

# NC - RA3 - 404. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 kV VERTICAL. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN

|   |   |   |                           |                         |                    |
|---|---|---|---------------------------|-------------------------|--------------------|
| ENERGÍA   | NORMA TÉCNICAS  | NC - RA3 - 404  |                           | REV 0                   |                    |
|  | <b>NC - RA3 - 404. NORMA DE<br/>CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE<br/>TENSIÓN 7.62 kV VERTICAL.<br/>CONFIGURACIÓN RETENCIÓN</b> | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&E  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&E |                         |                    |
|   |   | APROBÓ:<br>GERENCIA CET   | FECHA:<br>AAAA/MM/DD      |                         |                    |
| 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 10 |

## 1 OBJETIVO

Definir la configuración básica de la estructura en vertical denominada NC-RA3-404 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 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 mecánico de los postes considera un 10% adicional sobre la capacidad de estos, para tener en cuenta la instalación de infraestructura de telecomunicaciones.

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

En esta norma se implementa aislador tipo pin en porcelana, 15Kv, 5 1/2", ANSI C29.5, clase 55-4. En zonas de contaminación fuerte (III), muy fuerte (IV) o costera se recomienda utilizar aisladores tipo line-post en porcelana, 25Kv, ANSI C29.7, clase 57-1.

En los casos en que se requiere cadena de aisladores, se utiliza aislador de suspensión en porcelana, 15kV, 6 1/2", ANSI C29.2, clase 52-1, tipo clevis. Podrán utilizarse también aisladores de vidrio de la misma clase. En zonas de contaminación fuerte (III), muy fuerte (IV) o costera se recomienda utilizar en las cadenas un aislador de suspensión adicional por fase o aislador polimérico ANSI DS-28 tipo clevis.

|   |  |   |                           |                         |                    |
|---|--|---|---------------------------|-------------------------|--------------------|
| ENERGÍA   | NORMA TÉCNICAS   | NC - RA3 - 404  |                           | REV 0                   |                    |
|  | NC - RA3 - 404. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 kV VERTICAL. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&E  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&E |                         |                    |
|   |  | APROBÓ:<br>GERENCIA CET   | FECHA:<br>AAAA/MM/DD      |                         |                    |
| 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 10 |

Los conductores utilizados en la verificación de esta norma son tipo ACSR (Conductor de aluminio con refuerzo de acero), sin embargo, lo que se concluye para este tipo de conductor es aplicable a los conductores equivalentes tipo AAAC (Conductor de aleación de aluminio), los calibres utilizados son:

**Tabla 1. Calibres de conductores para redes a 7.62 kV.**

| ACSR              | AAAC                   |
|-------------------|------------------------|
| 2 AWG (Sparrow)   | 77.47 kcmil (Ames)     |
| 1/0 AWG (Raven)   | 123.3 kcmil (Azusa)    |
| 2/0 AWG (Quail)   | 155.4 kcmil (Anaheim)  |
| 4/0 AWG (Penguin) | 246.9 kcmil (Alliance) |

La bajante de puesta a tierra para esta norma deberá unirse con la estructura metálica del poste y los demás elementos metálicos tales como cruceta, pernos, tornillos, vientos, entre otros. Los materiales requeridos para la construcción se especifican en el documento *RA6-010 Norma técnica: Puesta a tierra de redes de distribución eléctrica*.

Durante la implementación de esta norma se debe tener en cuenta la constitución o definición de la zona de servidumbre de acuerdo con el documento *NT-06 Norma técnica: distancias de seguridad en redes de distribución*.

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*.

|   |   |   |                           |
|---|---|---|---------------------------|
| ENERGÍA   | NORMA TÉCNICAS  | NC - RA3 - 404  | REV 0                     |
|  | <b>NC - RA3 - 404. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 kV VERTICAL. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN</b> | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&E  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&E |
|   |   | APROBÓ:<br>GERENCIA CET   | FECHA:<br>AAAA/MM/DD      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                | ANSI<br>A   |  | ESCALA:<br>N/A            |
|   |   | UNIDAD DE MEDIDA:<br>mm   | PÁGINA:<br>3 de 10        |

# 4 MODELO

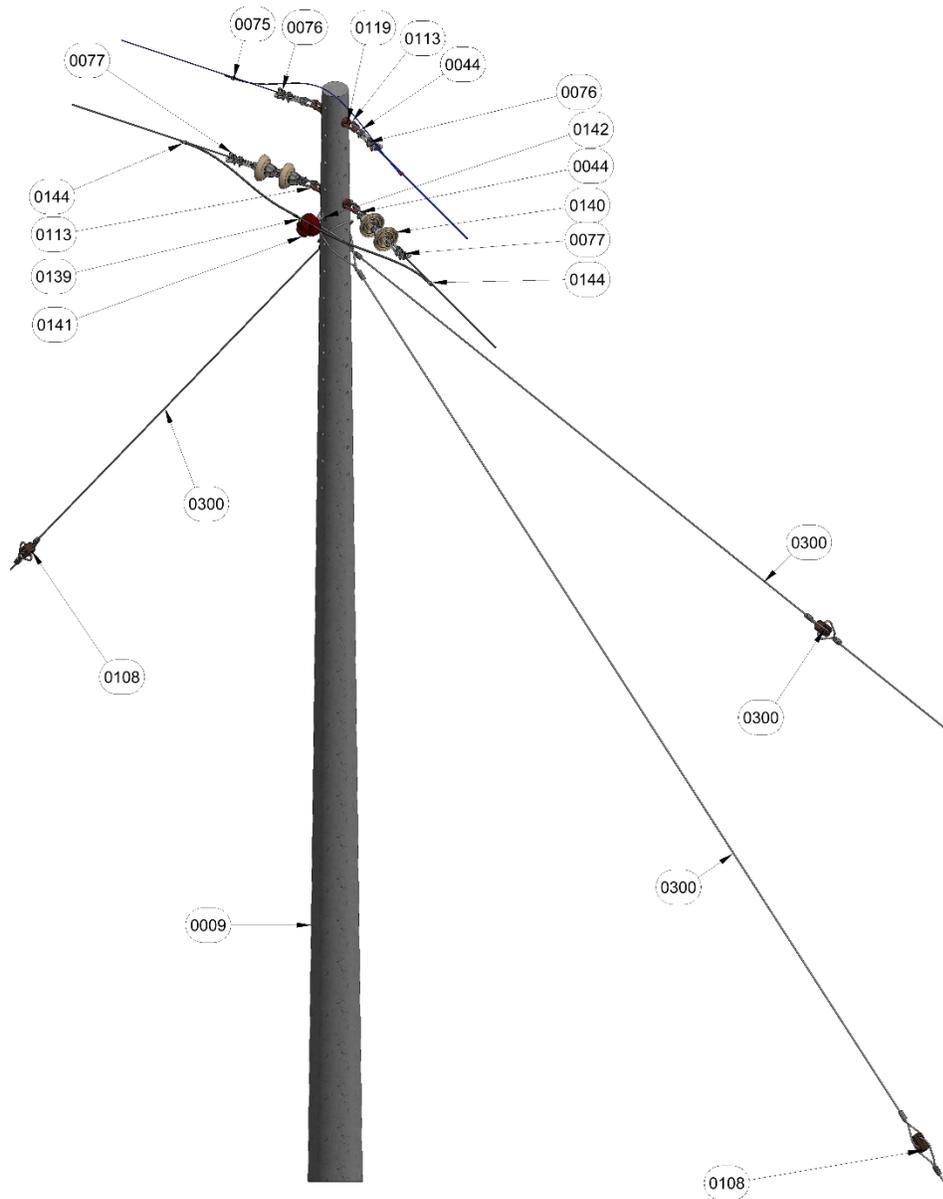


Figura 1. Vista isometrica.

|   |  |   |                           |                         |                    |
|---|--|---|---------------------------|-------------------------|--------------------|
| ENERGÍA   | NORMA TÉCNICAS   | NC - RA3 - 404  |                           | REV 0                   |                    |
|  | <b>NC - RA3 - 404. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSÓN 7.62 kV VERTICAL. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN</b> | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&E  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&E |                         |                    |
|   |  | APROBÓ:<br>GERENCIA CET   | FECHA:<br>AAAA/MM/DD      |                         |                    |
| 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 10 |

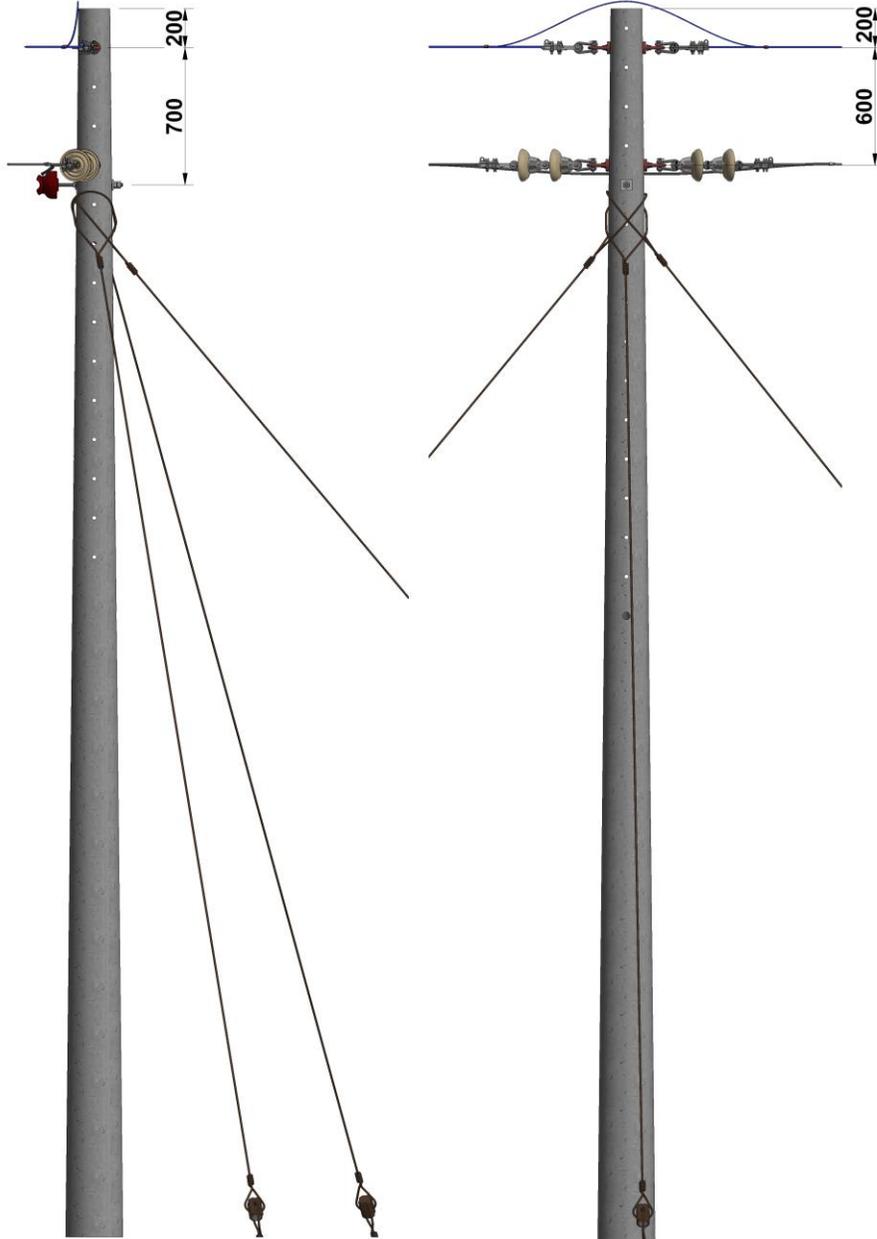


Figura 2. Vista frontal.

|   |  |   |                           |                         |                    |
|---|--|---|---------------------------|-------------------------|--------------------|
| ENERGÍA   | NORMA TÉCNICAS   | NC - RA3 - 404  |                           | REV 0                   |                    |
|  | <b>NC - RA3 - 404. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSÓN 7.62 kV VERTICAL. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN</b> | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&E  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&E |                         |                    |
|   |  | APROBÓ:<br>GERENCIA CET   | FECHA:<br>AAAA/MM/DD      |                         |                    |
| 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 10 |

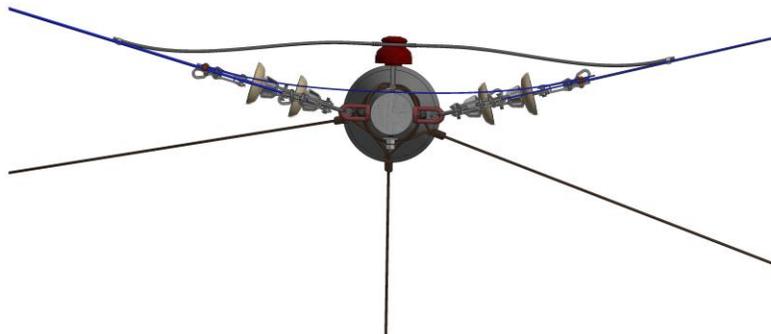


Figura 3. Vista en planta.

## 5 LISTADO DE MATERIALES

Tabla 2. Listado de materiales estructura NC-RA3-404

| CÓDIGO IDENTIFIC.     | DESCRIPCIÓN TÉCNICA  | REFERENCIA    | CÓDIGO JDE | CANTIDAD POR MONTAJE |   |   |   |   |   |
|-----------------------|--|---------------|------------|----------------------|---|---|---|---|---|
|                       |  |               |            | a                    | b | c | d | e | f |
| 0009                  | Poste de concreto de 10m y 1050kgf monolítico  | ET-TD-ME04-01 | 200011     | 1                    |   |   | 1 |   |   |
| 0044                  | Eslabón en U 5/8" forjado galvanizado  | ET-TD-ME03-11 | 211318     | 2                    |   |   | 2 |   |   |
| 0077<br>(ver tabla 3) | Grapa de retención aluminio recta 2/0 AWG a 266.8 KCMIL  | ET-TD-ME03-16 | 213336     | 2                    |   |   | 2 |   |   |
| 0108                  | Aislador tensor ANSI C29.4 clase 54-2 porcelana 15 kV 4 1/4"   | ET-TD-ME02-01 | 200156     | 3                    |   |   |   |   |   |
| 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     | 1                    |   |   | 1 |   |   |
| 0139                  | Alambre de amarre de aluminio 4 AWG desnudo  | ET-TD-ME01-15 | 213943     | 1                    |   |   | 1 |   |   |
| 0140<br>(ver tabla 3) | Aislador suspensión porcelana 15 kV 6 1/2" ANSI C29.2 clase 52-1 clevis-lengüeta                       | ET-TD-ME02-01 | 200149     | 4                    |   |   | 4 |   |   |
| 0141<br>(ver tabla 3) | Aislador pin porcelana 15 kV 5 1/2" ANSI C29.5 clase 55-4  | ET-TD-ME02-01 | 200144     | 1                    |   |   | 1 |   |   |
| 0142                  | Espigo largo para aislador tipo pin 10"x7"x3/4" rosca nailon 1 3/8" cruceta de fibra de vidrio y poste | ET-TD-ME03-20 | 213697     | 1                    |   |   | 1 |   |   |
| 0144                  | Conector compresión paralelo en aluminio 2/0 AWG a 266.8 KCMIL   |               |            | 2                    |   |   | 2 |   |   |
| 0300                  | Viento de 1/4" para poste 10 m   | RA6-001       |            | 3                    |   |   |   |   |   |

Donde: a → Montaje con viento y sin bayoneta  
b → Montaje con viento y con bayoneta para soportar el cable de guarda  
c → Montaje con viento y con bayoneta para soportar el neutro  
d → Montaje sin viento y sin bayoneta

|  |   |                            |                           |                         |
|--|---|----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>   | <b>NORMA TÉCNICAS</b>   | <b>NC - RA3 - 404</b>      |                           | <b>REV 0</b>            |
|  | <b>NC - RA3 - 404. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 kV VERTICAL. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN</b> | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&E | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&E |                         |
|  |   | APROBÓ:<br>GERENCIA CET    | FECHA:<br>AAAA/MM/DD      |                         |
| 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 10      |

- e → Montaje sin viento y con bayoneta para soportar el cable de guarda  
 f → Montaje sin viento y con bayoneta para soportar el neutro

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 |
|--------|---|---------------|------------|
| 0077   | Grapa de retención aluminio recta 4AWG a 2/0AWG               | ET-TD-ME03-16 | 213335     |
| 0077   | Grapa de retención aluminio tipo pistola 2AWG a 4/0AWG        | ET-TD-ME03-16 | 217323     |
| 0077   | Grapa de retención aluminio tipo pistola 4/0AWG a 336.4 kcmil | ET-TD-ME03-16 | 217324     |
| 0140   | Aislador polimérico ANSI DS-28 tipo clevis 28KV 70kN          |               |            |
| 0141   | Aisladores line post porcelana 25KV ANSI C29.7 clase 57-1     |               |            |

El listado de materiales no incluye los elementos para el sistema de puesta a tierra, remítase al documento RA6-010 Norma técnica puesta a tierra de redes de distribución eléctrica.

## 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.

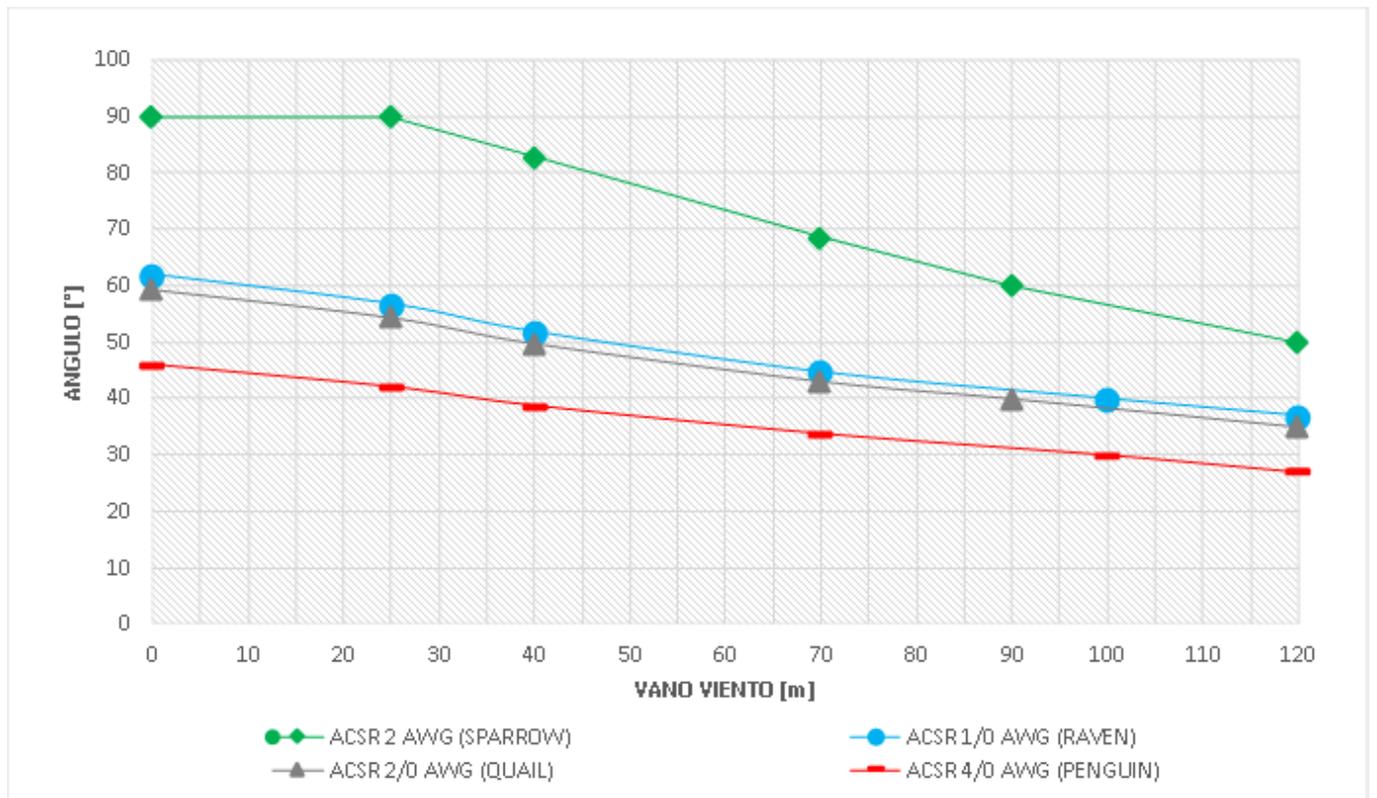
- Hipótesis A. Máxima velocidad del viento (temperatura mínima y viento máximo).
- Hipótesis B. Mínima temperatura (temperatura mínima y sin viento).
- Hipótesis C. Operación Diaria (Tensión diaria promedio, EDS).
- Hipótesis D. Máxima flecha (Temperatura máxima, sin viento).

En el documento anexo *ANX-12B Tablas de cálculo mecánico cables desnudos* 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-12D Tablas de tendido cables desnudos*.

## 7 CURVAS DE UTILIZACIÓN

|   |  |   |   |                            |  |                           |                    |
|---|--|---|---|----------------------------|--|---------------------------|--------------------|
| ENERGÍA   |  | NORMA TÉCNICAS  |   | NC - RA3 - 404             |  | REV 0                     |                    |
|  |  | <b>NC - RA3 - 404. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 kV VERTICAL. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN</b> |   | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&E |  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&E |                    |
|   |  |   |   | APROBÓ:<br>GERENCIA CET    |  | FECHA:<br>AAAA/MM/DD      |                    |
| 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 10 |

## Montaje a: Montaje con viento y sin bayoneta

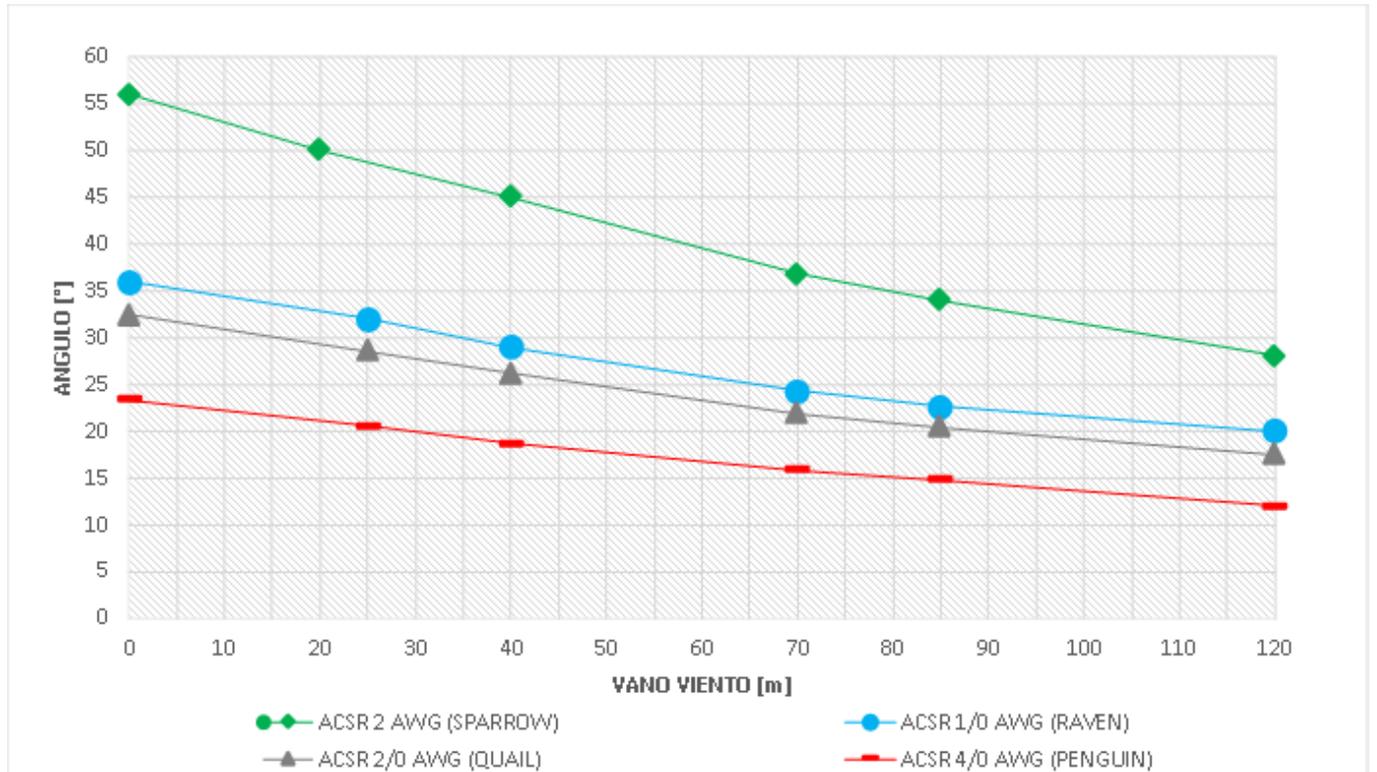


### Notas:

1. La curva de utilización se construyó con base en los parámetros meteorológicos más desfavorable del territorio de alcance del Grupo EPM, es decir clima cálido.
2. La velocidad de viento máxima utilizada para la construcción de la curva es de 100 km/h.
3. Las curvas en la gráfica indican el valor de vano viento máximo en función del ángulo para el rango de conductores verificados. El uso óptimo de la estructura corresponde a los puntos debajo de la curva.
4. El vano viento corresponde al promedio de los vanos adyacentes en la estructura, es decir, se debe tener en cuenta la longitud del vano adelante y del vano atrás.
5. El vano máximo admisible en la estructura limitado por la separación entre conductores es m.
6. Cuando se requiera mejorar la curva de utilización, se podrán realizar cambios en los elementos de esta estructura, tales como aumentar la capacidad de carga de rotura de los postes, vientos con cable de mayor calibre, entre otros. Estos cambios deben ser validados y justificados por medio de cálculos electromecánicos según la particularidad del caso.
7. El vano peso de la estructura para las condiciones climáticas evaluadas es de 180 m, este valor aplica para el rango de conductores de fase evaluados.

|  |   |                            |                           |
|--|---|----------------------------|---------------------------|
| <b>ENERGÍA</b>   | <b>NORMA TÉCNICAS</b>   | <b>NC - RA3 - 404</b>      | <b>REV 0</b>              |
|  | <b>NC - RA3 - 404. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 kV VERTICAL. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN</b> | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&E | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&E |
|  |   | APROBÓ:<br>GERENCIA CET    | FECHA:<br>AAAA/MM/DD      |
| 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 10        |

## Montaje d: Montaje sin viento y sin bayoneta



### Notas:

1. La curva de utilización se construyó con base en los parámetros meteorológicos más desfavorable del territorio de alcance del Grupo EPM, es decir clima cálido.
2. La velocidad de viento máxima utilizada para la construcción de la curva es de 100 km/h.
3. Las curvas en la gráfica indican el valor de vano viento máximo en función del ángulo para el rango de conductores verificados. El uso óptimo de la estructura corresponde a los puntos debajo de la curva.
4. El vano viento corresponde al promedio de los vanos adyacentes en la estructura, es decir, se debe tener en cuenta la longitud del vano adelante y del vano atrás.
5. El vano máximo admisible en la estructura limitado por flecha para terreno plano es de 110 m.
6. Cuando se requiera mejorar la curva de utilización, se podrán realizar cambios en los elementos de esta estructura, tales como aumentar la capacidad de carga de rotura de los postes, entre otros. Estos cambios deben ser validados y justificados por medio de cálculos electromecánicos según la particularidad del caso.
7. El vano peso de la estructura para las condiciones climáticas evaluadas es de 180 m, este valor aplica para el rango de conductores de fase evaluados.

|   |   |   |                           |                         |
|---|---|---|---------------------------|-------------------------|
| ENERGÍA   | NORMA TÉCNICAS  | NC - RA3 - 404  |                           | REV 0                   |
|  | <b>NC - RA3 - 404. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 kV VERTICAL. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN</b> | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&E  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&E |                         |
|   |   | APROBÓ:<br>GERENCIA CET   | FECHA:<br>AAAA/MM/DD      |                         |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                | ANSI<br>A   |  | ESCALA:<br>N/A            | UNIDAD DE MEDIDA:<br>mm |
|   |   |   | PÁGINA:<br>9 de 10        |                         |

## 8 NOTAS GENERALES

1. Todas las dimensiones, en las figuras, están dadas en milímetros.
2. En zonas con nivel de contaminación fuerte (III) y muy fuerte (IV) o costera se recomienda utilizar conductores AAAC.
3. En zonas de contaminación fuerte (III), muy fuerte (IV) o costera se recomienda utilizar en las cadenas, un aislador de suspensión adicional por fase o aislador polimérico ANSI DS-28 tipo clevis 28KV 70kN.
4. En zonas con nivel de contaminación fuerte (III) y muy fuerte (IV) o costera se recomienda utilizar poste en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). ET-TD-ME04-02.
5. En zonas con nivel de contaminación fuerte (III) y muy fuerte (IV) o costera se recomienda emplear herrajes de acero inoxidable y estructuras FRP.
6. 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.

## 9 ANEXOS

**Tabla 4. Curvas de utilización por conductor montaje a.**

| ACSR 2 AWG<br>(SPARROW) |       | ACSR 1/0 AWG<br>(RAVEN) |       | ACSR 2/0 AWG<br>(QUAIL) |       | ACSR 4/0 AWG<br>(PENGUIN) |       |
|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|---------------------------|-------|
| ÁNGULO                  | VV    | ÁNGULO                  | VV    | ÁNGULO                  | VV    | ÁNGULO                    | VV    |
| 50.0                    | 120.0 | 37.0                    | 120.0 | 35.0                    | 120.0 | 27.0                      | 120.0 |
| 60.0                    | 90.0  | 40.0                    | 100.0 | 40.0                    | 90.0  | 30.0                      | 100.0 |
| 68.5                    | 70.0  | 44.7                    | 70.0  | 43.1                    | 70.0  | 33.8                      | 70.0  |
| 82.8                    | 40.0  | 51.8                    | 40.0  | 49.8                    | 40.0  | 38.7                      | 40.0  |
| 90.0                    | 25.0  | 56.7                    | 25.0  | 54.4                    | 25.0  | 42.0                      | 25.0  |
| 90.0                    | 0.0   | 61.9                    | 0.0   | 59.4                    | 0.0   | 45.9                      | 0.0   |

**Tabla 5. Curvas de utilización por conductor montaje d.**

| ACSR 2 AWG<br>(SPARROW) |       | ACSR 1/0 AWG<br>(RAVEN) |       | ACSR 2/0 AWG<br>(QUAIL) |       | ACSR 4/0 AWG<br>(PENGUIN) |       |
|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|---------------------------|-------|
| ÁNGULO                  | VV    | ÁNGULO                  | VV    | ÁNGULO                  | VV    | ÁNGULO                    | VV    |
| 28.0                    | 120.0 | 20.0                    | 120.0 | 17.5                    | 120.0 | 12.0                      | 120.0 |
| 34.0                    | 85.0  | 22.6                    | 85.0  | 20.4                    | 85.0  | 14.8                      | 85.0  |
| 36.8                    | 70.0  | 24.3                    | 70.0  | 21.9                    | 70.0  | 15.8                      | 70.0  |
| 45.0                    | 40.0  | 29.0                    | 40.0  | 26.1                    | 40.0  | 18.6                      | 40.0  |
| 50.0                    | 20.0  | 32.0                    | 25.0  | 28.5                    | 25.0  | 20.5                      | 25.0  |
| 56.0                    | 0.0   | 35.9                    | 0.0   | 32.4                    | 0.0   | 23.3                      | 0.0   |

|   |   |   |                           |
|---|---|---|---------------------------|
| ENERGÍA   | NORMA TÉCNICAS  | NC - RA3 - 404  | REV 0                     |
|  | <b>NC - RA3 - 404. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 7.62 kV VERTICAL. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN</b> | ELABORÓ:<br>UNIDAD CET N&E  | REVISÓ:<br>UNIDAD CET N&E |
|   |   | APROBÓ:<br>GERENCIA CET   | FECHA:<br>AAAA/MM/DD      |
| CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA<br>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS                | ANSI<br>A   |  | ESCALA:<br>N/A            |
|   |   | UNIDAD DE MEDIDA:<br>mm   | PÁGINA:<br>10 de 10       |