



Catálogo postes de Transmisión



Grupo Polesa

En su división de postes de transmisión y distribución, Polesa ha obtenido el reconocimiento nacional e internacional por proveer postes de acero y sus accesorios a la República Mexicana y en su división internacional a todo el continente americano.

Para expandir nuestros horizontes y lograr un crecimiento global, nos basamos en un continuo mejoramiento de nuestros procesos, lo que nos hace entregar productos de calidad a nuestros clientes.

Debido a nuestra dedicación a la excelencia y a nuestras políticas vanguardistas nos logramos posicionar como líderes a nivel nacional y a una de las mejores opciones en el mercado internacional de los postes de acero.

Continuamente dedicamos los recursos necesarios para el desarrollo de nuestro personal así como en la adquisición de equipos y tecnología de punta para lograr nuestros objetivos.

Con más de 6 décadas en el mercado nacional y 3 décadas exportando, hemos destacado por la calidad y la confiabilidad de nuestros productos.

Orgullosamente somos la empresa más importante en la fabricación de postes de acero en México y el mayor exportador a nivel mundial al mercado de los Estados Unidos de América

Política de Calidad

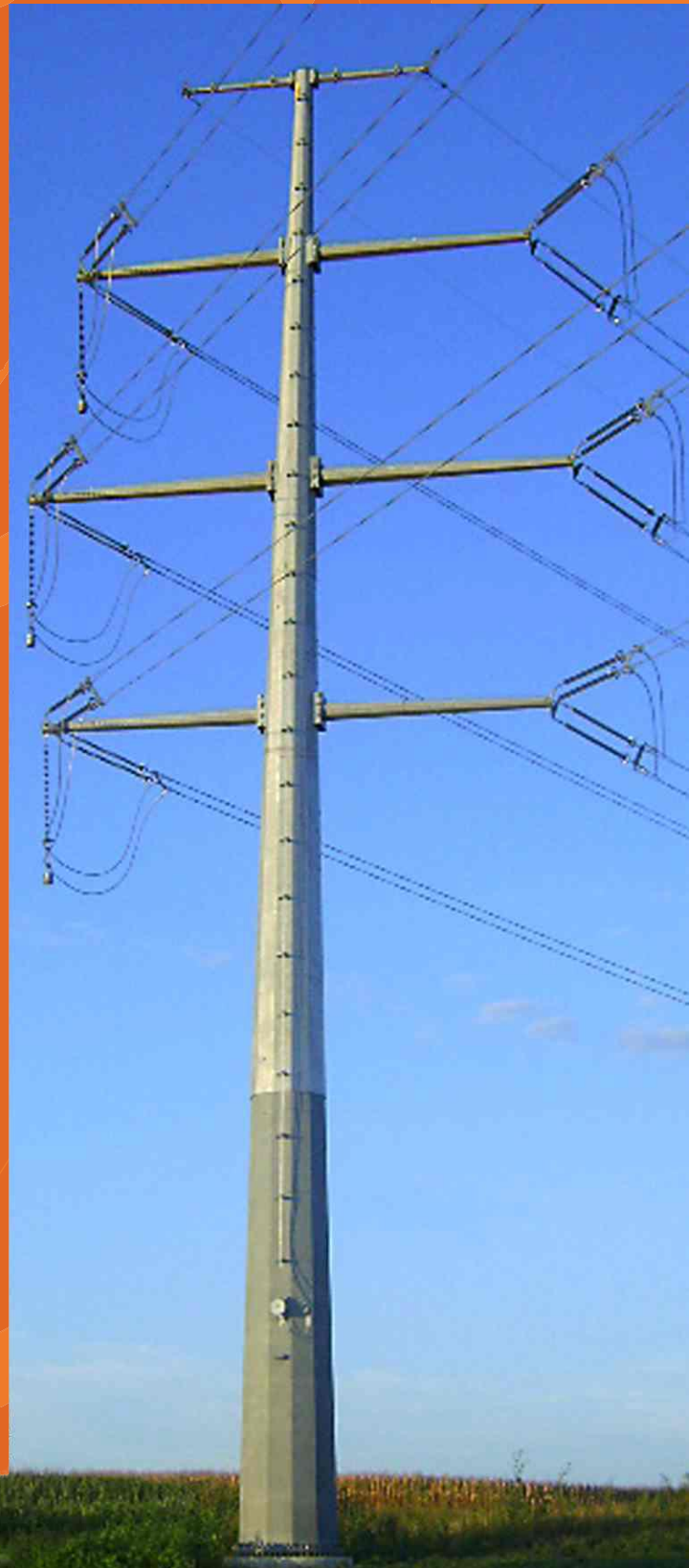
Nuestra política de calidad consiste en fabricar y comercializar productos para la industria eléctrica que cumplan con los requisitos del cliente .

Para alcanzar este resultado estamos comprometidos con un Sistema de Gestión de calidad, conscientes de los aspectos ambientales y de seguridad industrial dentro de un proceso de mejora continua. G.R.S.

Introducción

Más de 50 años de experiencia en el cálculo y fabricación de postes de acero de transmisión y sub-transmisión han dado al "GRUPO POLESA" la confiabilidad y consistencia para suministrar productos y servicios que excedan las expectativas del cliente.

Los postes son manufacturados con acero de alta resistencia para hacerlos más ligeros, económicos, facilitar la instalación, bajos costos de mantenimiento y una mayor capacidad de carga, adicionalmente, el acero permite usar pocas piezas y más ligeras, disminuyendo las cargas en las conexiones, bajando el costo de instalación y mejorando el impacto visual de la estructura.



1 OBJETIVO

Establecer los requisitos técnicos de calidad y seguridad que deben cumplir los postes metálicos autosoportados para líneas de transmisión y subtransmisión que adquiere la Comisión Federal de Electricidad.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Los postes metálicos auto-soportados que adquiere directa o indirectamente Comisión Federal de Electricidad para la sustentación de cables y accesorios en líneas de transmisión y subtransmisión.

3 ESPECIFICACIONES

En el "GRUPO POLESA" los postes se fabrican bajo el régimen de la especificación "CFE J6100-54 (marzo 2011)" que establece los requisitos técnicos y en cumplimiento a las normas aplicables a la industria metal mecánica, de seguridad e impacto ambiental.

NOTA: En caso de que los documentos anteriores sean revisados o modificados se trabaja con la actualización, salvo que la CFE indique otra cosa.



4 DEFINICIONES

1. Claro mediohorizontal

Es la semisuma de los claros adyacentes a la estructura de referencia.

2. Claro vertical

Es la suma de las distancias horizontales entre los dos puntos más bajos de las catenarias adyacentes a la estructura de referencia.

3. Deflexión de la línea

Es el ángulo con el cual cambia de dirección la trayectoria de la línea.

4. Poste normalizado

Poste que se puede utilizar en cualquier línea con base a una nomenclatura establecida y que cumple con los requisitos de uso eléctrico y mecánico.

5. Pruebas de aceptación

Son las realizadas en planta después de la producción, con el objeto de verificar si el producto cumple con lo especificado.

6. Pruebas de rutina

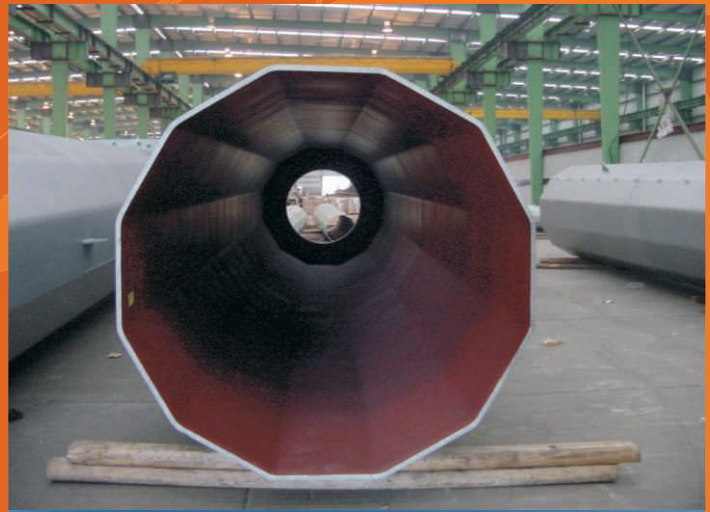
Estas se realizan con el cliente en el proceso de fabricación, con el propósito de verificar si la calidad del producto se mantiene dentro de las tolerancias permitidas.

7. Uso mecánico

Es el conjunto de parámetros máximos que identifican a una estructura correspondientes a: deflexión / claro medio horizontal / claro vertical.

8. Utilización eléctrica

Es la conjunción de los tres parámetros de tipo eléctrico para diseño como es el número de kilo-volts / número de circuitos / número de conductores por fase.



5 CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES GENERALES

Las unidades de medida utilizadas en esta especificación cumplen con la norma NOM-008-SCFI.

5.1 Clasificación

Los postes normalizados para líneas de transmisión se clasifican e identifican por su nomenclatura, la cual está constituida por caracteres alfanuméricos conforme a lo siguiente.

5.1.1 Por sutensión eléctrica de operación

El primer caracter representa la tensión de operación de la línea de acuerdo a la tabla 1.

5.1.2 Por el número de circuitos

El segundo caracter representa el número de circuitos del poste de acuerdo con la tabla 2.

5.1.3 Por el número de conductores por fase

El tercer caracter representa el número de conductores por fase conforme a la tabla 3.

5.1.4 Por su ángulo de deflexión

El cuarto caracter representa la deflexión de la línea:

- a) 0 para (0 °).
- b) 1 para (15 °).
- c) 3 para (30 °).
- d) 4 para (45 °).
- e) 6 para (60 °).
- f) 9 para (90 °).

5.1.5 Por su uso

El quinto caracter representa el uso del poste de acuerdo con la siguiente lista:

- a) S= Suspensión.
- b) D= Deflexión.
- c) R= Remate.
- d) T= Transición.

5.1.6 Por la velocidad de viento

El sexto caracter corresponde a la velocidad de viento regional para un periodo de retorno de 50 años:

- a) A= Velocidad de viento regional de 120 km/h.
- b) B= Velocidad de viento regional de 140 km/h.
- c) C= Velocidad de viento regional de 160 km/h.
- d) D= Velocidad de viento regional de 180 km/h.
- e) E= Velocidad de viento regional de 200 km/h.

TABLA 1- Por tensión eléctrica de operación

Caracter	Tensión Eléctrica de Operación (KV)
6	69
8	85
1	115
2	230, 161 y 138
4	400

TABLA 2 - Por número de circuitos

Caracter	Número de Circuitos
1	1
2	2
4	4
6	6

TABLA 3 - Por el número de conductores por fase

Caracter	Número de conductores
1	1
2	2
3	3
4	4

7. Por disposición de las fases

Cuando se trate de postes de dos o más circuitos cuyas fases se localicen verticalmente en un solo lado (poste de lindero), se debe colocar una "L" al final de su nomenclatura.

8. Portensión eléctrica múltiple

Cuando se trate de postes con tensión eléctrica múltiple, en su clasificación, se deben utilizar los caracteres numéricos correspondientes a las tensiones eléctricas, el número de circuitos y el número de conductores por fase, agrupándolos de mayor a menor tensión eléctrica, separados por un guión y finalmente el uso y velocidad de viento.

9. Por el tipo de apoyo

Opcionalmente de acuerdo a la conexión del poste con la cimentación se debe colocar la letra "E" al final de su nomenclatura únicamente cuando se trate de postes directamente empotrados.

5.2 Dimensiones generales y aislamientos eléctricos

La forma y configuración del poste debe estar de acuerdo con la presente especificación y con los planos de dimensionamiento eléctrico que la complementan indicados en las características Particulares de las bases de licitación.

La información consta de los siguientes dibujos:

- Dimensiones generales de los postes.
- Disposición de la(s) fase(s) y número de conductor(es).
- Requisitos de dimensionamiento eléctrico de los postes.
- Alturas con los diferentes niveles para los cuales deben diseñarse los postes.
- Detalles de la sujeción de cables.
- Detalles de conexión a tierra.
- Ángulo de la posición del o los hilos de guarda (ángulo de blindaje).

5.3 Velocidad y presión de viento

5.3.1 Velocidad

Se indica el valor de la velocidad de viento regional máxima para un tiempo de pro mediación de 3 s. y un periodo de retorno de 50 años.

5.3.2 Presiones

A las velocidades de viento regionales máximas, de acuerdo a la ubicación de la línea, corresponden las presiones que se calculan conforme al procedimiento del Apéndice A.



5.4 Análisis y fabricación de postes

5.4.1 Cargas

Las principales cargas que se consideran en la fabricación de postes de transmisión son:

- a) Cargas que transmiten los cables. Éstas se deben a:
 - deflexión,
 - tensión mecánica,
 - masa propia,
 - y presión de viento.
- b) Acción del viento sobre el poste.
- c) Masa propia del poste.
- d) Masa de las cadenas de aisladores y herrajes.
- e) Por construcción, tendido y mantenimiento.
- f) Por acumulación de hielo. (Cuando se indique en las Características Particulares)

5.4.2 Identificación de las cargas

En las condiciones de carga empleadas para el análisis de los postes se identifican las cargas con las siguientes letras:

PC= Carga vertical en kN debida a la masa de los cables conductores y de guarda.

PCH= Carga vertical en kN debida al hielo acumulado en los cables.

PA= Carga vertical en kN debida a la masa de los aisladores, herrajes y accesorios, (véase las normas de referencia NRF-018-CFE y NRF-043-CFE).

PE= Masa propia del poste en kN.

PVM= Carga vertical de montaje y/o mantenimiento, la cual es de 2,9 kN para los brazos de guarda y 4,9 kN para los brazos de conductores.

VC= Carga transversal en kN debida a la acción de VM sobre los cables.

VCH= Carga transversal, en kN debida a la acción del viento VR sobre los cables ante la presencia de hielo acumulado.

VM= Velocidad regional máxima de viento, para un período de retorno de 50 años.

VR= Velocidad reducida de viento. Se considera igual al 50 % de la velocidad regional máxima de la zona de la línea, para un periodo de retorno de 10 años.

VE= Fuerza transversal, en kN producida por la acción de viento VM sobre el poste.

VEH= Fuerza transversal, en kN debida a la acción del viento VR sobre el poste.

FL = Fuerza longitudinal, en kN debida a la tensión en los cables. Para las condiciones de carga de servicio y de tendido se debe considerar la tensión EDS (Every Day Strength) en cables, para la condición de carga máxima se debe emplear la tensión obtenida con presiones de viento VM y para la condición máxima con hielo es la tensión aplicando VR y con presencia de hielo en caso de que éste exista.

CT = Componente transversal, en kN producida por la tensión de los cables debida a la deflexión de la línea. Para las condiciones de carga de servicio y de tendido se debe considerar la tensión EDS (Every Day Strength) en cables, para la condición de carga máxima se debe emplear la tensión obtenida con presione de viento VM y para la condición máxima con hielo es la tensión aplicando VR y considerando presencia de hielo en caso de que éste exista.



5.4.3 Combinaciones y factores de carga.

Las combinaciones y los factores de carga se indican en las tablas 4 y 5.

TABLA 4 - Combinaciones y factores de carga para la condición de carga sin hielo

Hipótesis de carga	Combinación de carga	Deformación permisible para fuste	Viento
De servicio (suspensión)	(PC + PA + PE) 1,0	2%	---
De servicio (deflexión)	(PC + PA + PE + CT) 1,0	3%	---
Servicio (remate)	(PC + PA + PE + FL + CT) 1,0	3%	---
Servicio (transición)	(PC + PA + PE + FL + CT) 1,0	1%	---
Máxima (suspensión)	(PC + PA + PE + VC + VE) 1,16	---	VM
Máxima (deflexión)	(PC + PA + PE + VC + VE + CT) 1,26	---	VM
Máxima (remate)	(PC + PA + PE + VC + VE + FL + CT) 1,26	---	VM
Tendido y mantenimiento	(PC + PA + PE + PVM + FL + CT) 1,0	---	---

TABLA 5 - Combinaciones y factores de carga para la condición de carga con hielo

Hipótesis de carga	Combinación de carga	Viento
Máxima (suspensión)	(PCH + PA + PE + VCH + VEH) 1,16	VR
Máxima (deflexión)	(PCH + PA + PE + VCH + VEH + CT) 1,26	VR
Máxima (remate)	(PCH + PA + PE + VCH + VEH + FL) 1,26	VR

Consideraciones adicionales:

- En caso de postes que den llevar dos o más conductores por fase se toma el empuje del viento sobre el área proyectada de todos los conductores.
- En caso de los postes de doble circuito, se deben considerar para el diseño de las hipótesis de carga para un circuito instalado en la disposición vertical, con dos cables de guarda.
- En caso de postes de cuatro circuitos, se deben considerar en el diseño las hipótesis de carga para dos circuitos instalados en los brazos superiores en posición vertical y la hipótesis de dos circuitos instalados en un solo lado en posición vertical.
- El diseño de los brazos y sujeción al fuste se debe realizar considerando todas las combinaciones de carga. Las cargas PVM para todos los tipos de postes se deben sumar a las cargas de servicio.
- La carga PCH se presenta cuando en los cables se ha acumulado una capa de hielo de 5 mm de espesor, con un peso específico de 8,8 kN/m³.
- Las estructuras para las que se indique condición de hielo, deben analizarse conforme a la tabla 5 y sin hielo conforme a la tabla 4.
- En los postes de remate se debe considerar una hipótesis de carga adicional de viento longitudinal en el mismo.
- La combinación de carga de tendido se debe aplicar a todos los tipos de postes a excepción de los que se diseñen para sostener crucetas aislador articuladas en los cuales se debe aplicar la carga de tendido y mantenimiento solo en brazos para hilo de guarda.
- Para el cálculo de cargas transversales de tendido y mantenimiento solo se debe considerar una vez la componente CT.
- La aplicación de la carga por tendido y mantenimiento debe ser solo en una fase a la vez.

2. Análisis estructural

El análisis debe ser no lineal y realizarse por computadora para resolver la matriz de rigidez del sistema considerando, el sistema de fuerzas inicial adicionando los desplazamientos y momentos de segundo orden que se generan mediante iteraciones hasta que se considere que los esfuerzos inducidos ya no sean significativos.

Todos los postes de nueva fabricación, empotrados y con placa de base, deben realizarse en los niveles +0, +3 y +6, de acuerdo a las distancias dieléctricas proporcionadas. Se debe considerar la altura del nivel +0 para verificar la distancia de conductor más bajo a placa de base.

La deformación vertical de los brazos se deben restringir a un valor máximo de 1% de su longitud, en condición de tendido y mantenimiento.

3. Cálculo de la resistencia mecánica de los elementos estructurales

Para el establecimiento de los elementos estructurales del poste se deben emplear los lineamientos del documento de referencia [1], del capítulo 13 de esta especificación.

4. Diámetro máximo de los postes

Si la CFE requiere de un diámetro máximo entre caras externas de postes poligonales se debe especificar en las características particulares de las bases de licitación.

5. Características de los materiales

El material no debe tener defectos, grietas, torceduras, abolladuras, cortes mal ejecutados y rebabas producto de su fabricación.

5.5.1 Placas

El acero que se emplea en la fabricación de los postes debe cumplir con alguna de las siguientes referencias en función de su diseño.

- Véase referencia [5], del capítulo 13 de esta especificación grado 60, con f_y mínimo de: 413,7 MPa.
- Véase referencia [5], del capítulo 13 de esta especificación grado 65, con f_y mínimo de: 448,2 MPa.
- Véase referencia [3], del capítulo 13 de esta especificación con f_y mínimo de: 248,1 MPa.

5.5.2 Tornillos, anclas y tuercas

El diámetro mínimo de los tornillos es de 13mm.

Los tornillos deben cumplir con alguno de los siguientes documentos de referencia [6], [7] u [8], del capítulo 13 de esta especificación. Las tuercas deben cumplir con la referencia [9], del capítulo 13 de esta especificación.

El acero de fabricación para anclas debe ser:

- Para redondo liso, véase referencia [10], del capítulo 13 de esta especificación con f_y mínimo de: 514,9 MPa.
- Para varillas corrugadas, véase referencia [10], del capítulo 13 de esta especificación f_y mínimo de: 411,9 MPa.

Para los postes con placa base, su conexión a la cimentación debe ser con anclas roscadas.

La longitud del ancla expuesta a partir del nivel tope de concreto debe ser como mínimo de 30 cm.

La longitud de anclaje mínima debe cubrir los lineamientos de la referencia [2], del capítulo 13 de esta especificación.

5.5.3 Par de apriete de tornillos

El torque recomendado está dado por la siguiente fórmula empírica.

$$T = [D * K * W * F_y * A_t] / 1000$$

Donde:

T = Torque a aplicar, en N·m.

D = Diámetro nominal del tornillo, en mm.

K = Factor de fricción que depende de la superficie. A definir por el usuario.

K = 0,22 para superficies no lubricadas.

K = 0,20 para superficies galvanizadas por el método de inmersión en caliente.

K = 0,17 para superficies electrogalvanizadas.

K = 0,15 para superficies lubricadas.

W = Porcentaje de cedencia del acero del tornillo a utilizar.

W = 0,42 recomendado.

W = 0,56 máximo a utilizar.

F_y = Esfuerzo de cedencia del tornillo.

F_y = 861,84 N/mm² para tornillo, véase referencia [6], del capítulo 13 de esta especificación tipo I, con diámetro de 6,36 mm a 25,4 mm.

F_y = 723,94 N/mm² para tornillo, véase referencia [6], del capítulo 13 de esta especificación tipo I, con diámetro mayor a 25,4 mm hasta 38,1 mm.

A_t = Área de esfuerzo en tensión del tornillo, en mm².

5.6 Tolerancias y ajustes de fabricación

5.6.1 Anclas

- Longitud: +152 mm, -0.
- Longitud de la rosca: +51 mm, -0.
- Longitud de galvanizado: +305 mm, -0.

5.6.2 Placas de base

- Largo, ancho, diagonal o diámetro: +51 mm, -0.
- Localización de círculo de barrenos: ±3 mm.
- Espaciamiento entre barrenos: ±3 mm.

5.6.3 Fuste

- Longitudinal de una sección: ±25 mm.
- Longitudinal de empotramiento entre secciones: +10% - 2% con la carga especificada.
- Diámetro: -6 mm + 13 mm.
- Perpendicularidad de la placa de base con el fuste: 1:480.
- Centrado del poste en la placa base: 6 mm.
- Elevación desde la base:
 - escalones, +46 mm, -0,
 - placas para sujeción de brazos ±50 mm.



5.6.4 Placas de sujeción de brazos

- a) Largo, ancho, diagonal o diámetro: +51mm, -3mm.
- b) Altura: ± 5 mm.
- c) Perpendicularidad con respecto a la cara del poste: $\pm 2^\circ$ (véase figura 1).

5.6.5 Brazos

- a) Longitud: ± 25 mm.
- b) Localización: ± 6 mm.
- c) Diámetro: ± 6 mm.
- d) Circunferencia: +7 mm.
- e) Desviación horizontal de la punta del brazo con respecto al eje del poste $\pm 1\%$ de su longitud medida desde el eje del poste a la punta del brazo (véase las figuras 2A y 2B).

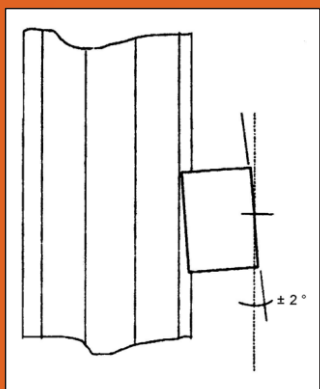


FIGURA 1- Perpendicularidad con respecto a la cara del poste

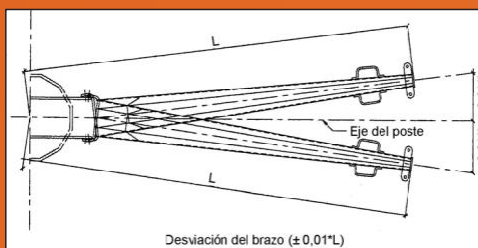


FIGURA 2A - Desviación del brazo

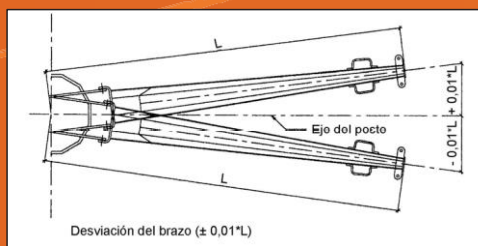


FIGURA 2B - Desviación del brazo

5.6.6 Barrenos

El diámetro de los barrenos debe ser de 1,6 mm mayor que el diámetro del tornillo respectivo. Para barrenos de anclas en placa de cimentación debe ser de 9,5 mm mayor al diámetro del ancla. La conicidad de los taladros punzonados no debe exceder de 1,2 mm entre diámetros máximo y mínimo.

Las tolerancias son, entre:

- a) Gramiles: 0,4 mm.
- b) Centro de barrenos: 0,8 mm.
- c) Centros de grupos de barrenos: 1,6 mm.

Las distancias a los bordes y espaciamentos mínimos entre centros de tornillos se especifican en el documento de referencia [1], del capítulo 12 de esta especificación.



7. Doblado

El fabricante debe evitar la cristalización del material en la fabricación de los miembros a base de placa doblada.

Las limitaciones en el dobles se expresan mediante el cociente del radio interior del dobles al espesor, esta relación debe ajustarse al documento de referencia [11], del capítulo 12 de esta especificación.

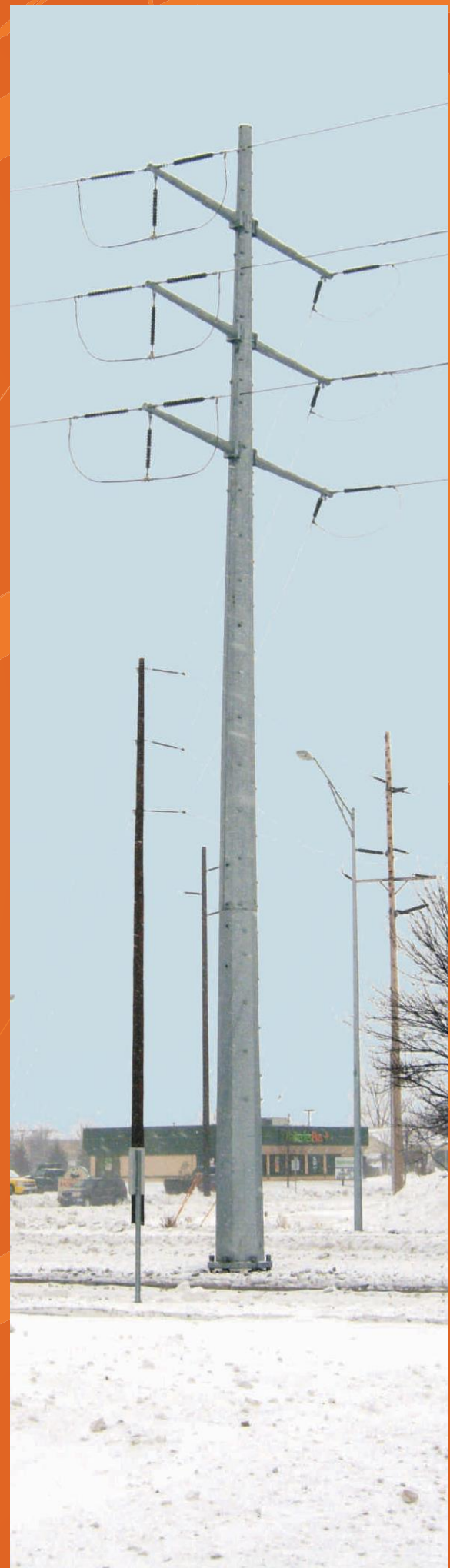
8. Soldadura

El empleo, diseño y pruebas de la soldadura debe ajustarse a los lineamientos de los documentos de referencia [1] y [12], del capítulo 12 de esta especificación además:

- a) Todas las soldaduras deben ser realizadas por personal calificado.
- b) No se permite realizar soldaduras a la intemperie durante tiempo húmedo, ni cuando la temperatura sea menor de 10°C.
- c) Las soldaduras se inspeccionan visualmente. En caso de duda de su calidad se deben realizar las pruebas necesarias.
- d) Todas las soldaduras deben estar libres de burbujas.
- e) En las soldaduras longitudinales deben tener un mínimo de 60% de penetración para placas con espesores hasta de 9,5 mm. Los espesores mayores deben tener el 80% de penetración. Las soldaduras circunferenciales deben tener un 100% de penetración.
- f) Los materiales para las soldaduras estructurales deben cumplir con la prueba de impacto "Charpy" con un valor mínimo de 20, 34 N-m.
- g) La soldadura longitudinal para la porción hembra del traslape debe soldarse por dentro y por fuera para lograr una penetración del 100%.
- h) No se aceptan fustes formados por dos tramos unidos a base de soldadura transversal.

5.9 Ingeniería de detalle

- a) Todas las partes deben disponerse de tal modo que no acumulen agua de lluvia. Si no puede evitarse esta situación, deben proveerse de orificios de desagüe.
- b) Los postes fabricados con 5 ó menos secciones telescopiadas deben detallarse para una longitud de acoplamiento igual a 1,5 veces el diámetro interior de la sección hembra y de 1,7 para aquellos en los que se consideren con 5 ó más secciones de fuste. Además debe llevar una marca en bajo relieve por punto de golpe que indique el límite del empalme y el alineamiento del mismo. Cada sección debe llevar en caras opuestas orejas, la especificación de éstas debe estar en función del equipo y la fuerza de acoplamiento.
- c) La sujeción de cada brazo se debe hacer con 6 tornillos mínimo.
- d) Todos los tornillos deben llevar tuerca y contratuerca o tuerca y roldana de presión, que después de apretados quede una longitud libre de 5 mm.
- e) Las anclas deben llevar tuerca de nivelación, tuerca de sujeción y contratuerca, después de apretadas las tuercas deben quedar como mínimo 11 mm libres de longitud de cuerda. Las anclas de cada poste se deben marcar con el nombre del poste y su número consecutivo para su identificación.



f) Los postes deben llevar una placa para identificación de 5 cm de altura por 8 cm de largo por 3,2 mm de espesor y soldada a 50 cm arriba de la base, en esta placa se deben estampar 3 renglones con los siguientes datos:

- 1er. renglón: Nombre del poste, nivel, número consecutivo de poste.
- 2do. renglón: Tipo de acero de fabricación.
- 3er. renglón: Nombre del fabricante y año de fabricación.

El estampado de estos datos debe hacerse a golpe con dados de acero de 12,7 mm. Esta placa ya grabada se debe soldar al poste antes del galvanizado.

g) Las piezas deben llevar la marca de identificación con el nombre y el número consecutivo sobre relieve según los planos de montaje y de taller. Ésta se debe estampar antes del galvanizado. Los números y posición deben ser claramente legibles y tener cuando menos 5 cm de altura. La CFE proporciona la nomenclatura correspondiente a cada poste.

h) En el orificio para drenar el galvanizado que tiene la placa de sujeción del brazo se debe colocar un tapón de plástico para evitar que aniden las abejas.

i) Los postes directamente empotrados deben llevar una chaqueta de placa de acero con "fy" mínimo de 248,1 MPa de 6 mm de espesor por 760 mm de largo, sobresaliendo 560 mm de la línea de tierra. También se requiere una placa estabilizadora de 6 mm de espesor x 380 mm de ancho atornillada a la base del poste.

j) para el caso de de diseño de postes de transición subterránea-aérea se debe incluir: el tipo , cantidad de soportaría, accesorios y herrajes necesarios para sujetar y soportar los cables de potencia en el interior del poste, hasta la conexión del cable con sus terminales.

5.9.1 Escalones

Los postes deben estar provistos de soportes para atornillar los escalones. Los escalones deben estar localizados a partir de 3 m del nivel tope de la cimentación de concreto, espaciados alternativamente 40 cm en sentido vertical y en un arco de 50 cm en el sentido horizontal, si el diámetro del poste es mayor de 30 cm. Cuando el diámetro del poste sea menor a 30 cm, los soportes se deben colocar a 180°. Se deben colocar cuatro soportes para escalones de trabajo, 1,2 m debajo de la intersección de cada brazo con el fuste. La longitud mínima para apoyar el pie en los escalones debe ser de 155 mm mínimo, como se muestra en la figura 3.

NOTA: Dimensiones en mm.

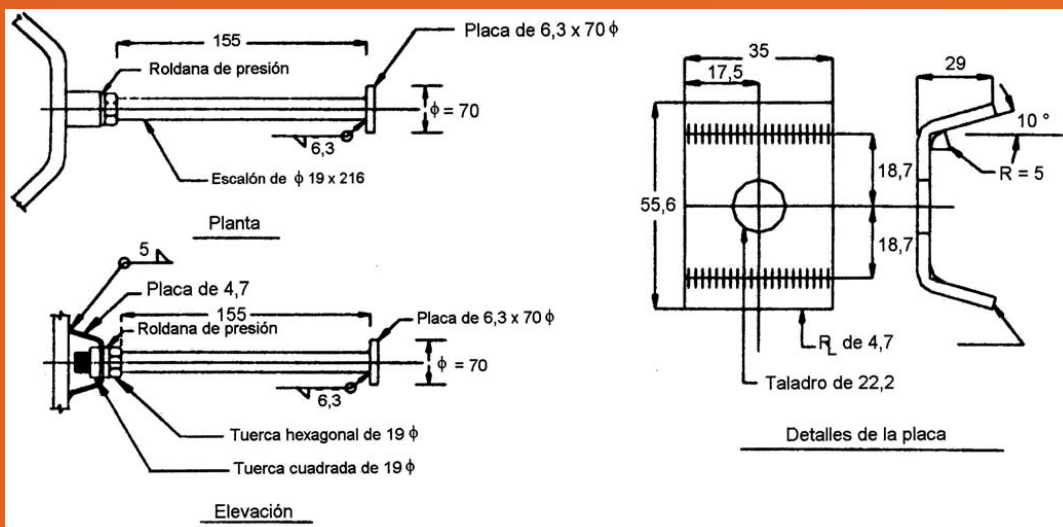


FIGURA 3 - Escalón



5.9.2 Escalera de acero

(cuando se indique en características particulares)

La escalera debe estar localizada a partir de 3 m del nivel tope de concreto de la cimentación del poste.

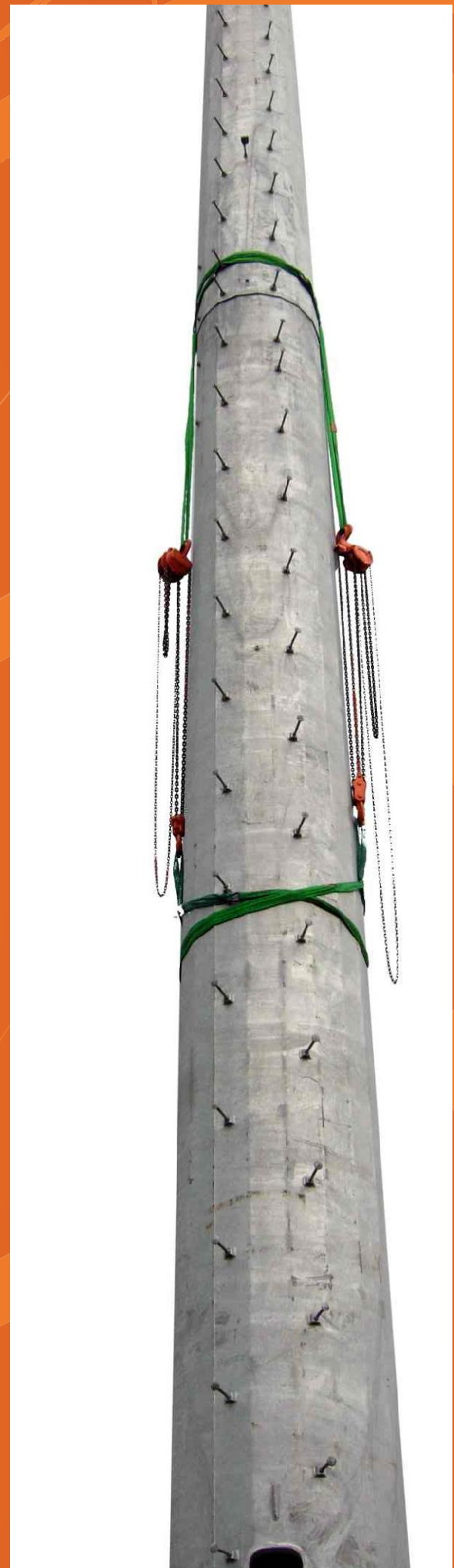
La escalera está integrada por peldaños de fierro redondo de 16 mm colocados a cada 40 cm soportados con solera, con una separación de 20 cm, del centro del peldaño a la pared del poste. Las uniones deben ser soldadas de acuerdo al párrafo 5.8.

La escalera debe estar soportada con dos placas de acero soldadas al cuerpo del poste (caña), con dos tornillos en sus extremos, localizadas a cada 3 metros como máximo sobre el eje vertical del poste con una separación horizontal entre ellas de 45 cm (ancho de la escalera) hasta donde el diámetro del poste sea de 50 cm.

El acero estructural debe cumplir con lo indicado en la referencia [3], del capítulo 12 de esta especificación y cumplir con protección anticorrosiva (galvanizado) conforme a lo descrito en el párrafo 5.10.

El fabricante debe considerar que las placas de fijación de la escalera no obstruyan el traslape entre las secciones del poste y que en el ensamble de las mismas, se respete la separación de 40 cm entre peldaños de la escalera.

Para la fabricación y montaje de las escaleras se debe disponer de todos los elementos humanos y mecánicos necesarios, para su correcta ejecución de acuerdo al proyecto. Todas las piezas de acero que componen las escaleras deben estar libres de elementos extraños y se deben proteger de la oxidación de acuerdo al párrafo 5.10, así mismo se debe considerar la desviación de su eje vertical de la pared externa ocasionada por deformaciones causadas por las cargas aplicadas.



5.9.3 Sistema de protección anti caídas

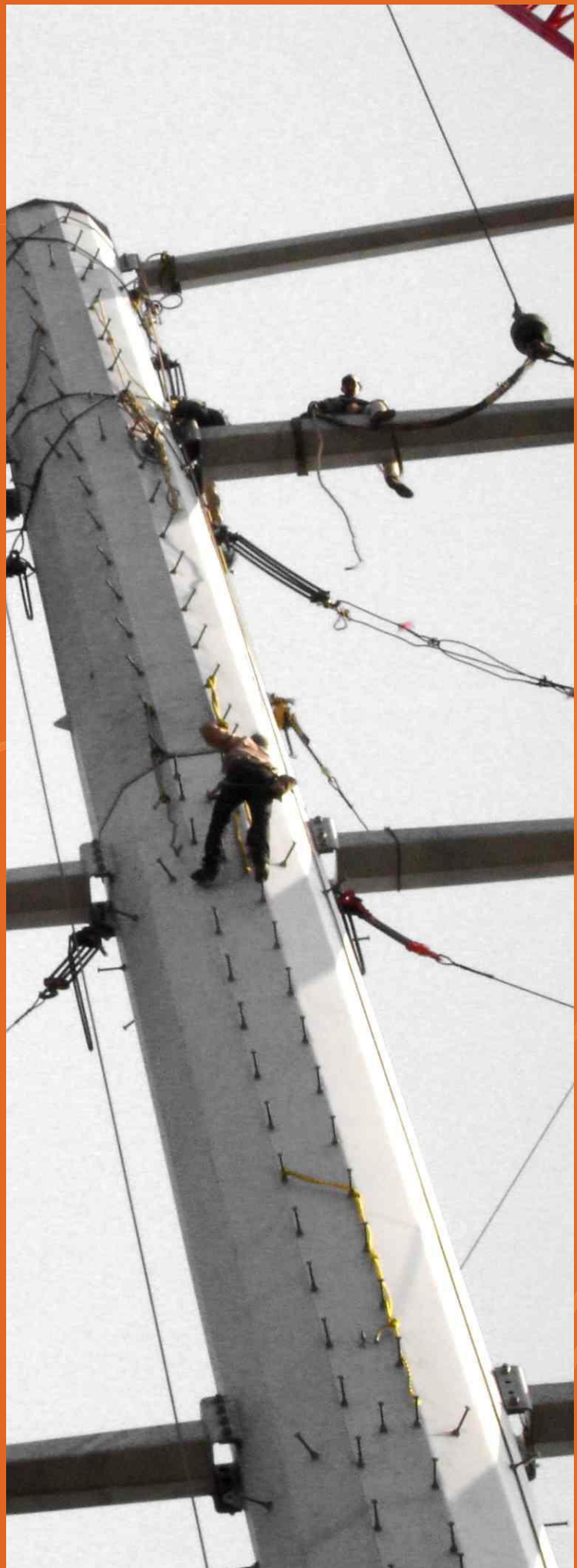
Está conformado por una línea de vida con cable de acero galvanizado con una resistencia a la ruptura mínima de 64 kN, de acuerdo los requerimientos de la referencia [13] del capítulo 12 de esta especificación, anclada a 30 cm del extremo superior del poste y a partir de donde inicie la escalera o los escalones.

El anclaje de la parte superior de la línea de vida, debe soportar un esfuerzo 22,2kN.

La línea de vida debe ser conectada a tierra en ambos extremos con un conector bimetálico a compresión y libre de mantenimiento.

La línea de vida debe quedar instalada al centro de la escalera (5.9.2) o de los escalones (5.9.1). En ambos casos deben instalarse guías que permitan el libre deslizamiento del dispositivo de seguridad para el ascenso y descenso del personal.

Estas guías deben mantener la separación a la pared del poste en caso de que se utilicen escalones (5.9.1) o mantener la separación a los peldaños de la escalera en el caso de utilizarse ésta (5.9.2) y contar con un dispositivo que permita el libre movimiento del cable al paso del dispositivo de seguridad y que lo asegure en estado de reposo.



5.9.4 Omegas

Se deben instalar dos omegas rectangulares (figura 5) de acero redondo de 16 mm de diámetro, para sujetar la bandola de seguridad a un metro arriba de los escalones de trabajo.

En los brazos se deben instalar omegas rectangulares de acero redondo de 16 mm de diámetro, instalando dos a 40 cm del extremo del brazo y a partir de esta distancia colocar alternadamente una a cada 75 cm hasta llegar a la base del brazo y todas en posición horizontal, véase figuras 4 y 5.

Las omegas (figura 5) se deben instalar en posición vertical en la parte inferior del brazo a una distancia de 20 cm de la punta del mismo, para la realización de maniobras.

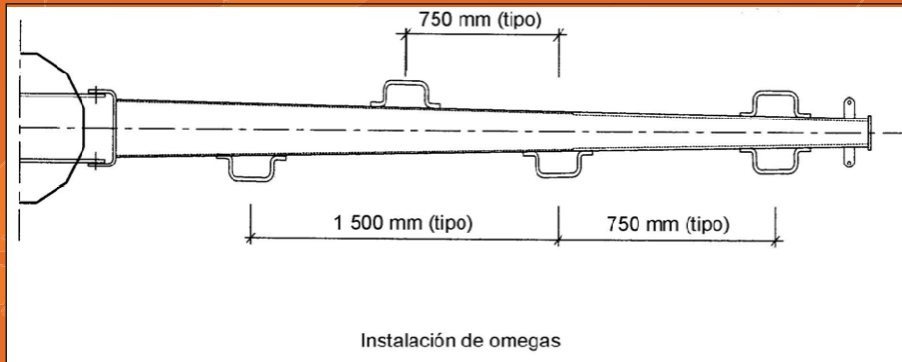


FIGURA 4 - Instalación de omega rectangular

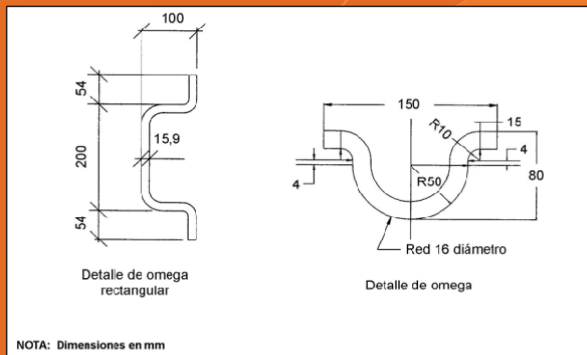


FIGURA 5 - Detalle de omegas

5. Barrenos especiales

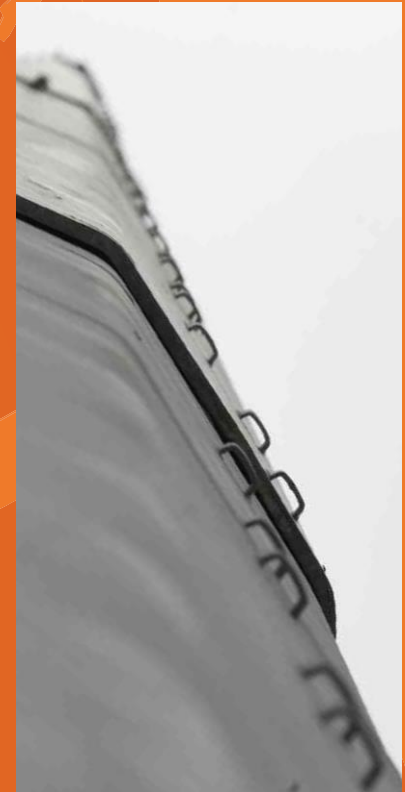
Para la conexión a tierra del poste y la placa de peligro se requieren barrenos de 13 mm de diámetro. Su posición se indica en los dibujos correspondientes.

6. Herrajes

El fabricante de los postes debe suministrar, cuando así se solicite, los accesorios necesarios para la sujeción del cable de guarda y cadena de aisladores, debe tomar en cuenta la norma de referencia NRF-043-CFE.

Para los postes de deflexión y remate con tensión eléctrica de 400 kV, se debe considerar el mismo número de cadenas de aisladores que de conductores, salvo que la CFE indique otra cosa en las características particulares de las bases de licitación.

En cuanto al conductor, el proveedor debe considerar para su sujeción, el diseño y suministro de grilletes en tensión y de grilletes, y alargaderas (machetes) en caso de requerirse en suspensión. En el diseño de los mismos es necesario tomar en cuenta que estos se conectarán con los conjuntos de tensión y suspensión indicados en la NRF-043-CFE, salvo que la CFE indique otra cosa en las Características Particulares de las bases de licitación.



Los grilletes para el conductor deben diseñarse para soportar una tensión mecánica mínima de 120 kN en postes de suspensión (excepto en postes de suspensión de 3 conductores por fase con tensión eléctrica de 400 kV, en la que se consideraran 160 kN).

De la misma manera deben diseñarse grilletes para el conductor, con una tensión mecánica mínima de 120 kN en postes de tensión con una cadena de aisladores y de 160 kN en postes de tensión con dos cadenas de aisladores y un conductor por fase.

Así mismo deben diseñarse grilletes para el conductor, con una tensión mecánica mínima de 320 kN en postes de tensión con cuatro conductores por fase, con tensión eléctrica de 400 kV, un circuito y cable de 477. finalmente de 320 kN y 480 kN en postes de tensión, con dos y tres cadenas de aisladores respectivamente, en estructuras con tensiones de 400 kV de 2y 3 conductores por fase.

Los grilletes, alargaderas y accesorios necesarios para la sujeción de los cables de guarda y conductores deben detallarse en los planos para su fabricación y montaje.

5.9.7 Plantillas de localización de anclas

El fabricante de postes debe suministrar plantillas de localización de anclas para cada tipo y nivel del poste. Las características, el material y el número total se indican en las Características Particulares de las bases de licitación.

5.10 Revisión al plano de postes

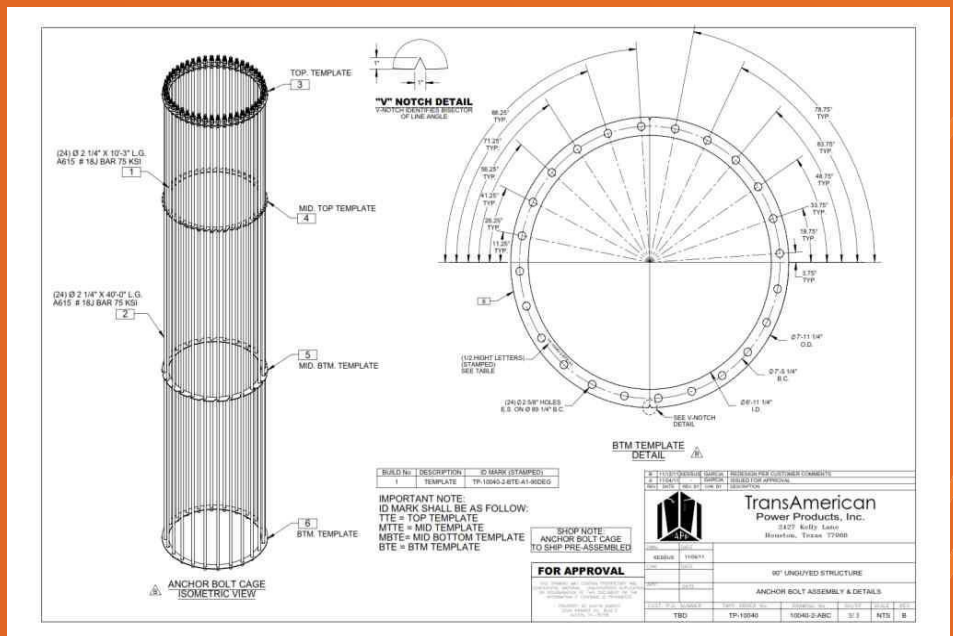
5.10.1 Generalidades

El orden en el cual el proveedor debe enviar a CFE los documentos y planos de cada uno de los postes así como adjuntar a cada propuesta se indican a continuación:

5.10.2 Dimensiones generales y distancias dieléctricas

Este plano debe contener la siguiente información:

- d) Dimensiones generales del poste, donde se muestre que cumple con las distancias dieléctricas especificadas.
- e) Distancia de brazo inferior al nivel de placa de base del nivel +0.
- f) Distancia entre fases, así como las dimensiones en la base y en la corona del poste.
- g) Uso y utilización del poste.
- h) Uso eléctrico.
- i) Velocidad regional de viento para diseño.
- j) Tipo y número de conductores por fase.
- k) Características de los cables y tensiones mecánicas máximas para conductor y cable de guarda.
- l) El plano de distancias dieléctricas debe ser a escala y esta se indica en las Características.



5.10.3 Análisis a especificaciones

Se debe entregar, la documentación siguiente:

- a) Memoria de cálculo: Esta memoria se debe ordenar con un índice que indique los conceptos que contiene. Estos conceptos deben estar debidamente numerados.
- En caso de análisis por computadora, junto a los resultados se deben integrar los datos de entrada y salida, así como el modelo de análisis estructural. Esta información se debe entregar en un medio electrónico que se indica en las características particulares de las bases de licitación.
- b) Propiedades prismáticas de las secciones que se utilizan en el plano.
- c) Tabla-resumen donde se indica para todos y cada uno de los miembros analizados, lo siguiente: número de identificación. Corresponde al número de la pieza indicado en el plano de cuerpo básico, cargas y momentos, número de la combinación de carga correspondiente, espesor de placa propuesto y su resistencia, un análisis de deformaciones para diferentes alturas del fuste, plano de conexiones mecánicas. Número de tornillos y la forma en que trabajan (cortante simple, doble o aplastamiento).
- d) Se deben entregar planos de cuerpo básico y distancias dieléctricas en forma impresa y en un medio electrónico en formato DWG o DXF de acuerdo a lo indicado en las características particulares de las bases de licitación. Deben contener la siguiente información:

- silueta general del poste: mostrar los niveles establecidos,
- estructuración final, incluir todos y cada una de las partes que componen el poste,
- las vistas y detalles necesarios para identificar totalmente el poste y sus conexiones,
- dimensiones de anchos y alturas; tanto parciales como generales, de los diferentes cuerpos y niveles que conforman el poste más alto,
- identificación y estructuración de todos los niveles especificados y sus pesos,
- utilización del poste, velocidad del viento, tipo de cable y tensiones mecánicas máximas para los cuales fue planeado,
- para estructuras telescopiadas indicar las fuerzas de acoplamiento para cada ensamble y el equipo de aplicación recomendado, - este dibujo debe contener el siguiente enunciado: "Prohibida la reproducción parcial o total, propiedad de CFE", lista de partes incluyendo masas unitarias y totales.

e) Procedimiento de ensamble del poste.

SHOP NOTE:
ANCHOR BOLT CAGE
TO SHIP PRE-ASSEMBLED

NOTE FOR CLARITY:
NOT ALL ANCHOR BOLTS
ARE SHOWN

ANCHOR BOLT CAGE

PLAN VIEW

ELEVATION VIEW

SECTION A-A

BEND PLATE

FOR FABRICATION

ITEM NO. PART NO. DESCRIPTION

ITEM NO.	PART NO.	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	WEIGHT	BLACK WT.	GALV. WT.
1	888-CAR1	CONDUCTOR ARM (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
2	888-CAR2	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
3	888-CAR3	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
4	888-CAR4	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
5	888-CAR5	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
6	888-CAR6	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
7	888-CAR7	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
8	888-CAR8	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
9	888-CAR9	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
10	888-CAR10	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
11	888-CAR11	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
12	888-CAR12	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
13	888-CAR13	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
14	888-CAR14	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
15	888-CAR15	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
16	888-CAR16	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
17	888-CAR17	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
18	888-CAR18	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
19	888-CAR19	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
20	888-CAR20	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
21	888-CAR21	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
22	888-CAR22	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
23	888-CAR23	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
24	888-CAR24	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
25	888-CAR25	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
26	888-CAR26	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
27	888-CAR27	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
28	888-CAR28	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
29	888-CAR29	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
30	888-CAR30	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
31	888-CAR31	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
32	888-CAR32	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
33	888-CAR33	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
34	888-CAR34	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
35	888-CAR35	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
36	888-CAR36	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
37	888-CAR37	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
38	888-CAR38	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
39	888-CAR39	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
40	888-CAR40	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
41	888-CAR41	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
42	888-CAR42	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
43	888-CAR43	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
44	888-CAR44	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
45	888-CAR45	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
46	888-CAR46	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
47	888-CAR47	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
48	888-CAR48	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
49	888-CAR49	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
50	888-CAR50	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
51	888-CAR51	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
52	888-CAR52	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
53	888-CAR53	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
54	888-CAR54	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
55	888-CAR55	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
56	888-CAR56	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
57	888-CAR57	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
58	888-CAR58	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
59	888-CAR59	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
60	888-CAR60	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
61	888-CAR61	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
62	888-CAR62	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
63	888-CAR63	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
64	888-CAR64	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
65	888-CAR65	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
66	888-CAR66	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
67	888-CAR67	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
68	888-CAR68	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
69	888-CAR69	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
70	888-CAR70	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
71	888-CAR71	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
72	888-CAR72	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
73	888-CAR73	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
74	888-CAR74	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
75	888-CAR75	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
76	888-CAR76	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
77	888-CAR77	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
78	888-CAR78	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
79	888-CAR79	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
80	888-CAR80	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
81	888-CAR81	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
82	888-CAR82	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
83	888-CAR83	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
84	888-CAR84	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
85	888-CAR85	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
86	888-CAR86	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
87	888-CAR87	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
88	888-CAR88	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
89	888-CAR89	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
90	888-CAR90	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
91	888-CAR91	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
92	888-CAR92	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
93	888-CAR93	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
94	888-CAR94	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
95	888-CAR95	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
96	888-CAR96	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
97	888-CAR97	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
98	888-CAR98	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
99	888-CAR99	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00
100	888-CAR100	SPIN CONNECTOR PL. (1 PL. 10" X 1/2" X 1/2" X 1/2")	4	PCS	4.00	0.00	0.00

FINISH: HOT DIP GALV. FOR FABRICATION

TransAmerican Power Products, Inc.
8447 54th Ave
Houston, Texas 77066

FOR FABRICATION

DATE	10/01/01
BY	TP-0404
CHECKED	0404-1-ABC
SCALE	V2
NTS	0

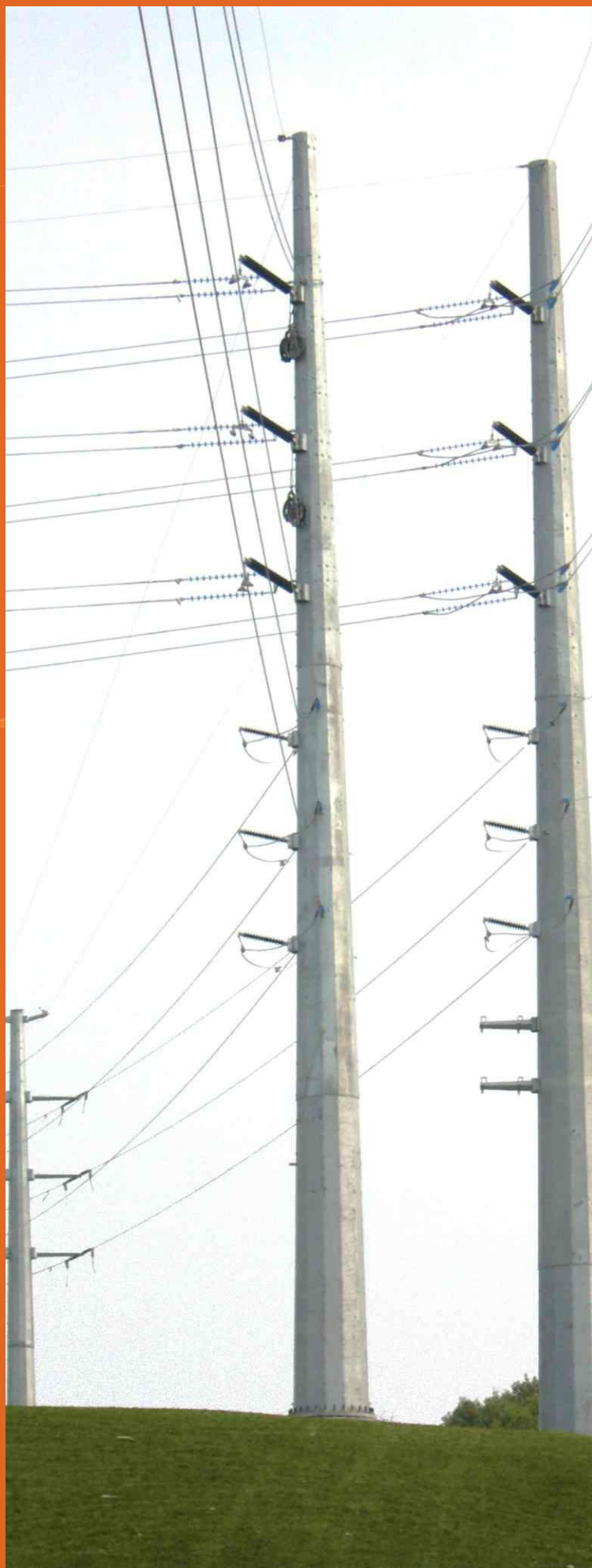
5.11 Ensamble

El método de ensamble entre secciones de postes telescopiados debe incorporarse en los dibujos del fabricante, utilizando métodos y equipo que no causen daño o distorsión de alguna parte del poste. El procedimiento de montaje debe sujetarse a la aprobación del área usuaria de CFE.

El poste puede ensamblarse en posición horizontal o vertical. Las secciones pueden acoplarse con diferentes equipos dependiendo de su tamaño, dichos equipos se deben indicar en los planos de montaje. Se debe especificar en los planos de montaje la fuerza de acoplamiento necesaria en cada caso, esta fuerza debe aplicarse simultáneamente en ambos lados de la junta, independientemente del equipo utilizado.

El acoplamiento entre secciones de postes debe cumplir con lo siguiente:

- a) Las secciones no deben tener obstáculos en la longitud de empotramiento. Debe tenerse cuidado con la costura de la soldadura de las dos secciones para orientarse de tal forma que los brazos, escalones, entre otros, puedan colocarse posteriormente sin que tenga que girar el poste.
- b) Las conexiones de los brazos no deben colocarse en la sección de traslape de las secciones del poste.
- c) Alinear y ensamblar las juntas.
- d) Colocar firmemente el equipo de ensamblado.
- e) Ensamblar las secciones con la fuerza especificada, hasta que los tramos dejen de deslizarse. Verificar que la actual longitud final de empotramiento cumple con las tolerancias.
- f) En caso de haber realizado la maniobra en posición horizontal, no intentar levantar el poste ensamblado sin haber colocado un dispositivo metálico en las orejas, que impida que se separen las partes ensambladas.
- g) No debe emplearse grasa para facilitar el acoplamiento entre secciones.



6 CONDICIONES DE OPERACIÓN

Los postes que se instalen deben cumplir con las cargas a las que debe estar sujeta durante su vida útil, por lo que deben elegirse los que mejor se adapten a las condiciones de operación del sitio, como son:

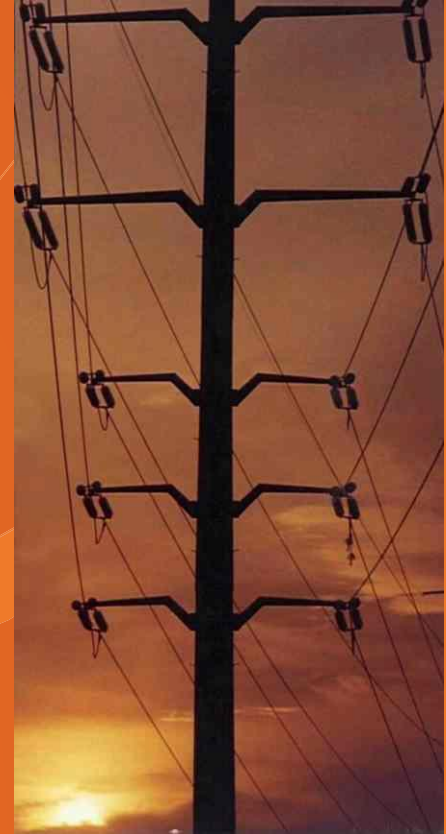
- Tipo de corrosión (marino, industrial y química por excremento de aves).
- Condiciones de carga de viento y hielo.
- Temperaturas máximas y mínimas ambientales.
- Altitud sobre el nivel del mar.
- Distancias dieléctricas.

Además prever los requerimientos para la colocación de la señalización del poste, como son:

- señalización de identificación para inspección aérea,
- aviso preventivo, peligro alta tensión.

El galvanizado debe permitir el pintado de la estructura para señalarla de conformidad con lo establecido en la NRF-042-CFE.

El tamaño y geometría del poste debe considerar y dar facilidades para colocar los herrajes y otros accesorios conectados a la estructura, además del equipo de línea viva utilizado para el cambio de aislamiento y ejecución de otros trabajos de mantenimiento de las componentes eléctricas y mecánicas de la línea. También debe cumplir con las distancias dieléctricas indicadas en el inciso



7 CONDICIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

El licitante debe incluir en su propuesta, la normativa correspondiente a las condiciones y requisitos de seguridad industrial que se deben atender, durante las etapas de fabricación, transportación, entrega y manejo de materiales, condiciones de almacenaje, preparación de la superficie, aplicación de recubrimientos anticorrosivos y disposición de los residuos, y además cumplir con la especificación CFEL0000-57. Se debe cumplir con las normas siguientes:

- NOM-001-STPS.
- NOM-006-STPS.
- NOM-011-STPS.
- NOM-017-STPS.
- NOM-023-STPS.
- NOM-030-STPS.
- NOM-113-STPS.
- NOM-115-STPS.
- NOM-116-STPS.
- NOM-047-SSA1.
- NRF-037-CFE.



8 CONTROL DE CALIDAD

8.1 Pruebas de rutina

El proveedor debe ensamblar el lote completo de postes después de galvanizados, hasta las marcas de empotramiento con la fuerza especificada, desensamblarlos, limpiarlos y repararlos en caso de daño y tener las evidencias objetivas de esta actividad.

8.2 Pruebas de aceptación

Una vez realizadas las pruebas de rutina, se deben tomar las muestras representativas del lote de postes presentados a inspección de acuerdo al plan de muestreo, normal, nivel II, nivel de inspección 1.0 (véase tabla 6) y ensamblarlos hasta su marca de empotramiento con la fuerza especificada, supervisado por el personal de la Gerencia del LAPEM, que demuestren que dicho lote cumple con el ensamble y linealidad de los postes. En esta operación se permite utilizar lubricante que facilite la maniobra de ensamble en planta, para después desensamblarlos y repararlos en caso de daño y limpiarlos.

La CFE se reserva el derecho de obtener muestras para efectuar pruebas de los materiales por suministrar.

Mientras el supervisor de la Gerencia del LAPEM no de la aprobación por escrito de las pruebas de aceptación, el proveedor no debe embarcar ni entregar el material.

Se debe presentar con el suministro los certificados de calidad del tipo de acero, galvanizado y soldadura para todos los postes.

Para las pruebas de aceptación, el proveedor debe presentar los planos al supervisor de control de calidad del LAPEM con el sello de "aprobado o revisado sin observaciones" por parte de CFE.

Letra clave del tamaño de la muestra	Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Aceptación	Rechazo
A	2 a 8	2	0	1
B	9 a 15	3	0	1
C	16 a 25	5	0	1
D	26 a 50	8	0	1

TABLA 6 - Plan de muestreo normal, nivel de Inspección II y nivel de calidad aceptable 1,0

NOTAS: 1. Cuando el tamaño del lote sea un (1) poste éste se inspecciona al 100%

2. Para lotes mayores, aplicar la norma NMX-Z-012-2.



8.3 Verificación Visual

El muestreo debe incluir un examen visual, con lo cual se debe verificar la conformidad del proceso de fabricación, la forma, el recubrimiento y el acabado superficial del poste, de acuerdo a los planos de fabricación y lo establecido en esta especificación.

Se debe verificar que la soldadura se encuentre dentro de las tolerancias, de acuerdo al párrafo 5.8 de esta especificación.

- a) No presente poros, grietas, socavados, inclusión de escoria y chisporroteo, cumpliendo con los criterios de aceptación indicados en la referencia [12], del capítulo 12 de esta especificación.
- b) Debe presentar cordones de soldadura uniformes.
- c) Verificar que la limpieza (esmerilado, lijado, entre otros) que se realice para cumplir con el acabado de las soldaduras en el área de acoplamiento (hembra y macho), se haya realizado de tal manera que no se formen ranuras (socavados por maquinado) que no reduzca el espesor del material adyacente a la soldadura.

8.4 Verificación Dimensional

Estas pruebas sirven para verificar dimensionalmente los postes y que estos se encuentren dentro de las tolerancias establecidas en los párrafos 5.6 y 5.7 de esta especificación.



8.5 Galvanizado : Especificacion CFE J 6100-54

- a) La evaluación visual, así como la medición de espesor del galvanizado, se debe realizar de acuerdo a la norma NMX-H-004
- b) El muestreo para la inspección del galvanizado debe realizarse en fábrica de acuerdo a las normas NMX-Z-012-1 y NMX-Z-012-2, utilizando un muestreo normal nivel de inspección II y niveles de calidad aceptables 1,0; 4,0 y 10,0 CFE puede obtener muestras para efectuar pruebas de los materiales por suministrar, así como solicitar certificados de calidad de los mismos.
- c) El galvanizado debe quedar liso, continuo y uniforme, sin deformaciones por calor, burbujas, gotas y rugosidades en la superficie, bordes y parte interna de las placas, ni manchas producidas por arrastre de sales (fundentes)
- d) Los fustes estructurales de los postes deben ser galvanizados por el método de inmersión en caliente, después de haber sido cortados, taladrados y marcados; dicho galvanizado debe cumplir con la norma NMX-H-004, el espesor debe ser de 100 μm como mínimo para piezas iguales o mayores de 6 mm de espesor y para espesores menores de 6 mm, el espesor debe ser de 85 μm como mínimo, considerando la nota 7 de la table 2 de la norma NMX-H-004.
- e) El galvanizado de las tuercas, contratueras, tornillos escalones, anclas y arandelas, debe efectuarse por el método de inmersión en caliente y cumplir con la norma NMX-H004.
- f) En las zonas que la CFE establece con ambiente marino y/o industrial (de acuerdo a la norma ISO 9225) en las **características particulares** de las bases de licitación, adicionalmente al galvanizado, debe aplicarse , anterior al montaje el siguiente sistema de recubrimiento.
- *limpiar la superficie
- aplicando el método CFE-LSO indicado en la especificación CFE D8500-01. *preparar la superficie
- aplicando un mordentador CFE-P17, de acuerdo con la especificación CFE D8500-02 a un espesor seco de de 13 μm .
- *aplicar uno de estos recubrimientos:
- a) aplicar un primario vinil-epoxico fosfato de zinc oxido CFE-P21 en dos capas con un espesor seco por capa de 25 μm y un acabado epoxico altos solidos CFE-A3 en una capa con espesor seco de 125 μm de acuerdo con las especificaciones CFE D8500-01 y CFE D8500-02. El color del acabado debe ser del tipo 24 marfil de acuerdo a la especificación CFE L0000-15
- o b) aplicar un primario CFE-P9 o CFE-P19 en dos capas con un espesor seco por capa de 25 μm y un acabado poliuretano altos solidos CFE A29 en una capa con un espesor seco de 125 μm de acuerdo a las especificaciones CFE D8500-01 y CFE D8500-02 . El color del acabado debe ser del tipo 24 marfil de acuerdo con la especificación CFE L0000-15
- El galvanizado que haya sufrido daños, en planta o en campo, se debe de reparar de acuerdo a la norma NMX-H-0
- g) La evaluación visual, así como la medición de espesor del galvanizado, se debe realizar de acuerdo a la norma NMX-H-004.
- h) El muestreo para la inspección del galvanizado debe realizarse en fábrica de acuerdo a las normas NMX-Z-012-1 y NMX-Z-012-2, utilizando un muestreo sencillo para inspección reducida S-4, CFE puede obtener muestras para efectuar de los materiales por suministrar, así como solicitar certificados de calidad de los mismos..
- i) Se acepta el uso de cualquier solución para sellar el galvanizado , que no sean a base de cromo hexavalente.
- j) No se acepta pintura en sustitución del galvanizado en caliente, salvo en los casos indicados en el punto c= de este apartado. Para postes de nuevo diseño el proveedor debe verificar las dimensiones de las tinajas de galvanizado para tomar en cuenta en el análisis y diseño para fustes.
- k) El material del cuerpo para la fabricación de los grilletes , debe ser de acero forjado con un contenido de carbono de entre 0,35% y 0,45%, con galvanizado por inmersión en caliente.



10.1 MARCADO

Véase los incisos g) y h) del párrafo 5.9 "Ingeniería de detalle".

11 EMPAQUE, EMBALAJE, EMBARQUE, TRANSPORTACIÓN, DESCARGA, RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y MANEJO

11.1 Empaque

- a) La tornillería y accesorios deben empacarse en cajas de madera.
- b) El proveedor debe marcar las cajas para su rápida identificación con lo siguiente:
 - siglas de CFE,
 - destino,
 - número de contrato,
 - producto,
 - masa,
 - siglas de proveedor o marca.

11.2 Embarque

Los postes deben embarcarse conforme a las normas de referencia NRF-001-CFE y NRF-010-CFE.



11. TIPO DE POSTES MAS UTILIZADOS.

Poste tipo Camellón	Kilovolts	Número de circuitos	Conductores por fase	Utilización	Viento regional Km/h	Tipo de fijación a la Cimentación
1210 SME	115	2	1	0°/150/170	160	Empotrado
1211 DME	115	2	1	15°/150/170	160	Empotrado
1213 DME	115	2	1	30°/150/170	160	Empotrado
1216 DME	115	2	1	60°/150/170	160	Empotrado
1219 DME	115	2	1	90°/150/170	160	Empotrado

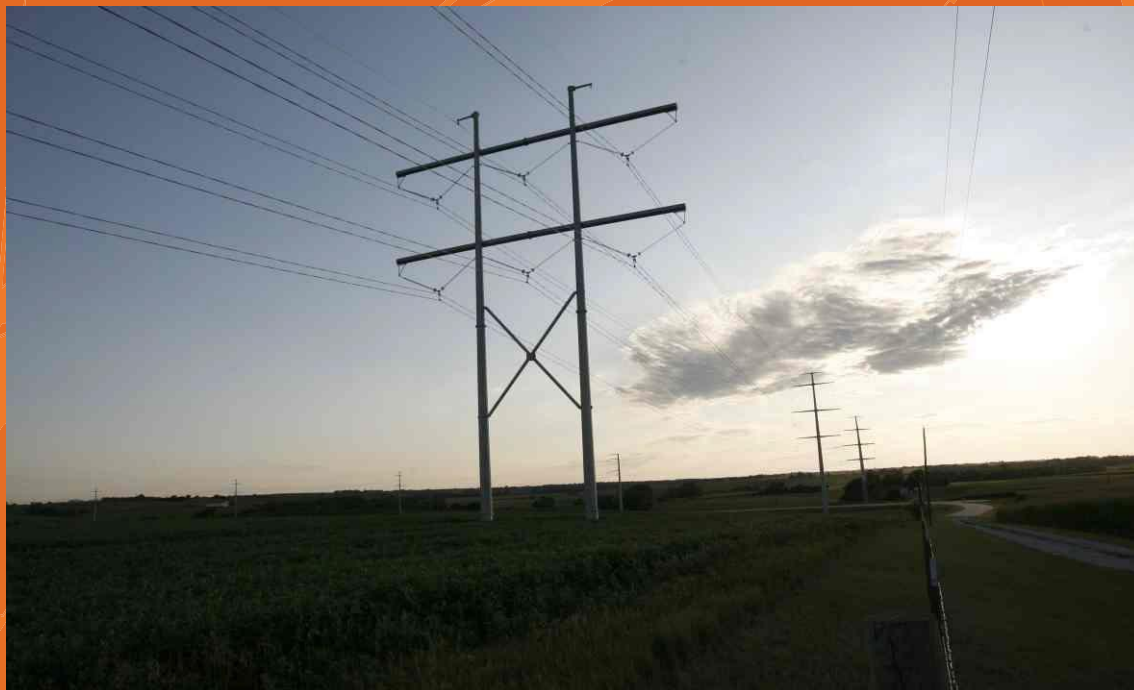


Poste tipo Lindero	Kilovolts	Número de circuitos	Conductores por fase	Utilización	Viento regional Km/h	Tipo de fijación a la Cimentación
1210 SMEL	115	2	1	0°/150/170	160	Empotrado
1211 DMEL	115	2	1	15°/150/170	160	Empotrado
1213 DMEL	115	2	1	30°/150/170	160	Empotrado
1216 DMEL	115	2	1	60°/150/170	160	Empotrado
1219 DMEL	115	2	1	90°/150/170	160	Empotrado

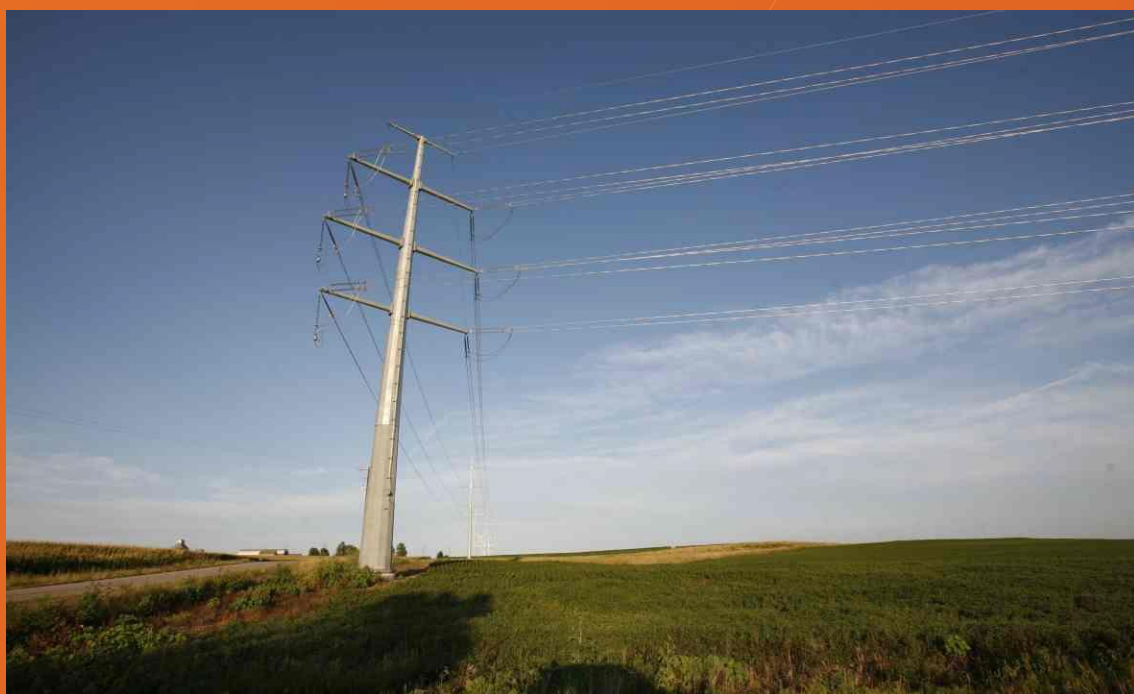


Poste tipo Camellón	Kilovolts	Número de circuitos	Conductores por fase	Utilización	Viento regional Km/h	Tipo de fijación a la Cimentación
1210 SMP	115	2	1	0°/150/170	160	Bridado
1211 DMP	115	2	1	15°/150/170	160	Bridado
1213 DMP	115	2	1	30°/150/170	160	Bridado
1216 DMP	115	2	1	60°/150/170	160	Bridado
1219 DMP	115	2	1	90°/150/170	160	Bridado

Poste tipo Camellón	Kilovolts	Número de circuitos	Conductores por fase	Utilización	Viento regional Km/h	Tipo de fijación a la Cimentación
1210 SMPL	115	2	1	0°/150/170	160	Bridado
1211 DMPL	115	2	1	15°/150/170	160	Bridado
1213 DMPL	115	2	1	30°/150/170	160	Bridado
1216 DMPL	115	2	1	60°/150/170	160	Bridado
1219 DMPL	115	2	1	90°/150/170	160	Bridado



Poste tipo Camellón	Kilovolts	Número de circuitos	Conductores por fase	Utilización	Viento regional Km/h	Tipo de fijación a la Cimentación
1410 SMP	115	4	1	0°/150/170	160	Bridado
1411 DMP	115	4	1	15°/150/170	160	Bridado
1413 DMP	115	4	1	30°/150/170	160	Bridado
1416 DMP	115	4	1	60°/150/170	160	Bridado
1419 DMP	115	4	1	90°/150/170	160	Bridado



Nuestros Productos de línea:



**Distribución
y Transmisión**



**Alumbrado
publico**



**Comunicación
y CCTV**



**Alumbrado
de areas**



**Alumbrado
Deportivo**



**Herrajes
Eléctricos**



CORPORATIVO GUADALAJARA

Ant. Camino a la Capilla N0. 1980
Ixtlahuacán de los Membrillos, Jal.
CONM. (33) 3668-6300 Y (33) 3001-8900

MONCLOVA

Calle POLESA N0. 903
Libramiento Carlos Salinas de Gortari
Km 18.5 Frontera Coahuila
Tel. 01 (866) 6490200

HOUSTON

2427 Kelly Lane,
Houston Texas 77066,
USA
Tel. +1 (281) 444-8277

MÉXICO

Balboa N0.918 Col.Portales
Tel. 01 (33) 3668 6300
(33) 3001-8900
México D.F. C.P. 03300



grupopolesa.com.mx

01-800-9765-372