LA010-2-1 Utilización postes y templetes para red aérea compacta de media tensión estructuras en bandera sin baja tensión y sin telemáticos

NORMA TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
1	02 Marzo 2026

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. GENERALIDADES

La presente norma contiene las tablas de selección de postes y templetes para ser usadas en redes semiaisladas aéreas de media tensión teniendo en cuenta los conductores utilizados en la especificación GSCC021 - COVERED CONDUCTOR FOR MV LINES y las normas de construcción para red semiaislada indicadas en la siguiente tabla:

No.	Norma	Título
1	CTU500	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN URBANO. MONTAJE EN POSTE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO CON FINAL DE CIRCUITO PRIMARIO Y RED TRENZADA DE B.T.
2	CTU500-1	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN URBANO. MONTAJE EN POSTE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO HACIA LA VÍA CON FINAL DE CIRCUITO PRIMARIO Y RED TRENZADA DE B.T.
3	CTU500-2	MONTAJE EN POSTE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO. DISPOSICIÓN HORIZONTAL CON FINAL DE CIRCUITO
4	CTU501	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN URBANO. MONTAJE EN POSTE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO CIRCUITO PRIMARIO TANGENCIAL Y RED TRENZADA DE B.T.
5	CTU501-1	MONTAJE EN POSTE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO. CIRCUITO TANGENCIAL. DISPOSICIÓN HORIZONTAL DE PASO
6	CTU502	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN URBANO. MONTAJE EN POSTE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO CONSTRUCCIÓN EN BANDERA Y RED TRENZADA DE B.T.
7	CTU502-1	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN URBANO. MONTAJE EN POSTE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO CON FINAL DE CIRCUITO PRIMARIO CONSTRUCCIÓN EN BANDERA Y RED TRENZADA DE B.T.
8	CTU502-3	MONTAJE EN POSTE TRANSFORMADOR AISLADO EN MT CIRCUITO EN BANDERA
9	CTU502-4	MONTAJE EN POSTE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO. CIRCUITO EN BANDERA CON BUJES DE BAJA TENSIÓN SUPERIORES.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

10	CTU506	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN URBANO. MONTAJE ESTRUCTURA TIPO H DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO CON CIRCUITO PRIMARIO EN BANDERA Y RED TRENZADA DE BT.
11	CTU506-1	MONTAJE TIPO H DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO. DISPOSICIÓN HORIZONTAL CON FINAL DE CIRCUITO
12	CTU506-2	MONTAJE TIPO H DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO. DISPOSICIÓN HORIZONTAL DE PASO
13	CTU510	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN URBANO. MONTAJE EN ESTRUCTURA TIPO H DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 225 KVA CON FINAL DE CIRCUITO PRIMARIO Y RED TRENZADA DE B.T.
14	CTU510-1	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN URBANO. MONTAJE DE ESTRUCTURA TIPO H DE TRANSFORMADOR DE 225 KVA TRIFÁSICO CON CIRCUITO PRIMARIO TANGENCIAL Y RED TRENZADA DE B.T.
15	CTU510-2	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN URBANO. MONTAJE EN ESTRUCTURA TIPO H DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 225 KVA CON FINAL DE CIRCUITO PRIMARIO PARA SERVICIO DEDICADO

Tabla 1. Normas de construcción para red semiaislada 11.4 kV, 13.2 kV y 34.5 kV

Las estructuras de soporte objeto de esta norma corresponden a los postes de 12m, 14m y 16m en sus diferentes capacidades de carga de diseño normalizadas. Los templetes considerados en la norma corresponden a templetes directo a tierra (poste a varilla de anclaje) indicados en la (LA 410) templetes y retenidas terminales; se deben tener en cuenta las consideraciones indicadas en la (LA 410) y en la presente norma. Adicionalmente para la cimentación de los postes se debe considerar la norma LA 009.

Otras normas aplicables son:
• RETIE. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, Resolución No. 90708 de agosto 30 de 2013 del Ministerio de Minas y Energía.
• IEC. International Electro-technical Commission.
• IEEE. Institute of Electrical and Electronic Engineers.
• ASTM. American Society for Testing and Materials.
• EPRI. Electric Power Research Institute.
• ASCE - American Society of Civil Engineers. - Guidelines for Electrical Transmission Line Structural Loading.
• Manuals and Reports on Engineering Practice No 74.
Esta norma presenta los criterios, consideraciones y disposiciones tenidas en cuenta para la utilización de postes y templetes en líneas de distribución urbanas y rurales con red aérea semiaislada al 30% de 15 kV y 34,5 kV y red de baja tensión trenzada.

Se considera que, para las normas de estructuras de la Tabla 1 y los cables mencionados en la Tabla 2, los

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

vanos establecidos son 30 m, 40 m 50 m, 60 m, 80 m y 100 m, este último considerándose en casos de extrema necesidad. En la norma (LAR017) flechas y cargas para tendido de cable aéreo semiaislado de 15 kV y 35 kV.

Nivel de tensión	**Conductores[1]**
35 kV	3X185 mm^2 AAC + 3/8” Steel EHS
35 kV	3X95 mm^2 AAC + 3/8” Steel EHS
15 kV	3X185 mm^2 AAC + 3/8” Steel EHS
15 kV	3X95 mm^2 AAC + 3/8” Steel EHS
600 V	CPX XLPE Al 90°C 3x95mm^2 + 54.6mm^2 AAAC

Tabla 2. Conductores de la norma

---

[1]Están compuestos por 3 conductores de fase en AAC y el cable mensajero en acero, no va en bundled.

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones de altura sobre el nivel del mar, velocidad del viento y temperatura ambiente evaluadas para la presente norma contemplan las diferentes zonas y/o municipios en los cuales ENEL Colombia tiene sus redes, sin embargo, para determinar las tracciones mecánicas y las fechas a la hora de instalar una nueva línea de energía eléctrica de media tensión se debe tener en cuenta lo estipulado en la norma LAR017 “Flechas y cargas para tendido de red aérea semi aislada de media tensión”.

Las cargas de viento se evaluaron considerando lo expuesto en el documento ASCE 74 - 2010, teniendo en cuenta una velocidad de viento básica de ráfaga de 3s y la categoría del terreno donde se encuentra la línea.
Los templetes manejan un factor de seguridad de 2 y los postes un factor de seguridad de 2.5.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Los parámetros ambientales son definidos a continuación:

• Velocidad de viento máximo: velocidad de ráfaga de viento de 3 s en m/s a 10 m sobre el terreno con periodo de retorno de 50 años.
• Temperatura máxima: valor de temperatura que con probabilidad del 2 % (periodo de retorno de 50 años) puede ser excedida en un año, obtenida a partir de la serie de registros anuales de temperatura máxima absoluta.
• Temperatura coincidente: valor de la temperatura considerada como coincidente con las velocidades de viento del proyecto. Es el valor promedio de la serie de registros de temperatura mínima.
• Temperatura mínima: valor mínimo de temperatura para la que con probabilidad del 2 % (periodo de retorno de 50 años) no se presentan temperaturas inferiores en un periodo de un año, obtenida a partir de la serie de registros anuales de temperaturas mínimas absoluta.
• Temperatura media: valor promedio de la serie de registros de temperaturas promedio anuales.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

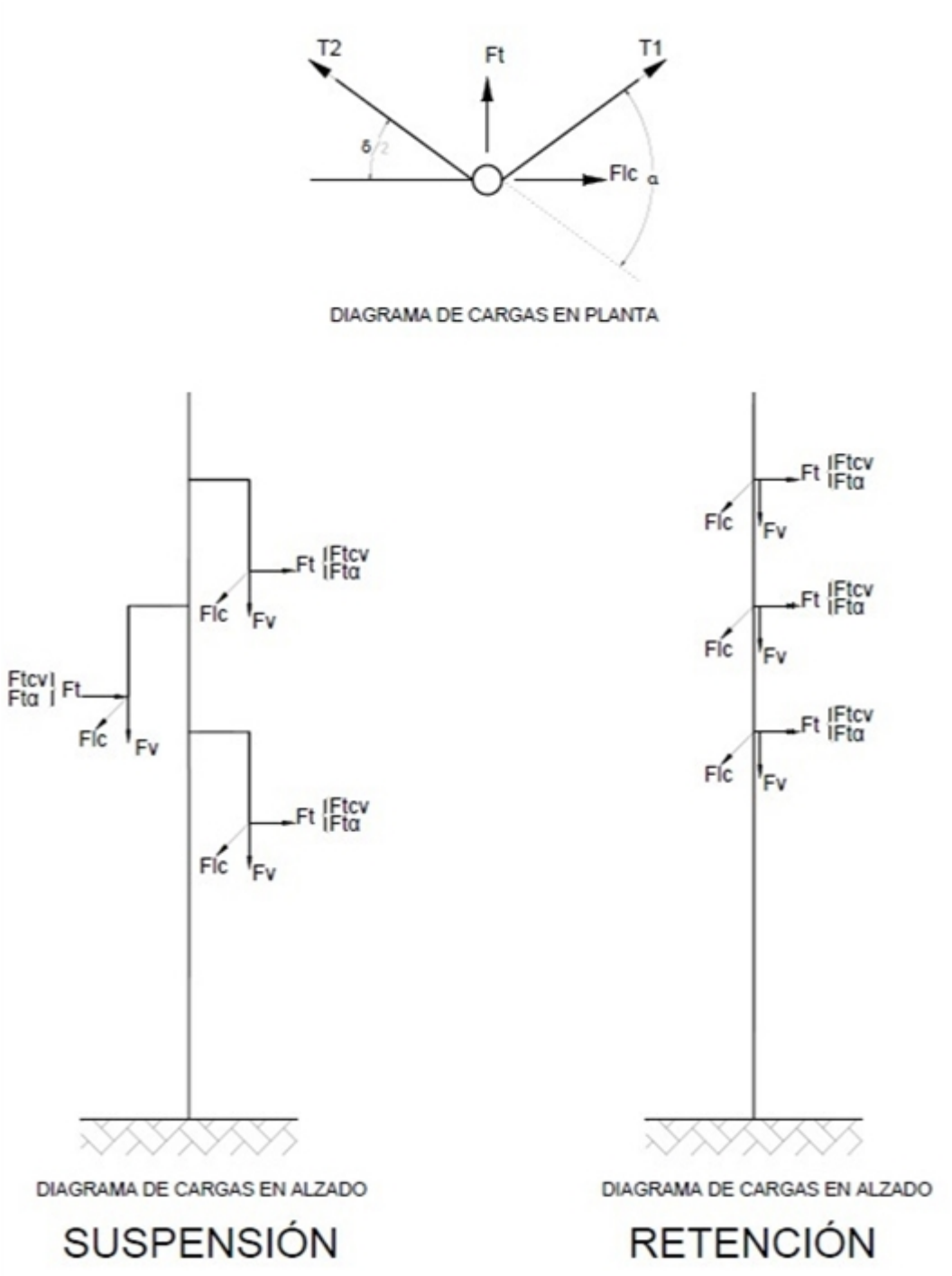

Figura 1. Cargas según el tipo de estructura

3. RESULTADOS

table td, table th { vertical-align: middle !important; } .tabla td, .tabla th { text-align: center; }

Número de templetes por poste

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano 30 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SECILLO EN BANDERA SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÁTICOS	3X95 mm² AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	0	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	0	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X185 mm² AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	0	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X95 mm² AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	0	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	0	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X185 mm² AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	0	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	0	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0

Tabla 3. Vano a 30 metros circuito sencillo en bandera sin BT sin telemáticos

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

Se debe utilizar el poste de menor capacidad.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano 40 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO SECILLO EN BANDERA SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÁTICOS	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	0	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	1	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	0	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	0	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	0	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0

Tabla 4. Vano a 40 metros circuito sencillo en bandera sin BT sin telemáticos

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

Se debe utilizar el poste de menor capacidad.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm^2/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 50 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO SECILLO EN BANDERA SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÁTICOS	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	1	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	1	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	2
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	0	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	0	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	1	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0

Tabla 5. Vano a 50 metros circuito sencillo en bandera sin BT sin telemáticos

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

Se debe utilizar el poste de menor capacidad.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm^2/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 60 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO SECILLO EN BANDERA SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÁTICOS	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	1	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	2
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	2	2	4	2	2
		1050	1	1	2	2	2
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	0	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	1	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	2
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	0	2	0
		3314	0	0	0	0	0
		5098	0	0	0	0	0

Tabla 6. Vano a 60 metros circuito sencillo en bandera sin BT sin telemáticos

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

Se debe utilizar el poste de menor capacidad.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm^2/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 80 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO SECILLO EN BANDERA SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÁTICOS	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	1	1	4	4	2
		1050	1	1	2	2	2
		1350	0	1	2	2	2
		2550	0	1	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	2	2	4	4	2
		1050	1	1	4	4	2
		1350	1	1	4	2	2
		2550	0	1	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	1	1	2	4	2
		1050	0	1	2	2	2
		1350	0	1	2	2	2
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	1	1	4	4	2
		1050	1	1	2	2	2
		1350	0	1	2	2	2
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0

Tabla 7. Vano a 80 metros circuito sencillo en bandera sin BT sin telemáticos

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

Se debe utilizar el poste de menor capacidad.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm^2/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 100 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO SECILLO EN BANDERA SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÁTICOS	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	2	2	4	4	2
		1050	1	1	4	4	2
		1350	1	1	2	2	2
		2550	0	1	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	2	2	4	4	2
		1050	2	2	4	4	2
		1350	1	1	4	2	2
		2550	0	1	2	2	1
		3314	0	1	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	1	1	4	4	2
		1050	0	1	2	2	2
		1350	0	1	2	2	2
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	2	2	4	4	2
		1050	1	1	4	5	2
		1350	1	1	2	2	2
		2550	0	1	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0

Tabla 8. Vano a 100 metros circuito sencillo en bandera sin BT sin telemáticos

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

Se debe utilizar el poste de menor capacidad.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm^2/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 30 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO DOBLE EN BANDERA SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÁTICOS*	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	0	2	4	4	4
		1050	0	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	0	4	2
		5098	0	0	0	0	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	2	2	4	4	4
		1050	0	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	4	4	2
		5098	0	0	0	4	0
	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	0	2	4	4	2
		1050	0	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	4	4	2
		5098	0	0	0	4	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	0	2	4	4	2
		1050	0	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	4	4	2
		5098	0	0	0	4	0

Tabla 9. Vano a 30 metros circuito doble en bandera sin BT sin telemáticos

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

Se debe utilizar el poste de menor capacidad.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm^2/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 40 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO DOBLE EN BANDERA SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÁTICOS*	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	2	2	4	4	4
		1050	0	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	0	4	0
		5098	0	0	0	4	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	2	2	4	4	4
		1050	0	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	4	4	2
		5098	0	0	0	4	0
	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	0	2	4	4	2
		1050	0	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	4	4	2
		5098	0	0	0	4	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	2	2	4	4	4
		1050	0	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	4	4	2
		5098	0	0	0	4	0

Tabla 10. Vano a 40 metros circuito doble en bandera sin BT sin telemáticos

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

Se debe utilizar el poste de menor capacidad.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm^2/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 50 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO DOBLE EN BANDERA SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÁTICOS*	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	2	2	4	4	4
		1050	0	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	0	4	2
		5098	0	0	0	4	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	2	2	4	4	4
		1050	2	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	2	4	4	2
		3314	0	0	4	4	2
		5098	0	0	0	4	0
	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	0	2	4	4	4
		1050	0	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	4	4	2
		5098	0	0	0	4	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	2	2	4	4	4
		1050	0	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	4	4	2
		5098	0	0	0	4	0

Tabla 11. Vano a 50 metros circuito doble en bandera sin BT sin telemáticos

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

Se debe utilizar el poste de menor capacidad.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm^2/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 60 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO DOBLE EN BANDERA SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÁTICOS*	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	2	2	4	4	4
		1050	2	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	0	4	2
		5098	0	0	0	4	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	2	2	4	4	4
		1050	2	2	4	4	4
		1350	2	2	4	4	2
		2550	0	2	4	4	2
		3314	0	0	4	4	2
		5098	0	0	0	4	0
	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	2	2	4	4	4
		1050	0	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	4	4	2
		5098	0	0	0	4	0
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	2	2	4	4	4
		1050	0	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	0	4	4	2
		3314	0	0	4	4	2
		5098	0	0	0	4	0

Tabla 12. Vano a 60 metros circuito doble en bandera sin BT sin telemáticos

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

Se debe utilizar el poste de menor capacidad.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm^2/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 80 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO DOBLE EN BANDERA SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÁTICOS*	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	2	2	4	4	4
		1050	2	2	4	4	4
		1350	2	2	4	4	4
		2550	0	2	4	4	2
		3314	0	2	4	4	2
		5098	0	0	4	4	2
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	4	4	4	4	4
		1050	2	2	4	4	4
		1350	2	2	4	4	4
		2550	0	2	4	4	2
		3314	0	2	4	4	2
		5098	0	0	4	4	2
	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	2	2	4	4	4
		1050	2	2	4	4	4
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	2	4	4	2
		3314	0	2	4	4	2
		5098	0	0	4	4	2
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	2	2	4	4	4
		1050	2	2	4	4	4
		1350	2	2	4	4	4
		2550	0	2	4	4	2
		3314	0	2	4	4	2
		5098	0	0	4	4	2

Tabla 13. Vano a 80 metros circuito doble en bandera sin BT sin telemáticos

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

Se debe utilizar el poste de menor capacidad.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm^2/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 100 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO DOBLE EN BANDERA SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÁTICOS*	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	4	4	4	4	4
		1050	2	2	4	4	4
		1350	2	2	4	4	4
		2550	0	2	4	4	2
		3314	0	2	4	4	2
		5098	0	0	4	4	2
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 35kV	750	4	4	4	4	4
		1050	4	4	4	4	4
		1350	2	2	4	4	4
		2550	0	2	4	4	2
		3314	0	2	4	4	2
		5098	0	0	4	4	2
	3X95 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	2	2	4	4	4
		1050	2	2	4	4	4
		1350	0	2	4	4	4
		2550	0	2	4	4	2
		3314	0	2	4	4	2
		5098	0	0	4	4	2
	3X185 mm^2 AAC + STEEL 3/8 EHS 15kV	750	2	2	4	4	4
		1050	2	2	4	4	4
		1350	2	2	4	4	4
		2550	0	2	4	4	2
		3314	0	2	4	4	2
		5098	0	0	4	4	2

Tabla 14. Vano a 100 metros circuito doble en bandera sin BT sin telemáticos

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

Se debe utilizar el poste de menor capacidad.

NOTAS

• Siempre que haya circuito doble se recomienda el uso de postes de 14 metros en adelante con el fin de respetar las distancias de seguridad. Lo anterior conlleva a que la intervención de un circuito no afecte la confiabilidad del circuito que no se va a intervenir.
• Se recomienda que la proyección de red semiaislada sea en vanos de máximo 80 metros, es decir que la proyección de la red semiaislada de media tensión en vanos de más de 80 metros sea en casos estrictamente necesarios, dada esta situación por fuerza mayor.
• En ningún caso la proyección de red de baja tensión debe sobrepasar los 60 metros, siendo este valor el

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

vano máximo admisible en el caso que no lleve telemáticos, si en dicha proyección se incluye red de telecomunicaciones el vano máximo admisible será de 40 metros, lo que a su vez condicionará el diseño de media tensión.
• Los porcentajes de EDS del cable mensajero y los conductores de fases están definidos por las siguientes consideraciones:
- La coordinación de flechas es importante a la hora de analizar la separación entre conductores a mitad de vano. Esta apreciación se debe tener en cuenta en redes de distribución de energía eléctrica de doble circuito. En concordancia con lo anterior, es válido estipular los porcentajes de tensionado y sus valores equivalentes en Newtons de los diferentes conductores y cables mensajeros, los cuales son plasmados en las siguientes tablas:

CONDUCTOR	% EN CONDICIÓN DE EDS	VALOR EN CONDICIÓN DE EDS
Cable de acero 3/8" EHS	1.93	1318
Cable Semiaislado 95 mm2 AAC 15 kV ENEL	10	1627
Cable Semiaislado 95 mm2 AAC 35 kV ENEL	10	1627
Cable Semiaislado 185 mm2 AAC 15 kV ENEL	5.5	1704
Cable Semiaislado 185 mm2 AAC 35 kV ENEL	5.5	1704
3x95mm2 + 54.6mm2 AAAC 0.6/1kV	20	2964

Tabla 16. Tensión de rotura en vanos de 30 a 60 metros en CS[2] y CD[3]

CONDUCTOR	% EN CONDICIÓN DE EDS	VALOR EN CONDICIÓN DE EDS
Cable de acero 3/8" EHS	3.21	2198
Cable Semiaislado 95 mm2 AAC 15 kV ENEL	20	3254
Cable Semiaislado 95 mm2 AAC 35 kV ENEL	20	3254
3x95mm2 + 54.6mm2 AAAC 0.6/1kV	N/A	N/A8

Tabla 17. Tensión de rotura en vanos de 80 a 100 metros en CS[6] y CD[7] 95 mm2

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CONDUCTOR	% EN CONDICIÓN DE EDS	VALOR EN CONDICIÓN DE EDS
Cable de acero 3/8" EHS	3.89	2663
Cable Semiaislado 185 mm2 AAC 15 kV ENEL	10	3099
Cable Semiaislado 185 mm2 AAC 35 kV ENEL	10	3099
3x95mm2 + 54.6mm2 AAAC 0.6/1kV	N/A	N/A

Tabla 18. Tensión de rotura en vanos de 80 a 100 metros en CS[2] y CD[3] 185 mm2

• Los templetes para los ángulos de 0°-5° y 5°-30° son templetes normalizados que van en la dirección opuesta a la bisectriz del complemento del ángulo de deflexión de la línea, por ende, es importante tener en cuenta que al haber desbalance en las longitudes de los vanos adelante y atrás del poste a seleccionar, se determine correctamente el ángulo de la fuerza resultante ya que como se menciona anteriormente de ésta depende la orientación del templete en la estructura.

[2] CS: Circuito Sencillo
[3] CD: Circuito Doble
[4] No aplica ya que el vano máximo admisible del conductor de BT es de 60 metros

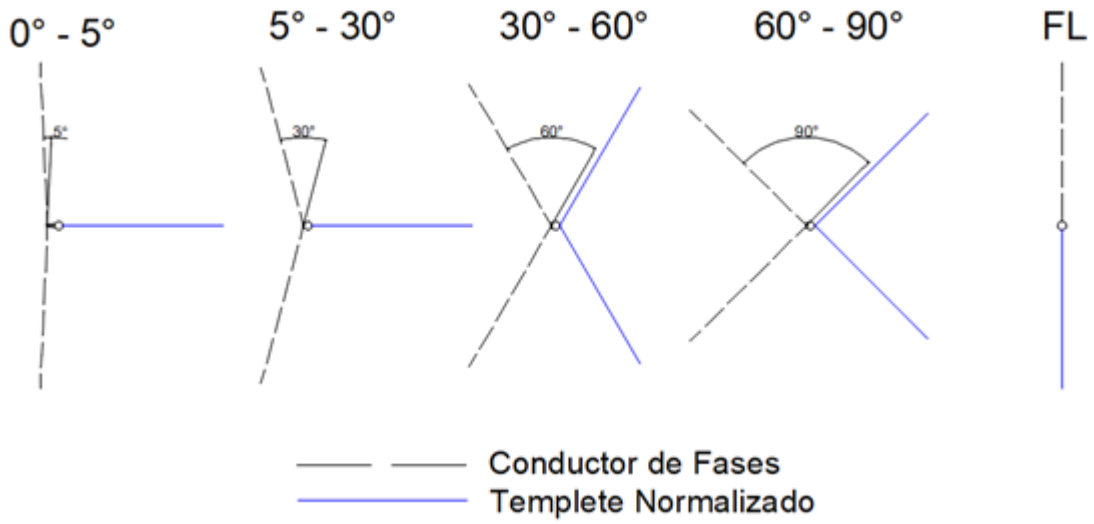

Figura 2. Ángulos de deflexión de la línea con templetes

Por otra parte, en la figura 3 se puede evidenciar la disposición para la instalación de 1, 2 o 4 templetes según lo requiera el caso, el templete se instala a la altura del cable mensajero. El número de templetes

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

requeridos para los distintos escenarios en cuestión se evidencian en las tablas de resultados de la presente norma.

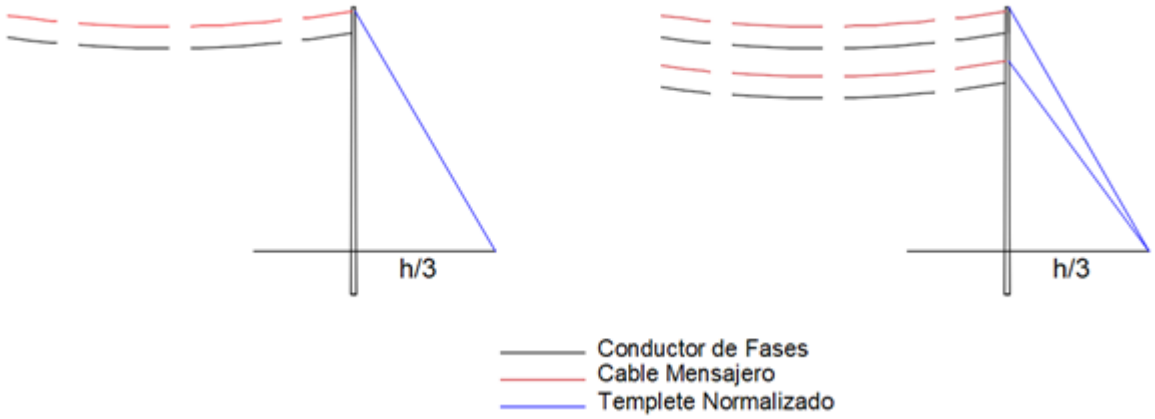

Figura 3. Disposición para la instalación de templetes

En donde “h” hace referencia la altura libre del poste, lo anterior según la norma LA411 Retenida terminal o en ángulo poste a varilla de anclaje.

• Las cimentaciones están dadas por la norma LA009.
• Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones se debe elegir la estructura por el peor caso, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.
• Las nuevas estructuras de red compacta en bandera en su disposición como final de línea en todos los casos deben llevar el templete relacionado en la LA415 “Retenida terminal bandera poste a poste con varilla de anclaje”, ya que después de realizadas todas las simulaciones ningún poste soportó los esfuerzos.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.