

NC - RA2 - 603. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 13.2 kV TRILLIZO. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN

Fecha de creación	2020-02-10	
Elaboró		Área Proyectos - CET
		Área Proyectos - CET
		Área Gestión Operativa - CET
		Área Proyectos - CET
		Unidad CET Normalización y Laboratorios
Revisó	Unidad CET Normalización y Laboratorios	
Aprobó	Gerencia Centros de Excelencia Técnica	

CONTROL DE CAMBIOS				
AAAA-MM-DD	Naturaleza del cambio	Elaboró	Revisó	Aprobó
2024-01-06	Listado de materiales opcionales	Equipo CET – Área de Proyectos	Equipo CET – Área de Proyectos	Comité técnico ESSA
2024-10-03	En las alternativas de montaje con cable de guarda, se utilizará cable de acero recubierto de aluminio 7x8 AWG o cable 3/8" de acero galvanizado de extra alta resistencia.	Equipo CET – Área de Proyectos	Equipo CET – Área de Proyectos	Comité técnico ESSA
Grupo Homologación y Normalización CET: Fredy Antonio Pico Sánchez, Néstor Fabián Zarate Abril				

ENERGÍA	NORMA TÉCNICAS	NC - RA2 - 603	REV 2
	NC - RA2 - 603. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 13.2 kV TRILLIZO. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
	UNIDAD DE MEDIDA: mm		PÁGINA: 1 de 12

1 OBJETIVO

Definir la configuración básica de la estructura en trillizo denominada NC-RA2-603 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 13.2 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 electromecánico emplea poste de concreto de 12m y 1350kgf monolítico; no obstante, podrán ser empleados postes de igual longitud y capacidad de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) o metálico (acero).

Cuando se requiera cumplir con distancias verticales de seguridad en zonas de cultivo o arborizadas, se podrá implementar el uso de postes de mayor longitud (14 m y 16 m) conservando como mínimo la capacidad mecánica definida.

En esta norma se implementan cadenas 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 (IV), muy fuerte (V) o costera se debe utilizar en las cadenas un aislador de suspensión adicional por fase o aislador polimérico ANSI DS-28 tipo clevis. Además, en zonas de alta densidad de descargas atmosféricas (DDT) se debe el uso de cadenas de 3 aisladores de porcelana o utilizar aisladores poliméricos, ANSI DS-35 tipo clevis – lengüeta.

ENERGÍA	NORMA TÉCNICAS	NC - RA2 - 603	REV 2		
	NC - RA2 - 603. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 13.2 kV TRILLIZO. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN				
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 2 de 12

También se implementa aislador tipo pin en porcelana, 15 kV, 5 1/2", ANSI C29.5, clase 55-4. En zonas de contaminación fuerte (IV), muy fuerte (V) o costera se recomienda utilizar aisladores tipo line-post en porcelana, 25 kV, ANSI C29.18 clase 51-2F. Además, en zonas de alta densidad de descargas atmosféricas (DDT) se recomienda utilizar aisladores tipo line-post polimérico, ANSI C29.18 clase 51-4F.

Los conductores utilizados en la verificación de esta norma son tipo ACSR (Conductor de aluminio con refuerzo de acero) y sus equivalentes tipo AAAC (Conductor de aleación de aluminio), los calibres utilizados son:

Tabla 1. Calibres de conductores para redes a 13.2 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)
266.8 kcmil (Waxwing)	312.8 kcmil (Butte)

En las alternativas de montaje con cable de guarda, se utilizará cable de acero recubierto de aluminio 7x8 AWG o cable 3/8" de acero galvanizado de extra alta resistencia. Como cable neutro se utilizará 2 ACSR (GA o AW) para conductores de fase de calibre 2 AWG, 1/0 ACSR (GA o AW) para conductores de fase de calibre hasta 2/0 AWG, para calibres de cables de fase superiores a 2/0 AWG se utilizará cable neutro de 2/0 ACSR (GA o AW).

La norma técnica RA6-022 describe en detalle las acciones que se deben ejecutar sobre las redes de distribución de energía que se ubican en zonas especiales.

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.

Los vientos o retenidas se deben construir de acuerdo con los detalles de instalación y materiales que se describen en la norma técnica RA6-001 "Instalación de vientos o retenidas".

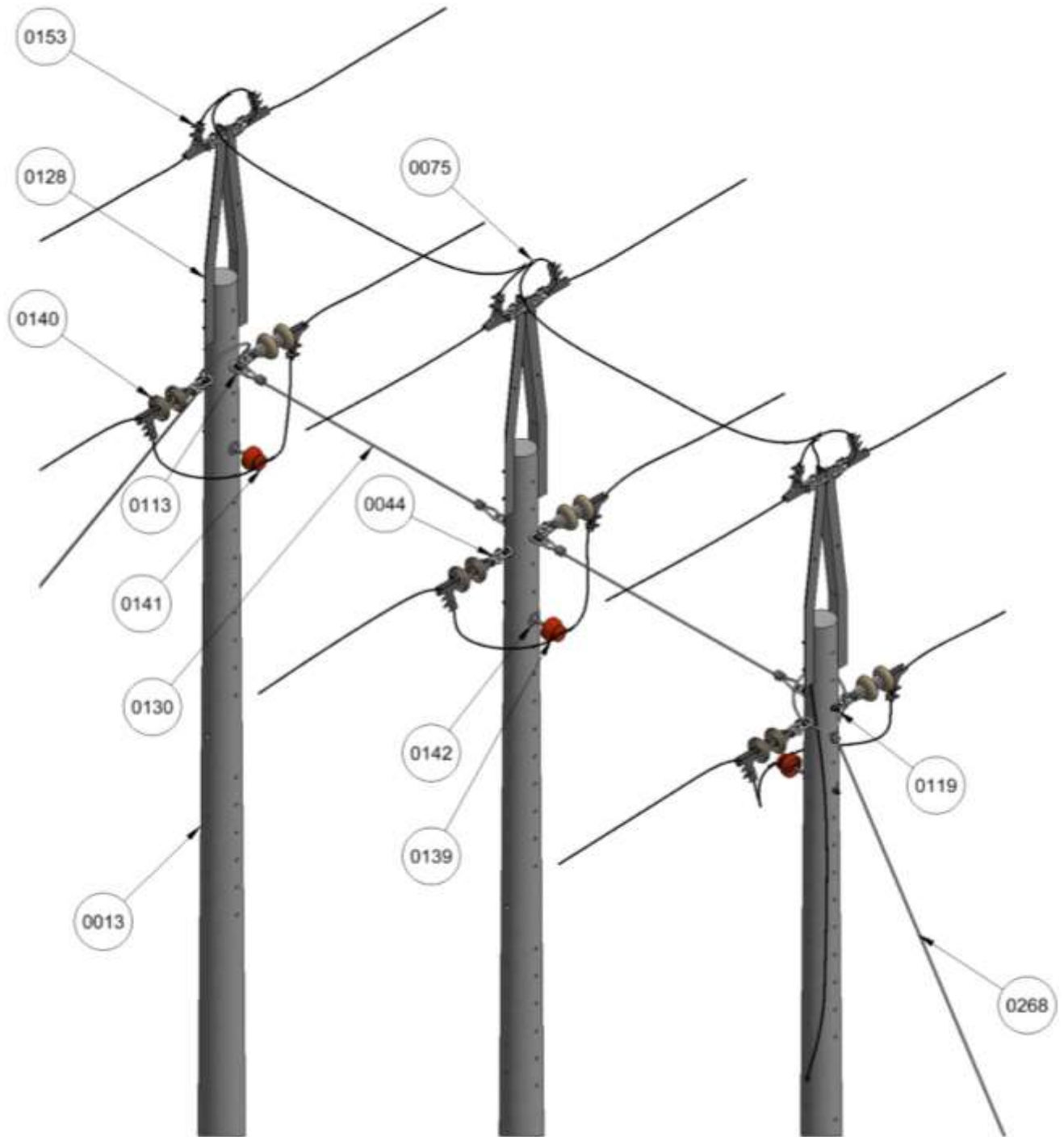
Durante la implementación de esta norma se debe tener en cuenta la constitución o definición de la zona de servidumbre de acuerdo con la norma técnica NT-06 "Distancias de seguridad en redes de distribución".

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 - RA2 - 603	REV 2
	NC - RA2 - 603. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 13.2 kV TRILLIZO. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 3 de 12

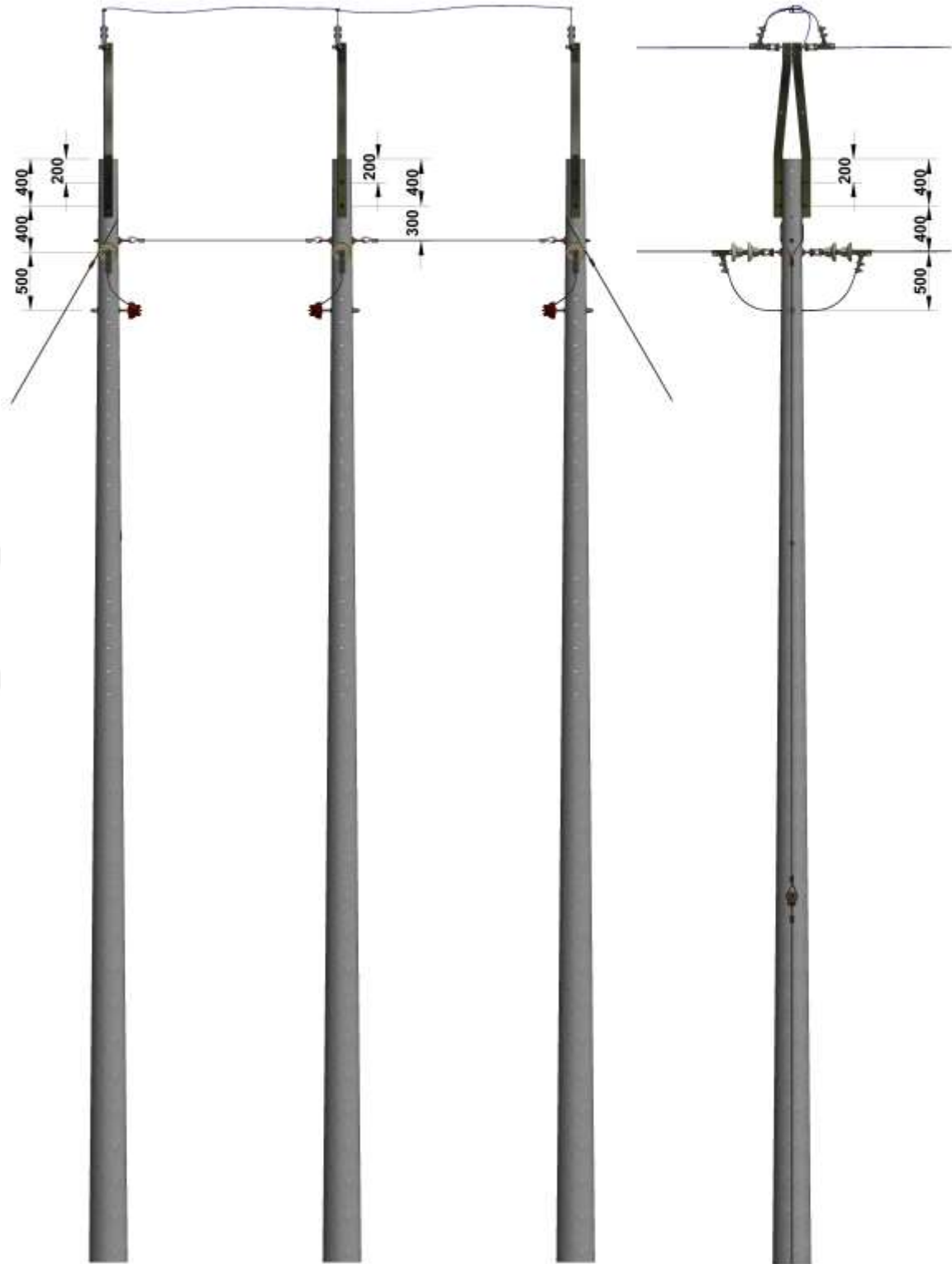
4 MODELO

Figura 1. Vista isometrica



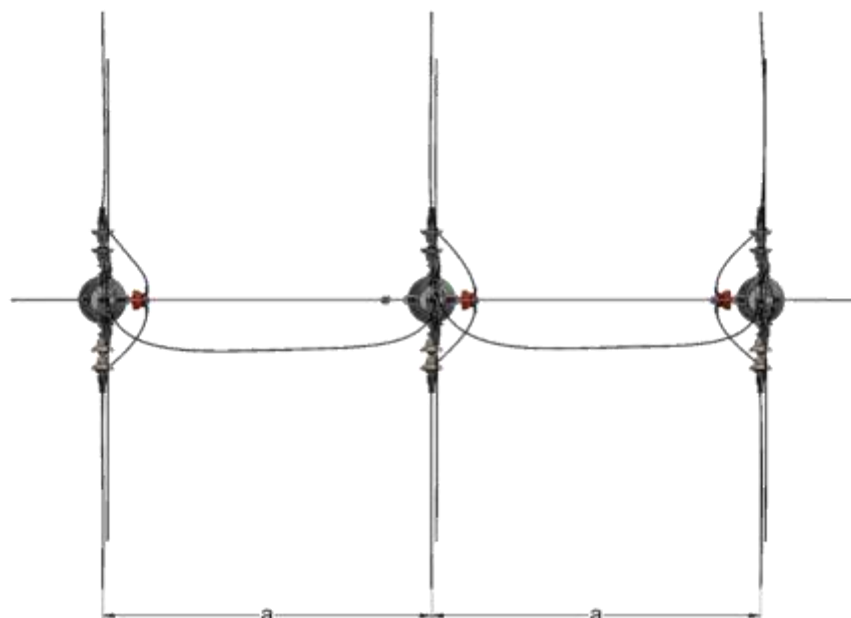
ENERGÍA	NORMA TÉCNICAS	NC - RA2 - 603	REV 2
		NC - RA2 - 603. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 13.2 kV TRILLIZO. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
UNIDAD DE MEDIDA: mm		PÁGINA: 4 de 12	

Figura 2. Vista frontal



ENERGÍA	NORMA TÉCNICAS	NC - RA2 - 603	REV 2
		NC - RA2 - 603. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 13.2 kV TRILLIZO. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
UNIDAD DE MEDIDA: mm		PÁGINA: 5 de 12	

Figura 3. Vista en planta



5 LISTADO DE MATERIALES

Tabla 2. Listado de materiales estructura NC-RA2-603

CÓDIGO IDENTIFIC.	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	REFERENCIA	CÓDIGO JDE	CANTIDAD POR MONTAJE			
				a	b	c	d
0013 ⁽¹⁾	Poste de concreto de 12m y 1050kgf monolítico	ET-TD-ME04-01	200016	3			
0014 ⁽¹⁾ (ver tabla 3)	Poste de concreto de 12m y 1350kgf monolítico	ET-TD-ME04-01	200017		3		
0075 ⁽²⁾	Conector compresión tipo H aluminio 1/0 AWG a 266.8 KCMIL (según calibre)				5		
0044	Eslabón en U 5/8" forjado galvanizado	ET-TD-ME03-11	211318	18	18		
0099	Tornillo de máquina hexagonal acero galvanizado 5/8" X 1 1/2"	ET-TD-ME03-17	211438		6		
0113	Tuerca de ojo alargada 5/8"	ET-TD-ME03-09	211356	10	10		
0119	Esparrago 5/8" x 12"	ET-TD-ME03-19	211392	6	12		
0128 ⁽³⁾	Bayoneta metálica doble 1500 mm x 3" x 3 x 1/4"	ET-TD-ME03-03	211300		3		
0130 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾ (ver tabla 3)	Viento convencional a suelo cable de acero extra resistente diámetro 3/8"	RA6-001			4		
0133 ⁽²⁾	Grapa de retención aluminio tipo pistola 40AWG A 336.4 kcmil	ET-TD-ME03-16	217324	6	6		
0139	Alambre de amarre de aluminio 4 AWG desnudo	ET-TD-ME01-15	213943	6	6		
0140 (ver tabla 3)	Aislador suspensión porcelana 15 kV 6 1/2" ANSI C29.2 clase 52-1 clevis-lengüeta	ET-TD-ME02-01	200149	12	12		
0141 (ver tabla 3)	Aislador pin porcelana 15 kV 5 1/2" ANSI C29.5 clase 55-4	ET-TD-ME02-01	200144	3	3		

ENERGÍA	NORMA TÉCNICAS	NC - RA2 - 603	REV 2
	NC - RA2 - 603. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 13.2 kV TRILLIZO. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
	UNIDAD DE MEDIDA: mm		PÁGINA: 6 de 12

CÓDIGO IDENTIFIC.	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	REFERENCIA	CÓDIGO JDE	CANTIDAD POR MONTAJE			
				a	b	c	d
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	3	3		
0153 (2)	Grapa de retención aluminio tipo pistola 2AWG A 4/0 AWG	ET-TD-ME03-16	217323		6		
0268 (4)(5)(6)	Viento convencional a suelo cable de acero extra resistente diámetro 1/4"	RA6-001		4			

NOTAS:

- (1) Consultar el listado de artículos y agrupadores el número de artículo del poste requerido, según el material y características.
- (2) Consultar el listado de artículos y agrupadores el número de artículo requerido, según el calibre del conductor.
- (3) En las redes de distribución donde la estructura no requiera apantallamiento (cable de guarda), pero se deba instalar cable neutro, la bayoneta se puede eliminar y el neutro se asegura al poste, se debe incluir en el montaje un esparrago y una tuerca de ojo.
- (4) Los componentes y cantidades asociadas a la instalación de los vientos se detallan en la norma RA6-001: Instalación de vientos.
- (5) El diámetro del cable de viento cambia para conductores de fase de mayor peso, ver numeral 7.
- (6) El numeral 7 presenta información complementaria como los ángulos del cable respecto a la vertical y longitudes requeridas para la instalación del viento.

Donde: a → Montaje con viento y sin bayoneta
b → Montaje con viento y con bayoneta para soportar el cable de guarda/neutro
c → Montaje sin viento y sin bayoneta
d → Montaje sin viento y con bayoneta para soportar el cable de guarda/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
0014	Poste fibra de vidrio 12m 1350 kgf monolítico	ET-TD-ME04-02	200062
0014	Poste fibra de vidrio 12m 1350 kgf seccionado	ET-TD-ME04-02	200063
0014	Poste metálico 12 m 1350 kgf seccionado	ET-TD-ME04-03	214749
0014	Poste concreto 14 m 1350 kgf monolítico	ET-TD-ME04-01	200024
0014	Poste fibra de vidrio 14 m 1350 kgf seccionado	ET-TD-ME04-02	200067
0014	Poste metálico 14 m 1350 kgf seccionado	ET-TD-ME04-03	214750
0014	Poste concreto 14 m 1350 kgf monolítico	ET-TD-ME04-01	200024
0014	Poste concreto 16 m 1350 kgf monolítico	ET-TD-ME04-01	200032
0014	Poste fibra de vidrio 16 m 1350 kgf seccionado	ET-TD-ME04-02	200068
0014	Poste metálico 16 m 1350 kgf seccionado	ET-TD-ME04-03	214753
0140	Aislador suspensión polimérico 15 kV ANSI C29.13 clase DS-15 clevis-lengüeta	ET-TD-ME02-04	200138
0140	Aislador suspensión polimérico 23 kV ANSI C29.13 clase DS-28 clevis-lengüeta	ET-TD-ME02-04	200167
0140	Aislador suspensión polimérica 38 kV ANSI C29.13 clase DS-35 clevis-lengüeta	ET-TD-ME02-04	200140
0141	Aislador poste polimérico 15kV 14" ANSI C29.18 clase 51-2F	ET-TD-ME02-04	267641
0141	Aislador poste polimérico 48kV 18.1" ANSI C29.18 clase 51-4F	ET-TD-ME02-04	200166
0014	Poste de concreto de 12m y 1050kgf monolítico	ET-TD-ME04-01	200016
0130	Viento convencional a suelo cable de acero extra resistente diámetro 1/4"	RA6-001	

ENERGÍA	NORMA TÉCNICAS	NC - RA2 - 603	REV 2
 NC - RA2 - 603. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 13.2 kV TRILLIZO. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN			
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 7 de 12

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 PUNTOS DE DISEÑO

Montaje a: con viento y sin bayoneta

Vano Viento	Separación (a)	Vano peso	Calibre Vientos	Poste	Angulo Vientos	Vano máximo limitado por la separación de fases	Vano máximo limitado por flecha en terreno plano
100 m	0,7 m	150 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	100 m	150 m
150 m	0,8 m	225 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	160 m	150 m
200 m	1 m	300 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	220 m	150 m
250 m	1,2 m	375 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	250 m	150 m
300 m	1,3 m	450 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	300 m	150 m
350 m	1,5 m	525 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	350 m	150 m
400 m	1,7 m	600 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	400 m	150 m
450 m	1,9 m	675 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	450 m	150 m
500 m	2,1 m	750 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	500 m	150 m
550 m	2,3 m	825 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	550 m	150 m
600 m	2,4 m	900 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	600 m	150 m
650 m	2,6 m	975 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	650 m	150 m
700 m	2,8 m	1050 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	700 m	150 m

ENERGÍA	NORMA TÉCNICAS	NC - RA2 - 603	REV 2
	NC - RA2 - 603. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSION 13.2 KV TRILLIZO. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
	UNIDAD DE MEDIDA: mm		PÁGINA: 8 de 12

Vano Viento	Separación (a)	Vano peso	Calibre Vientos	Poste	Angulo Vientos	Vano máximo limitado por la separación de fases	Vano máximo limitado por flecha en terreno plano
750 m	3 m	1125 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	750 m	150 m
800 m	3,2 m	1200 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	800 m	150 m
850 m	3,4 m	1275 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	850 m	150 m
900 m	3,6 m	1350 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	900 m	150 m
950 m	3,8 m	1425 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	950 m	150 m
1000 m	4 m	1500 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	1000 m	150 m
1050 m	4,3 m	1575 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	1050 m	150 m
1100 m	4,5 m	1650 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	1100 m	150 m
1150 m	4,7 m	1725 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	1150 m	150 m
1200 m	4,9 m	1800 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	1200 m	150 m

El vano viento definido en la tabla anterior corresponde a la verificación de la estructura retención mostrada en las figuras sin bayoneta.

Todos los vientos en la estructura tienen ángulos con la vertical del poste (Θ) de mínimo de 30°.

Montaje b: con viento y con bayoneta para soportar el cable de guarda

Vano Viento	Separación (a)	Vano peso	Calibre Vientos	Poste	Angulo Vientos	Vano máximo limitado por la separación de fases	Vano máximo limitado por flecha en terreno plano	Perfil de la Bayoneta
100 m	0,7	150 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	100 m	150 m	3"X3"X1/4"
150 m	0,8	225 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	160 m	150 m	3"X3"X1/4"
200 m	1	300 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	220 m	150 m	3"X3"X1/4"
250 m	1,2	375 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	250 m	150 m	3"X3"X1/4"
300 m	1,3	450 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	300 m	150 m	3"X3"X1/4"
350 m	1,5	525 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	350 m	150 m	3"X3"X1/4"
400 m	1,7	600 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	400 m	150 m	3"X3"X1/4"
450 m	1,9	675 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	450 m	150 m	3"X3"X1/4"
500 m	2,1	750 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	500 m	150 m	3"X3"X1/4"
550 m	2,3	825 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	550 m	150 m	3"X3"X1/4"

ENERGÍA		NORMA TÉCNICAS		NC - RA2 - 603		REV 2	
		NC - RA2 - 603. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 13.2 kV TRILLIZO. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN					
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 9 de 12	

Vano Viento	Separación (a)	Vano peso	Calibre Vientos	Poste	Angulo Vientos	Vano máximo limitado por la separación de fases	Vano máximo limitado por flecha en terreno plano	Perfil de la Bayoneta
600 m	2,4	900 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	600 m	150 m	3"X3"X1/4"
650 m	2,6	975 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	650 m	150 m	3"X3"X1/4"
700 m	2,8	1050 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	700 m	150 m	3"X3"X1/4"
750 m	3	1125 m	2-3/8" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	750 m	150 m	3"X3"X1/4"
800 m	3,2	1200 m	2-3/8" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	800 m	150 m	3"X3"X1/4"
850 m	3,4	1275 m	2-3/8" (Uno a cada extremo)	1350 kg	30°	850 m	150 m	3"X3"X1/4"
900 m	3,6	1350 m	2-3/8" (Uno a cada extremo)	1350 kg	30°	900 m	150 m	3"X3"X5/16"
950 m	3,8	1425 m	2-3/8" (Uno a cada extremo)	1350 kg	30°	950 m	150 m	3"X3"X5/16"
1000 m	4	1500 m	2-3/8" (Uno a cada extremo)	1350 kg	30°	1000 m	150 m	3"X3"X5/16"
1050 m	4,3	1575 m	4-3/8" (Uno a cada extremo)	1350 kg	30°	1050 m	150 m	3"X3"X5/16"
1100 m	4,5	1650 m	4-3/8" (Uno a cada extremo)	1350 kg	30°	1100 m	150 m	3"X3"X5/16"

El vano viento definido en la tabla anterior corresponde a la verificación de la estructura retención mostrada en las figuras con bayoneta.

Todos los vientos en la estructura tienen ángulos con la vertical del poste (Θ) de mínimo de 30°.

Montaje b: con viento y con bayoneta para soportar el neutro

Vano Viento	Separación (a)	Vano peso	Calibre Vientos	Poste	Angulo Vientos	Vano máximo limitado por la separación de fases	Vano máximo limitado por flecha en terreno plano	Perfil de la Bayoneta
100 m	0,7	150 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	100 m	150 m	3"X3"X1/4"
150 m	0,8	225 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	160 m	150 m	3"X3"X1/4"
200 m	1	300 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	220 m	150 m	3"X3"X1/4"
250 m	1,2	375 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	250 m	150 m	3"X3"X1/4"
300 m	1,3	450 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	300 m	150 m	3"X3"X1/4"
350 m	1,5	525 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	350 m	150 m	3"X3"X1/4"
400 m	1,7	600 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	400 m	150 m	3"X3"X1/4"
450 m	1,9	675 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	450 m	150 m	3"X3"X1/4"

ENERGÍA

NORMA TÉCNICAS

NC - RA2 - 603

REV 2

Grupo **epm**

NC - RA2 - 603. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 13.2 kV TRILLIZO. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN

CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA
UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS

ANSI
A



ESCALA:
N/A

UNIDAD DE MEDIDA:
mm

PÁGINA:
10 de 12

Vano Viento	Separación (a)	Vano peso	Calibre Vientos	Poste	Angulo Vientos	Vano máximo limitado por la separación de fases	Vano máximo limitado por flecha en terreno plano	Perfil de la Bayoneta
500 m	2,1	750 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	500 m	150 m	3"X3"X1/4"
550 m	2,3	825 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	550 m	150 m	3"X3"X1/4"
600 m	2,4	900 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	600 m	150 m	3"X3"X1/4"
650 m	2,6	975 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	650 m	150 m	3"X3"X1/4"
700 m	2,8	1050 m	2-1/4" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	700 m	150 m	3"X3"X1/4"
750 m	3	1125 m	2-3/8" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	750 m	150 m	3"X3"X1/4"
800 m	3,2	1200 m	2-3/8" (Uno a cada extremo)	1050 kg	30°	800 m	150 m	3"X3"X1/4"
850 m	3,4	1275 m	2-3/8" (Uno a cada extremo)	1350 kg	30°	850 m	150 m	3"X3"X1/4"
900 m	3,6	1350 m	2-3/8" (Uno a cada extremo)	1350 kg	30°	900 m	150 m	3"X3"X5/16"
950 m	3,8	1425 m	2-3/8" (Uno a cada extremo)	1350 kg	30°	950 m	150 m	3"X3"X5/16"
1000 m	4	1500 m	2-3/8" (Uno a cada extremo)	1350 kg	30°	1000 m	150 m	3"X3"X5/16"
1050 m	4,3	1575 m	4-3/8" (Uno a cada extremo)	1350 kg	30°	1050 m	150 m	3"X3"X5/16"
1100 m	4,5	1650 m	4-3/8" (Uno a cada extremo)	1350 kg	30°	1100 m	150 m	3"X3"X5/16"

El vano viento definido en la tabla anterior corresponde a la verificación de la estructura retención mostrada en las figuras con bayoneta.

Todos los vientos en la estructura tienen ángulos con la vertical del poste (Θ) de mínimo de 30°.

ENERGÍA	NORMA TÉCNICAS	NC - RA2 - 603	REV 2
	NC - RA2 - 603. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 13.2 kV TRILLIZO. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
	UNIDAD DE MEDIDA: mm		PÁGINA: 11 de 12

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 debe utilizar conductores AAAC.
3. En redes con tensión igual a 13.2 kV se utilizarán aislador pin porcelana ANSI C29.5 clase 55-4, distancia de fuga 229 mm y distancia de arco 127 mm. Para zonas con nivel de contaminación fuerte (IV), muy fuerte (V) o costera se debe utilizar aisladores Line Post poliméricos ANSI C29.18 clase 51-2F distancia de fuga 356mm y distancia de arco 165 mm. Además, en zonas de alta densidad de descargas atmosféricas (DDT) se debe utilizar aisladores Line Post poliméricos ANSI C29.18 clase 51-4F, distancia de fuga 850 mm y distancia de arco 311 mm.
4. En zonas de contaminación fuerte (IV), muy fuerte (V) o costera se debe utilizar en las cadenas, un aislador de suspensión adicional por fase o aislador polimérico ANSI DS-28 tipo clevis – lengüeta.
5. En zonas de alta densidad de descargas atmosféricas (DDT) se debe el uso de cadenas de 3 aisladores o utilizar aisladores poliméricos, ANSI DS-35 tipo clevis – lengüeta.
6. 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.
7. En zonas con nivel de contaminación fuerte (IV), muy fuerte (V) o costera se debe emplear herrajes de acero inoxidable y estructuras PRFV.
8. 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. La flecha del cable en los puentes de las fases debe ser de mínimo 40 cm.

ENERGÍA	NORMA TÉCNICAS	NC - RA2 - 603	REV 2		
	NC - RA2 - 603. NORMA DE CONSTRUCCIÓN RED AÉREA NIVEL DE TENSIÓN 13.2 kV TRILLIZO. CONFIGURACIÓN RETENCIÓN				
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 12 de 12