Grupo EPM en Colombia. La norma ha sido elaborada con base en las condiciones de clima cálido, altitudes hasta a 1000 msnm y velocidad de viento máxima de 100 km/hora, siendo estas las condiciones más desfavorables para el diseño de las estructuras. No obstante, no limita al diseñador de la red para evaluar otras condiciones particulares por medio de la metodología definida en el documento GM-12.

La estructura se evalúa en condición normal como hipótesis de carga (conductores y cable de guarda sanos en condición de viento máximo).

El análisis electromecánico emplea poste de concreto de 10 m y 750 kgf monolítico; no obstante, podrán emplearse postes de igual longitud y capacidad de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) o metálico (acero).

Los conductores utilizados en la verificación de esta norma son los mostrados en la tabla 1.

**Tabla 1. Conductores para red aislada en 7.62 kV.**

| CABLE   |
|---|
| Cable DPX XLPE TR 90°C AI 1/0AWG 15kV 100% PH PE + ACSR/AW 2AWG |

La estructura debe estar acompañada de un sistema de puesta a tierra, de acuerdo con los requisitos de la norma RA6-010 "Puesta a tierra de redes de distribución eléctrica". En todo caso, las redes con neutro corrido o cable de guarda deben estar puestas a tierra sólidamente cada 3 apoyos y, en las estructuras terminales.

Durante la implementación de esta norma se debe tener en cuenta la constitución o definición de la zona de servidumbre de acuerdo con la norma técnica RA6-040 "Distancias de seguridad y servidumbres en redes de distribución".

| ENERGÍA   | NORMA TÉCNICAS  | NC-RA3-806  | REV 0          |                         |                   |
|---|---|---|----------------|-------------------------|-------------------|
|  | <b>NC - RA3 - 806. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 KV AISLADA. CONFIGURACIÓN TERMINAL DOBLE</b> |   |                |                         |                   |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                | ANSI<br>A   |  | ESCALA:<br>N/A | UNIDAD DE MEDIDA:<br>mm | PÁGINA:<br>2 de 8 |

Cuando sea necesario realizar un cambio en alguno de los criterios o variables consideradas, el diseñador o constructor deberá remitirse al documento *GM-12 Guía metodológica: cálculos mecánicos de estructuras y elementos de sujeción Grupo EPM y sus anexos.*

Grupo **epm**<sup>®</sup>

|   |   |   |                       |                                |                          |
|---|---|---|-----------------------|--------------------------------|--------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>  | <b>NORMA TÉCNICAS</b>   | <b>NC-RA3-806</b>   | <b>REV 0</b>          |                                |                          |
| <b>Grupo·epm</b> <sup>®</sup>   | <b>NC - RA3 - 806. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 KV AISLADA. CONFIGURACIÓN TERMINAL DOBLE</b> |   |                       |                                |                          |
| <b>CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA</b><br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS | <b>ANSI</b><br>A  |  | <b>ESCALA:</b><br>N/A | <b>UNIDAD DE MEDIDA:</b><br>mm | <b>PÁGINA:</b><br>3 de 8 |

#### 4 MODELO

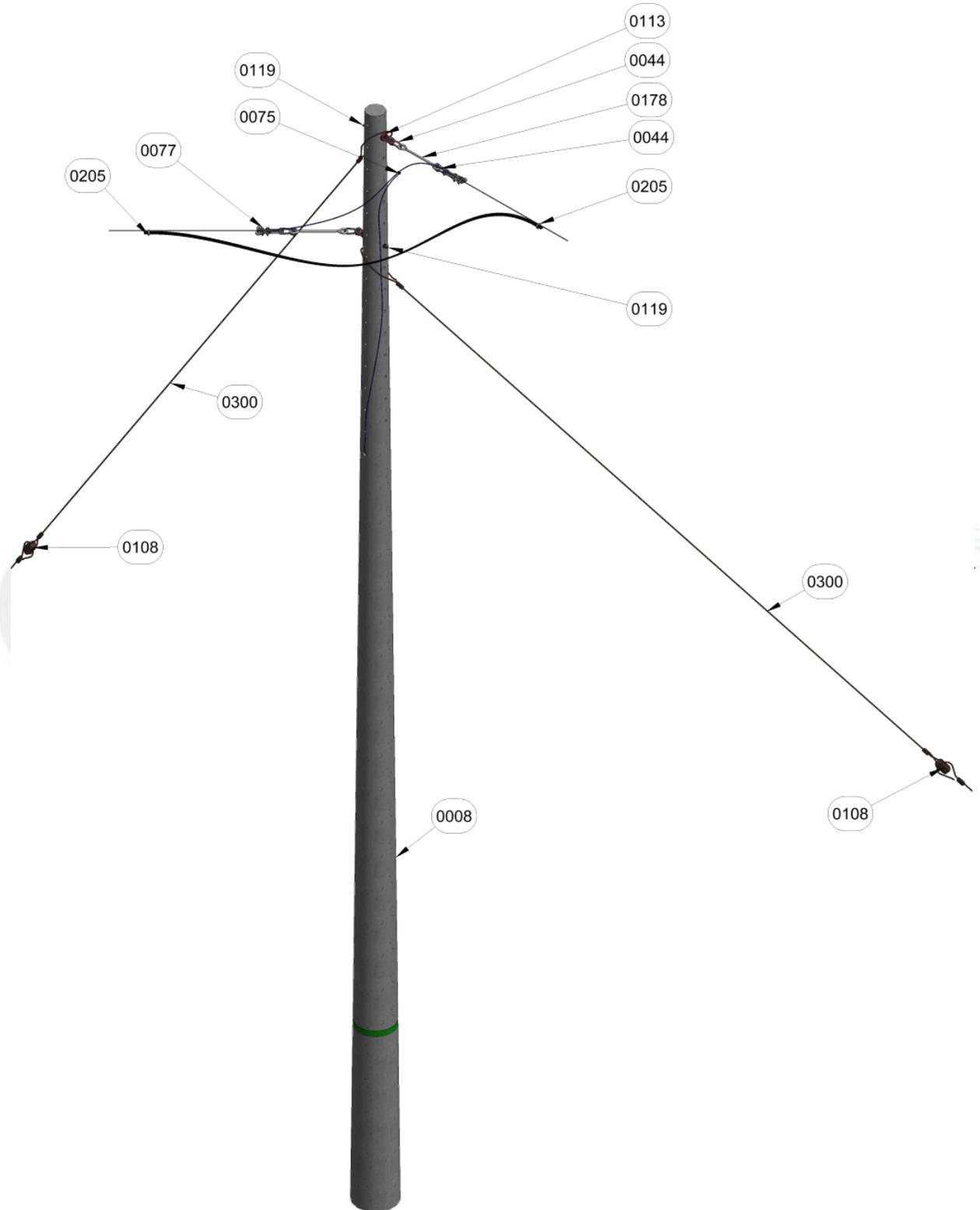


Figura 1. Vista isometrica.

|   |                |   |                |
|---|----------------|---|----------------|
| ENERGÍA   | NORMA TÉCNICAS | NC-RA3-806  | REV 0          |
|  |                | <b>NC - RA3 - 806. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 kV AISLADA. CONFIGURACIÓN TERMINAL DOBLE</b> |                |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                | ANSI<br>A      |                                    | ESCALA:<br>N/A |
| UNIDAD DE MEDIDA:<br>mm   |                | PÁGINA:<br>4 de 8   |                |

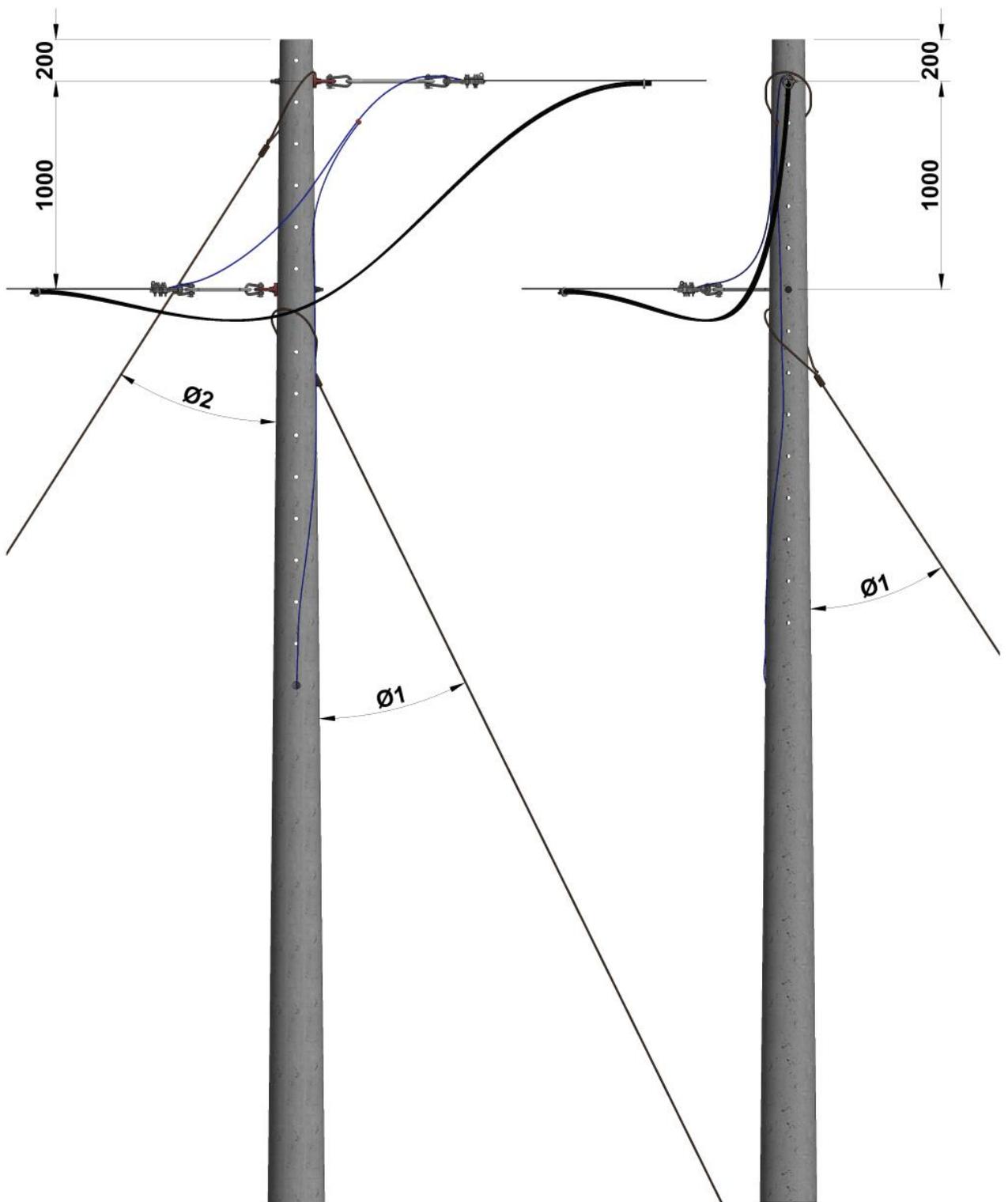


Figura 2. Vista frontal.

|   |                |   |                |
|---|----------------|---|----------------|
| ENERGÍA   | NORMA TÉCNICAS | NC-RA3-806  | REV 0          |
|  |                | <b>NC - RA3 - 806. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 KV AISLADA. CONFIGURACIÓN TERMINAL DOBLE</b> |                |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                | ANSI<br>A      |                                    | ESCALA:<br>N/A |
| UNIDAD DE MEDIDA:<br>mm   |                | PÁGINA:<br>5 de 8   |                |

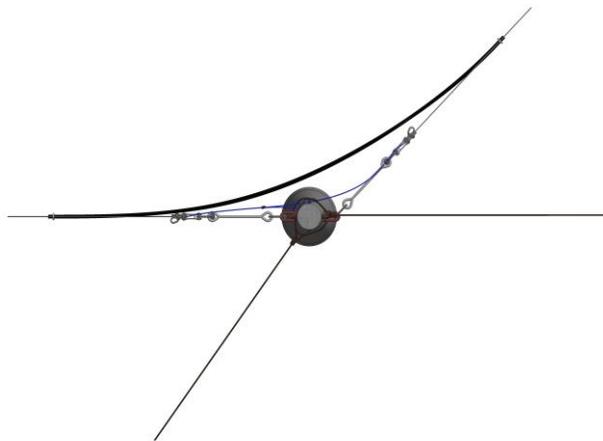


Figura 3. Vista en planta.

## 5 LISTADO DE MATERIALES

Tabla 2. Listado de materiales estructura NC-RA3-806

| CÓDIGO IDENTIFICACIÓN  | DESCRIPCIÓN TÉCNICA  | REFERENCIA    | CÓDIGO JDE | CANTIDAD |   |
|------------------------|--|---------------|------------|----------|---|
|                        |  |               |            | a        | b |
| 0008 <sup>(1)</sup>    | Poste de concreto de 10 m y 750 kgf monolítico   | ET-TD-ME04-01 | 200010     | 1        | 1 |
| 0044                   | Eslabón en U 5/8" forjado galvanizado  | ET-TD-ME03-11 | 211318     | 4        | 4 |
| 0077                   | Grapa de retención aluminio recta 4 AWG - 2/0 AWG  | ET-TD-ME03-16 | 213335     | 2        | 2 |
| 0113                   | Tuerca de ojo alargada 5/8"  | ET-TD-ME03-09 | 211356     | 2        | 2 |
| 0119                   | Esparrago 5/8" x 12"   | ET-TD-ME03-19 | 211392     | 2        | 2 |
| 0178                   | Extensión de ojo acero 250 mm  | ET-TD-ME03-47 | 211369     | 2        | 2 |
| 0205                   | Amarre   |               |            | 2        | 2 |
| 0300 <sup>(2)(3)</sup> | Viento convencional para poste de 10 m cable de acero extra alta resistencia calibre 1/4 | RA6-001       | ----       | 2        | 2 |

**NOTAS:**

- (1) Consultar el listado de artículos y agrupadores el número de artículo del poste requerido, según el material y características.
- (2) Los componentes y cantidades asociadas a la instalación de los vientos se detallan en la norma RA6-001: Instalación de vientos.
- (3) El numeral 7 presenta información complementaria como ángulos y longitudes requeridas para la instalación del viento.

Donde: a → Montaje con viento  
b → Montaje sin viento

|   |                |   |                   |
|---|----------------|---|-------------------|
| ENERGÍA   | NORMA TÉCNICAS | NC-RA3-806  | REV 0             |
|  |                | <b>NC - RA3 - 806. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 KV AISLADA. CONFIGURACIÓN TERMINAL DOBLE</b> |                   |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                | ANSI<br>A      |                                    | ESCALA:<br>N/A    |
|   |                | UNIDAD DE MEDIDA:<br>mm   | PÁGINA:<br>6 de 8 |

En esta norma también se permitirá el uso de los materiales mostrados en la Tabla 3 como opcionales.

**Tabla 3. Materiales opcionales**

| OPCIÓN | DESCRIPCIÓN TÉCNICA                            | REFERENCIA    | CÓDIGO JDE |
|--------|--|---------------|------------|
| 0012   | Poste fibra de vidrio 10 m 750 kgf monolítico  | ET-TD-ME04-02 | 215646     |
| 0012   | Poste fibra de vidrio 10 m 750 kgf seccionado  | ET-TD-ME04-02 | 215647     |
| 0012   | Poste metalico 10 m 750 kgf seccionado         | ET-TD-ME04-03 | 214746     |
| 0012   | Poste de concreto de 10 m y 750 kgf monolítico | ET-TD-ME04-01 | 200015     |

## 6 TENSIONADO DEL CONDUCTOR

El cálculo mecánico de los conductores se muestra en el documento *GM-12 Guía metodológica: cálculos mecánicos de estructuras y elementos de sujeción Grupo EPM* y se hace para las siguientes condiciones limitantes.

- Hipótesis A. Máxima velocidad del viento (temperatura mínima y viento máximo).
- Hipótesis B. Mínima temperatura (temperatura mínima y sin viento).
- Hipótesis C. Operación Diaria (Tensión diaria promedio, EDS).
- Hipótesis D. Máxima flecha (Temperatura máxima, sin viento).

En el documento anexo *ANX-12C Tablas de cálculo mecánico cables cubiertos y cables aislados* se muestran las tensiones y flechas de los conductores utilizados por el Grupo EPM para las anteriores hipótesis, y las tablas de tendido para el rango de temperaturas que se presentan en la zona de influencia del grupo EPM se muestran en el documento anexo *ANX-12E Tablas de tendido cables cubiertos y cables aislados*.

|   |                |   |                   |
|---|----------------|---|-------------------|
| ENERGÍA   | NORMA TÉCNICAS | NC-RA3-806  | REV 0             |
|  |                | <b>NC - RA3 - 806. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 kV AISLADA. CONFIGURACIÓN TERMINAL DOBLE</b> |                   |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                | ANSI<br>A      |                                    | ESCALA:<br>N/A    |
|   |                | UNIDAD DE MEDIDA:<br>mm   | PÁGINA:<br>7 de 8 |

## 7 PUNTOS DE DISEÑO

### Montaje a: con viento

| CABLE DPX  | Deflexión de la línea | Vano máximo | Vano Peso | Viento en Fases | Ángulo $\theta_1$ Viento | Ángulo $\theta_2$ Viento |
|--|-----------------------|-------------|-----------|-----------------|--------------------------|--------------------------|
| Cable DPX XLPE TR<br>90°C AI 1/0AWG 15kV<br>100% PH PE +<br>ACSR/AW 2AWG | 35°                   | 52m         | 52m       | 1x 1/4"         | 40°                      | 40°                      |
|  | 45°                   | 52m         | 52m       | 1x 1/4"         | 40°                      | 40°                      |
|  | 60°                   | 52m         | 52m       | 1x 1/4"         | 30°                      | 30°                      |
|  | 90°                   | 52m         | 52m       | 1x 1/4"         | 30°                      | 30°                      |

Vano máximo admisible en terreno plano de 90 m.

El vano máximo definido para cada conductor en la tabla anterior corresponde a la verificación de la estructura terminal sin bayoneta con viento.

El ángulo del viento con la vertical del poste de los vientos será mínimo de  $\theta_1$  y  $\theta_2$  como se muestra en la tabla anterior.

## 8 NOTAS GENERALES

1. Todas las dimensiones, en las figuras, están dadas en milímetros.
2. En zonas con nivel de contaminación fuerte (IV), muy fuerte (V) o costera se recomienda utilizar poste en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). ET-TD-ME04-02.
3. En zonas con nivel de contaminación fuerte (IV), muy fuerte (V) o costera se recomienda emplear herrajes de acero inoxidable y estructuras PRFV.
4. En caso de que el poste no tenga las perforaciones indicadas en los planos, se podrá utilizar abrazadera o collarín fabricados según NTC 2663 con carga máxima a tensión de 30 KN y carga máxima cortante de 24 KN. Especificación técnica ET-TD-ME03-08.

|   |   |   |                |                         |                   |
|---|---|---|----------------|-------------------------|-------------------|
| ENERGÍA   | NORMA TÉCNICAS  | NC-RA3-806  | REV 0          |                         |                   |
|  | <b>NC - RA3 - 806. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 kV AISLADA. CONFIGURACIÓN TERMINAL DOBLE</b> |   |                |                         |                   |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                | ANSI<br>A   |  | ESCALA:<br>N/A | UNIDAD DE MEDIDA:<br>mm | PÁGINA:<br>8 de 8 |