ET214 Postes de 27m para alumbrado público de cruce de vias y pasos a desnivel (documento preliminar)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
1	22 Julio 2011

Likinormas

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. OBJETO

Esta especificación técnica establece las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos los postes de 27m para alumbrado público de cruce de vías y pasos a desnivel.

2. ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todos los postes de 27m para alumbrado público de cruce de vías y pasos a desnivel instalados en el área de influencia de Enel Colombia S.A. ESP.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1 Condiciones Ambientales

Los postes serán empleados a la intemperie bajo las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
a. Altura sobre el nivel del mar	600 a 2 900 m
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad	Mayor al 90 %
d. Temperatura máxima y mínima	45 ºC y - 5 ºC respectivamente.
e. Temperatura promedio	14 ºC.
f. Polución	Alta con productos de la combustión y altamente contaminada por otros agentes.

3.2 Condiciones Eléctricas

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión Nominal del sistema	Línea – Línea 208/240V/380 V/ 480V
	Línea – Neutro 220/240 V /277 V
Frecuencia del sistema	60 Hz

-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.

3.3 Condiciones de Servicio y Lugar de Instalación

Los postes serán instalados, en cualquier zona del área de cobertura de Enel Colombia S.A.

Los suelos donde son instalados podrán ser terrenos de relleno, arenosos, rocosos, arcillosos semiduros, con una capa de profundidad variable de humus, abarcando químicamente suelos desde ácidos a alcalinos y desde oxidantes a reductores con gran variedad en la cantidad y tipo de sales solubles.

4. SISTEMAS DE UNIDADES

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional. Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

5. NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

NORMA		DESCRIPCIÓN
NTC	1	Ensayo de doblamiento para productos metálicos
NTC	2	Ensayo de tracción para productos de acero.
NTC	23	Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa en aceros al carbono.
NTC	24	Determinación del manganeso en aceros al carbono.
NTC	25	Determinación del manganeso en aceros al carbono. Método del Bismutato
NTC	26	Determinación del silicio en aceros al carbón.
NTC	27	Determinación de azufre en aceros al carbono. Método de evolución.
NTC	28	Determinación del silicio en aceros al carbono. Método del ácido sulfúrico.
NTC	30	Cemento Portland. Clasificación.
NTC	116	Alambre duro de acero para refuerzo de concreto.
NTC	121	Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas
NTC	159	Alambres de acero sin recubrimiento liberados de esfuerzo para concreto pretensado.
NTC	161	Barras lisas de acero al carbono para hormigón armado.
NTC	174	Especificaciones de los agregados para concreto
NTC	161	Barras lisas de acero al carbono para hormigón armado.

-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.

NTC	181	Aceros al carbono y fundiciones de hierro, método alcalimétrico para determinación de fósforo.
NTC	248	Barras y rollos corrugados de acero al carbono para hormigón armado.
NTC	321	Cemento Portland. Especificaciones químicas.
NTC	402	Siderurgia Perfiles de acero laminados en caliente para uso general. Ángulos de alas iguales, tolerancias en dimensiones y en masa.
NTC	422	Perfiles livianos y barras de acero al carbono acabadas en frío.
NTC	673	Ensayo de resistencia a la compresión, de cilindros normales de hormigón.
NTC	1097	Control estadístico de calidad . Inspección por atributos. Planes de muestra única, doble y múltiple con rechazo.
NTC	1645	Pernos y tuercas NTC - 1920 Metalurgia. Acero estructural.
NTC	1299	Aditivos químicos para hormigón.
NTC	1920	Metalurgia. Acero estructural.
NTC	2010	Torones de acero de siete alambres sin recubrimiento para concreto pretensado.
NTC	2859-1	Muestreo para inspección
NTC	2076	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y Acero.
NTC	3320	Siderurgia. Recubrimiento de zinc (galvanizado) por inmersión en caliente en productos de hierro y Acero.
NTC	2120	Electrotecnia. Guía para inspección de soldadura por medio de ensayos no destructivos.
NTC	2618	Herrajes y accesorios para líneas y redes de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de Acero galvanizados
	SNR-98	Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes. Decreto 33 de 1998.
AWS	D.1.1	Structural welding code.
AWS	D 10.9	Standard for qualification of welding procedures and welders for piping and tubing.
A.W.S	D 12.1	(A.C.I 318) - Prácticas recomendables para soldar acero de refuerzo, insertos metálicos y conexiones, en construcciones de concreto reforzado.

-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.

ASTM	A53	Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
ASTM	A385	Standard practice for providing high quality zinc coatings (hot dip)
ASTM/SAE	1010	Tipos de acero al carbón
ANSI/ASME	B1.1 –1982	Unified Inch Screw Threads
ASME		Código ASME capitulo IX. “Soldaduras y pruebas de soldaduras
ASTM	A500	Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes.
ASTM	A563	Standard Specification for carbon and alloy steel nuts.

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica .
Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por Enel Colombia S.A.) se refieren a su última revisión.

6. DEFINICIONES

Se establecen las siguientes definiciones para efectos de esta especificación técnica :

ADITIVO
Material diferente del cemento, agregados o agua que se añade al concreto, antes o durante la mezcla, para modificar una o varias de sus propiedades sin perjudicar su durabilidad, ni su capacidad para resistir esfuerzos. (NRS-98 – C.2.1)

AGREGADOS
Conjunto de partículas inertes, naturales o artificiales, tales como arena, grava, triturado, etc., que al mezclarse con el material cementante hidráulico y el agua, producen el concreto. (NRS-98 – C.2.1)

AROS DE ARMADO
Elementos circulares, en varilla lisa de diámetro variable, espaciados adecuadamente a lo largo del eje del poste, que permiten el amarre de las varillas longitudinales y que además contrarrestan el esfuerzo cortante.

BASE
Plano o sección transversal extrema en la parte inferior del poste.

CANASTA
Conjunto de varillas longitudinales, cables o alambres unidos a aros transversales o espirales, destinadas a contrarrestar los esfuerzos de flexión, tracción, cortadura y tensión diagonal, producidos por la carga

-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.

aplicada al poste.

CARGA DE DISEÑO
La carga aplicada a 20 cm de la cima, para la cual se calculó y diseñó el poste.

CARGA DE ROTURA
Es aquella que aplicada a 20 cm de la cima, produce el colapso estructural del poste por fluencia del acero, por aplastamiento del concreto o por ambas causas en forma simultánea.

CARGA DE TRABAJO
Carga máxima real que se podrá aplicar al poste, en sentido normal a la línea y a 20 cm de la cima, sin que se presente deformación permanente mayor que el 5% de la deflexión máxima permitida, cuando se aplica el 40% de la carga mínima de rotura especificada.

CENTRIFUGADO
Acción de someter a la fuerza centrífuga el poste recién vaciado, con el fin de producir una compactación alta en el concreto y gran resistencia a la humedad y a los agentes atmosféricos.

CIMA
Plano o sección transversal extrema, en la parte superior del poste.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD A LA ROTURA
Relación entre la carga de rotura mínima y la carga de trabajo especificadas, que para esta norma se establece en 2,5.

COLAPSO
Condición que se presenta cuando el poste, bajo la acción de la carga aplicada, experimenta grandes deformaciones, causadas por la fluencia del acero y que ocasionan el aplastamiento del concreto, en la zona del poste sometida a compresión.

El colapso se inicia cuando se presentan desprendimientos del concreto, grietas grandes y deformaciones pronunciadas, sin incrementos de carga.

CONCRETO
Mezcla homogénea de material cementante, agregados inertes y agua, con o sin aditivos. (NRS-98 – C.2.1)

CONCRETO PREESFORZADO
Concreto que previamente a su utilización se somete a tratamiento mecánicos destinados a crear esfuerzos de compresión en zonas que posteriormente reciben esfuerzos de tracción debido a la aplicación de las cargas. Según el procedimiento de aplicación de los esfuerzos en el acero de tensionamiento con respecto al vaciado del concreto se divide en concreto pretensado y concreto postensado. (NRS-98 – C.2.1)

CONCRETO REFORZADO
Material constituido por concreto que tiene un refuerzo consistente en barras de acero corrugado, estribos transversales o mallas electro soldadas, colocadas principalmente en las zonas de tracción, en cuantías superiores a las mínimas especificadas en los Capítulos C.1 a C.21, (NRS-98)bajo la hipótesis de compatibilidad de deformaciones entre los materiales. (NRS-98 – C.2.1)

-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.

CONICIDAD
Relación entre la diferencia de los diámetros de cima y base y la longitud del poste.

CURADO DEL CONCRETO
Tratamiento que se le da al concreto, una vez vaciado, para impedir la rápida evaporación del agua de amasado, suavizando la retracción y evitando el agrietamiento de la superficie del poste.

DEFORMACION PERMANENTE
Flecha permanente, registrada una vez ha dejado de actuar la carga de trabajo sobre el poste.

EMPALMES
Unión de dos tramos de barras del refuerzo principal, soldadas o amarradas con alambre.

EMPALME CON BASTONES
Unión de dos tramos de varillas a tope, y ligadas entre sí, mediante un tramo de varilla corta, a la que van unidas con puntos de soldadura los extremos de las dos varillas, en una longitud especificada.

FLECHA
Desplazamiento que sufre la cima del poste, en dirección normal a su eje, bajo la acción de una carga aplicada.

FORMALETAS
Moldes metálicos, de la forma y dimensiones del poste, en las cuales se coloca la canasta y se vierte el concreto fresco para moldear el poste.

LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO (H_1)
Distancia entre la sección de empotramiento y la base del poste.

LONGITUD TOTAL (H)
Distancia entre la cima y la base del poste.

LONGITUD UTIL (H_2)
Distancia entre la cima y la sección de empotramiento del poste.

PERFORACIONES
Agujeros cilíndricos, a través del eje central de la sección del poste, utilizados para la fijación de elementos de la red.

PLANO DE APLICACION DE ESFUERZOS
Plano o sección transversal del poste en donde se aplican las cargas horizontales.

PLANO TRANSVERSAL
Plano o sección perpendicular al eje longitudinal del poste.

RECUBRIMIENTO DE LA ARMADURA
Distancia mínima especificada, que debe existir entre el borde o superficie de cualquier elemento metálico de la armadura y la superficie interior y exterior del 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.

REFUERZO
Acero en una de las tres formas siguientes, colocado para absorber esfuerzos de tracción, compresión, de corte o de torsión en conjunto con el concreto:
a. Grupo de barras corrugado que cumple las normas NTC 2289 (ASTM A706) ó NTC 248 (ASTM A615). O barras lisas que cumplen la norma NTC 161 (ASTM A615), de forma recta, dobladas, con o sin ganchos, o en forma de estribos.
b. Mallas electrosoldadas.
c. Alambres o cables de alta resistencia destinados principalmente al concreto preesforzado. (NRS-98 – C.2.1)

REFUERZO EN ESPIRAL
Refuerzo transversal consistente en una hélice continua de barra de acero liso o corrugado, que cumple con ciertas limitaciones de cuantía volumétrica. (NRS-98 – C.2.1)

SECCION DE EMPOTRAMIENTO
Plano o sección transversal del poste, a nivel de piso, donde se produce el máximo momento flector, por efecto de las cargas de trabajo.

SEPARADORES
Elementos no metálicos, ni biodegradables de resistencia tal que garantice la separación entre la canasta y la cara interior de la formaleta durante el proceso de vaciado del concreto y que permite asegurar el recubrimiento especificado de la armadura.

TRASLAPO
Tipo de empalme en que las barras se unen al montar un extremo de una sobre el extremo de la otra, en una longitud especificada y unidas entre sí mediante puntos de soldadura o amarre con alambre.

VARILLA CORRUGADA
Varilla de acero con el núcleo de sección circular, en cuya superficie lleva unos resaltes, que tienen por objeto aumentar la adherencia entre el concreto y el acero.

VARILLA LISA
Varilla de acero de sección transversal circular, sin resaltes o nervaduras.

VARILLA TORSIONADA
Varilla lisa o corrugada que el fabricante de postes somete a un proceso de torsión y alargamiento, con el fin de mejorar sus condiciones físicas y mecánicas.

VIBRADO
Sistema de compactación del concreto mediante aparatos vibratorios de alta frecuencia que tiene por objeto disminuir la porosidad del concreto, distribuir uniformemente los áridos y obligar a que la mezcla cubra toda la superficie interior de la formaleta.

7. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES PARA DIVERSAS

-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.

ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS

7.1. Calculo y Diseño

7.1.1. Cargas Mínimas de Rotura

La carga mínima de rotura para todos los postes debe ser establecida por el oferente teniendo en cuenta:

a. La velocidad mínima del viento para diseño debe ser de 34 m/seg

b. En el poste se podrán instalar hasta seis (6) luminarias de 1000 W homogéneamente distribuidas en el perímetro, y el peso de cada luminaria para fines de cálculo es de 35 kg.

c. Debe tenerse en cuenta el peso de la canasta metálica galvanizada para instalación y mantenimiento de luminarias. Este peso debe ser el resultado del diseño de la canasta, la cual debe soportar dos personas de 80 kg y dos luminarias; el valor del peso será la suma del peso propio de la canasta, mas 160 kg del peso de las personas, mas 70 kg de equipos; pero si la suma de este valor resultase inferior a 1000 kg, el valor a tener en cuenta es de 1000 kg.

d. Para fuerzas sísmicas se tendrá en cuenta que la aceleración horizontal es de 0,3g y para fuerzas verticales se tendrá en cuenta 0,25g.

7.2. Parámetros Geométricos para postes metálicos con uniones bridadas

Los postes con uniones bridadas tendrán las características geométricas mínimas establecidas en la tabla 1.

TABLA 1. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

Longitud efectiva (m)	Longitud de Base mínima. (mm)	Diámetros mínimos (mm)	
		Cima	Base
27	900	300	600

Los postes estarán constituidos como máximo de cuatro (4) secciones o tramos tronco cónicos unidos por bridas (pueden ser tres); estos postes podrán ser de sección circular o poligonal de 12 lados o más.

Las bridas serán como mínimo de lamina de ¾” unidas al tubo con soldadura y refuerzos triangulares de ¾” también soldados (por lo menos 8 refuerzos); las bridas tendrán ocho (8) o más tornillos de unión de por lo menos ¾” de diámetro uniformemente distribuidos.

Las secciones o tramos tendrán como mínimo las siguientes características:

• Sección inferior: Deberá tener como mínimo un espesor de lamina de ¼” y placa en la base como mínimo de 900 mm X 900 mm X 1” con ocho (8) o más agujeros para que pasen los pernos de anclaje;

-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.

esta placa irá soldada a la sección y adicionalmente con refuerzos triangulares soldados de mínimo de150 mm X 300 mm X ¾". En la parte superior tendrá una brida de acople con la sección intermedia que también tendrá refuerzos triangulares (pueden ser de diferente tamaño al de la placa base) y mínimo ocho agujeros para acople y un espesor mínimo de ¾"; a 30 cm de la brida inferior tendrá un agujero pasante de 11/16" con el fin de instalar la puesta a tierra .

• Secciones intermedias: Deberá tener como mínimo un espesor de lámina de 3/16" y dos bridas de acople, una con la sección inferior y otra con la sección superior, que también tendrá refuerzos triangulares (pueden ser de diferente tamaño al de la placa base) y mínimo ocho agujeros para acople y un espesor mínimo de ¾"; esta sección tendrá una escalera de ascenso con pasos no mayores a 30 cm de altura.

• Sección superior: Deberá tener como mínimo un espesor de lamina de 3/16" y en la parte inferior tendrá una brida de acople con la sección intermedia que también tendrá refuerzos triangulares (pueden ser de diferente tamaño al de la placa base) y mínimo ocho agujeros para acople y un espesor mínimo de ¾"; esta sección tendrá una escalera de ascenso con pasos no mayores a 30 cm de altura. En esta sección estará instalada la canastilla de montaje y mantenimiento y el soporte de las luminarias. En esta misma sección superior tendrá un pararrayos tipo Franklin (o similar aprobado por Enel Colombia S.A. ESP)

• Soporte de luminarias: En la parte superior llevara un soporte de luminarias para instalar seis (6) luminarias de 1000 W con un peso máximo de 35 Kg los brazos deben ser 60 cm de longitud de tubo ASTM A500 de 1 ½" (por pedido especial de Enel Colombia S.A. ESP pondrán tener 4 o 8 brazos); Este soporte adicionalmente debe garantizar que no exista desplazamiento de las luminarias, ni del soporte y sellará la entrada de agua en la parte superior (si el soporte no sella la entrada de agua debe existir una tapa adicional que garantice la hermeticidad).

• Canastilla de montaje y mantenimiento : Esta canastilla tendrá un fácil acceso desde la escalerilla de ascenso y adicionalmente tendrá una puerta que se podrá cerrar para evitar caídas durante el trabajo

• Canasta de anclaje: Los postes deben tener una canasta de anclaje la cual debe tener pernos de por lo menos 1" de diámetro con sus respectivas tuercas, arandelas, arandelas de presión necesarias para el montaje del poste. Los pernos deben tener mínimo una longitud de 1200 mm de los cuales 300mm deben ser doblados en el extremo a 90°. Los pernos de la canasta deben ir unidos en varillas de 3/8" cada 100 mm estas uniones serán con soldadura eléctrica AWS 7018.

7.3. Parámetros Geométricos para postes metálicos con uniones embonadas

Los postes con uniones embonadas, tendrán las características geométricas mínimas establecidas en la tabla 1.

Los postes con uniones embonadas estarán constituidos como máximo de siete (7) secciones o tramos tronco cónicos unidos por embones de sus secciones. Estos postes podrán ser de sección circular o poligonal de 12 lados o más. La longitud de embone mínima debe ser de 1,5 veces el diámetro mayor de la unión a embonar.

Las secciones o tramos serán como mínimo de las siguientes características

-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.

• Sección inferior: Deberá tener como mínimo un espesor de lamina de ¼” y placa en la base como mínimo de 900 mm X 900 mm X 1” con ocho (8) o más agujeros para que pasen los pernos de anclaje y esta placa ira soldada a la sección y adicionalmente con refuerzos triangulares soldados de mínimo de150 mm X 300 mm X ¾”. En la parte superior tendrá una sección regular que permita el embone; a 30 cm de la brida inferior tendrá un agujero pasante de 11/16” con el fin de instalar la puesta a tierra .

• Secciones intermedias: Deberán tener como mínimo un espesor de lámina de 3/16”. Estas secciones tendrá una escalera de ascenso con pasos no mayores a 30 cm de altura.

• Sección superior: Deberá tener como mínimo un espesor de lámina de 3/16”. Esta sección tendrá una escalera de ascenso con pasos no mayores a 30 cm de altura. En esta sección estará instalada la canastilla de montaje y mantenimiento . En esta misma sección superior tendrá un pararrayos tipo Franklin (o similar aprobado por Enel Colombia S.A. ESP)

• Soporte de luminarias: En la parte superior llevara un soporte para instalar seis (6) luminarias de 1000 W con un peso máximo de 35 Kg. Los brazos deben ser de 60 cm de longitud en tubo ASTM A500 de 1½” (por pedido especial de Enel Colombia S.A. ESP pondrán tener 4 o 8 brazos). Este soporte adicionalmente debe garantizar que no exista desplazamiento de las luminarias, ni del soporte y selle la entrada de agua en la parte superior (si el soporte no sella la entrada de agua debe existir una tapa adicional que garantice la hermeticidad).

• Canastilla de montaje y mantenimiento : Esta canastilla tendrá un fácil acceso desde la escalerilla de ascenso y adicionalmente tendrá una puerta que se podrá cerrar para evitar caídas durante el trabajo.

• Canasta de anclaje: Los postes deben tener una canasta de anclaje la cual debe tener pernos de por lo menos 1” de diámetro con sus respectivas tuercas, arandelas, arandelas de presión necesarias para el montaje del poste. Los pernos deben tener mínimo una longitud de 1200 mm de los cuales 300mm deben ir doblados en el extremo a 90°; los pernos de la canasta deben ir unidos en varillas de 3/8” cada 100 mm. Estas uniones serán con soldadura eléctrica AWS 7018.

7.4 Parámetros Geométricos para postes de concreto

Los postes de concreto deberán cumplir con las características geométricas mínimas establecidas en la tabla 2.

TABLA 2. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

Longitud efectiva (m)	Long. De base mín. (mm)	Diámetros mínimos (mm)	
		Cima	Base
27	900	185	590

Los postes estarán constituidos como máximo de tres (3) secciones o tramos tronco cónicos unidos por bridas (pueden ser tres); estos postes podrán ser de sección circular o poligonal de 12 lados o más.

Las bridas serán como mínimo de lámina de ¾” unidas al tubo con soldadura. Este tubo y otros elementos

-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.

se fundirán al concreto con sus refuerzos y tendrá refuerzos triangulares de ¾” también soldados (por lo menos 8 refuerzos). Las bridas tendrán ocho (8) o más tornillos de unión de por lo menos ¾” de diámetro uniformemente distribuidos.

Las secciones o tramos tendrán como mínimo las siguientes características:

• Sección inferior: Deberá tener como mínimo un espesor de lamina de ¼” y placa en la base como mínimo de 900 mm X 900 mm X 1” con ocho (8) o más agujeros para que pasen los pernos de anclaje y esta placa ira soldada a la sección y adicionalmente con refuerzos triangulares soldados de mínimo de150 mm X 300 mm X ¾”. En la parte superior tendrá una brida de acople con la sección intermedia que también tendrá refuerzos triangulares (pueden ser de diferente tamaño al de la placa base y mínimo ocho agujeros para acople y un espesor mínimo de ¾”); a 30 cm de la brida inferior tendrá un agujero pasante de 11/16” con el fin de instalar la puesta a tierra , en este poste se deberá garantizar la continuidad eléctrica entre todas las partes metálicas externas con el fin de evitar diferencias de potencial en el poste.

• Sección intermedia: Deberá tener como mínimo un espesor de lamina de 3/16” y dos bridas de acople una con la sección inferior y otra con la sección superior que también tendrá refuerzos triangulares (pueden ser de diferente tamaño al de la placa base y mínimo ocho agujeros para acople y un espesor mínimo de ¾”); esta sección tendrá una escalera de ascenso con pasos no mayores a 30 cm de altura.

• Sección superior: Deberá tener como mínimo un espesor de lamina de 3/16” y en la parte inferior tendrá una brida de acople con la sección intermedia que también tendrá refuerzos triangulares (pueden ser de diferente tamaño al de la placa base y mínimo ocho agujeros para acople y un espesor mínimo de ¾”); esta sección tendrá una escalera de ascenso con pasos no mayores a 30 cm de altura. En esta sección estará instalada la canastilla de montaje y mantenimiento y el soporte de luminarias. En esta misma sección superior tendrá un pararrayos tipo Franklin (o similar aprobado por Enel Colombia S.A. ESP), la conexión de este pararrayos a tierra debe ser de una forma segura que no permita el robo del conductor.

• Soporte de luminarias: En la parte superior llevara un soporte de luminarias para instalar seis (6) luminarias de 1000 W con un peso máximo de 35 Kg. Los brazos deben ser de 60 cm de longitud en tubo ASTM A500 de 1½” (por pedido especial de Enel Colombia S.A. ESP pondrán tener 4 o 8 brazos). Este soporte adicionalmente debe garantizar que no exista desplazamiento de las luminarias, ni del soporte y selle la entrada de agua en la parte superior (si el soporte no sella la entrada de agua debe existir una tapa adicional que garantice la hermeticidad).

• Canastilla de montaje y mantenimiento : Esta canastilla tendrá un fácil acceso desde la escalerilla de ascenso y adicionalmente tendrá una puerta que se podrá cerrar para evitar caídas durante el trabajo

• Canasta de anclaje: Los postes deben tener una canasta de anclaje la cual debe tener pernos de por lo menos 1” de diámetro con sus respectivas tuercas, arandelas, arandelas de presión necesarias para el montaje del poste. Los pernos deben tener como mínimo una longitud de 1200 mm de los cuales 300mm deben ser doblados en el extremo a 90°; los pernos de la canasta deben ir unidos en varillas de 3/8” cada 100 mm; estas uniones serán con soldadura eléctrica AWS 7018.

7.4.1 Recubrimiento de la armadura en los postes de concreto

El recubrimiento mínimo de la armadura debe ser de 30 mm, ya que serán utilizados en ambientes no

-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.

salinos, medidos desde la superficie de la armadura, hasta la cara o superficie interior y exterior del poste.

7.4.2 Resistencia a la Compresión del Concreto

La resistencia mínima a la compresión para el concreto, debe ser de 350 kg/cm² (5000 psi) (3,4332 X 10^7 Pa). Esta resistencia se debe verificar mediante ensayos de laboratorio de los cilindros tomados de varias bachadas, de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

En cuanto a la calidad del concreto, se deben seguir los procedimientos establecidos en el capítulo C.4 del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes. Decreto 33 de 1998.

Se podrá solicitar al fabricante la utilización de un concreto de mayor resistencia, si así lo exigen las circunstancias de transporte, manipulación en obra, deformaciones bajo carga de trabajo.

Con la debida anticipación, el fabricante debe presentar a consideración de Enel Colombia S.A. ESP, el diseño de la mezcla que va a utilizar. Enel Colombia S.A. ESP podrá exigir ensayos de prueba de la mezcla utilizada.

Para concretos que utilicen aditivos plastificantes, las mezclas se deberán diseñar utilizando el aditivo y de acuerdo con los ensayos de laboratorio que se deben realizar.

Las pruebas de asentamiento se realizarán cuando Enel Colombia S.A. ESP así lo exija. Los asentamientos resultantes deben coincidir con los especificados en el diseño de la mezcla.

Se realizarán ensayos de cilindros, con edades de 7, 14 y 28 días, calculando por proyección para las 2 primeras, la resistencia que tendrá el concreto a los 28 días.

La resistencia promedio de los ensayos de los cilindros debe ser superior o por lo menos igual a la especificada en el diseño más 85kg/cm^2 (8’335.653 Pa)

El costo de todos los ensayos de laboratorio, ordenados por Enel Colombia S.A. ESP, para el control de calidad del concreto, correrá por cuenta del fabricante.

7.4.3 Acero de Refuerzo Principal

El acero de refuerzo utilizado en la fabricación de los postes, debe cumplir con las normas ICONTEC 116, 161 ó 248. Para los postes preesforzados el refuerzo debe cumplir con lo especificado en la norma ICONTEC 2010 ó 159.

Las varillas de acero estructural deben tener esfuerzo nominal de fluencia mínimo de 60000 psi (4,36854 X 10^8 Pa).

Bajo responsabilidad del fabricante se aceptará el torsionamiento del acero.

7.5 Deformaciones o Flechas Bajo Carga

El fabricante debe indicar dentro de sus cálculos cuales son las deformaciones bajo carga garantizadas, las

-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.

cuales serán sometidas a aprobación de Enel Colombia S.A. ESP.

7.6 Enterramiento (Base del poste)

El fabricante debe diseñar y suministrar una canasta de anclaje y de la misma manera debe entregar el diseño completo de la base con un suelo típico de la ciudad de Bogotá.

Como la conexión a tierra debe ser continua, el diseño de la canasta de anclaje debe considerar la varilla de puesta a tierra dentro de dicha canasta antes de fundir el concreto.

NOTA : Quien instale estos postes, debe hacer un estudio de suelos en el sitio de instalación, y con base a estos resultados debe diseñarse la base para cada poste.

7.7 Recubrimientos

Todos los elementos metálicos deben ser galvanizados en caliente de acuerdo con la norma NTC 2076.

El espesor de recubrimiento (galvanizado) debe ser como mínimo de 75 micras con acabado liso y uniforme.

Los pernos de anclaje sólo se galvanizarán 30 cm en la parte roscada.

Para el recubrimiento se deberán tener en cuenta las siguientes características del cinc:

CARACTERÍSTICAS QUIMICAS DEL CINC (%)				
GRADO	**Plomo Máximo**	**Hierro Máximo**	**Cadmio máximo**	**Cinc Mínimo**
Especial	0,03	0,02	0,02	99,9

7.8 Recubrimiento de Pinturas en postes metálicos

El esquema de pintura en los postes metálicos debe considerar:

- Una barrera epóxica con curado poliamida para metales (la barrera epóxica puede ir precedido de imprímante si es necesario) en la primera sección de por lo menos 70 micras.

- Un recubrimiento en toda la longitud con pintura e imprímante de por lo menos 60 micras.

- Una adherencia mínima de 400 psi.

- El acabado exterior del poste debe ser de color **gris RAL 7004** .

7.9 Recubrimiento de pintura en postes de concreto

En el esquema de pintura de los postes de concreto se debe considerar:

-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.

- Un recubrimiento en toda la longitud con pintura de por lo menos 60 micras; el cual debe ser medido con un micrómetro de profundidad (con capacidad de medida de 0,001 mm) que debe proveer el fabricante.

- Una adherencia mínima de 400 psi (28 Kg/cm ^{2}) (2757903 Pascales).

- El acabado exterior del poste debe ser liso de color **gris RAL 7004.**

7.10 Elementos Roscados

Los pernos y tuercas deben cumplir en cuanto sus roscas la norma ANSI/ASME B1.1 –1982

7.11 Soldaduras

En las uniones de acero deben realizarse pases de soldadura E-6010 con suficiente amperaje para obtener máxima penetración entre las piezas; también deben realizarse pases sucesivos de soldadura E-7018 para alcanzar una altura mínima de refuerzo de ¼".

Todas las soldaduras deben ser libres de defectos tales como escorias, inclusiones, poros, etc., y de la misma forma deben cumplir el código ASME capitulo IX.

7.12 Caja de Borneras

El poste debe tener en la parte superior una caja de borneras para conectar las luminarias a la acometida y esta será fabricada según la especificación técnica ET 925.

8. PRUEBAS

8.1. Prueba Dimensional

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida (cinta metálica con divisiones de 1 mm para longitudes y calibrador para los diámetros y espesores).

- Las tolerancias aceptadas para la conformación del poste se relacionan en la siguiente tabla:

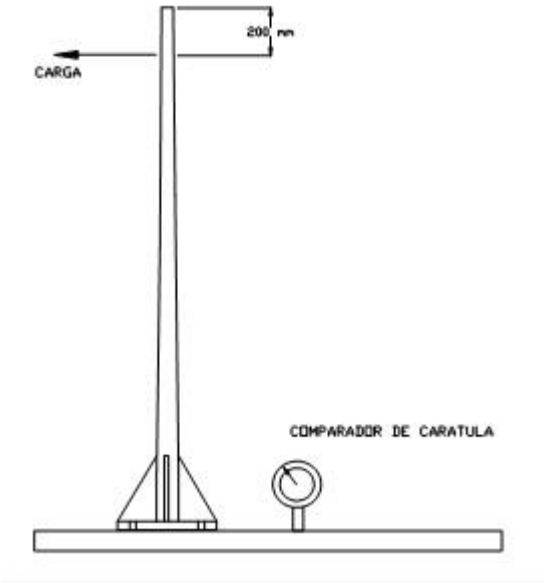
TOLERANCIAS ACEPTADAS	
ITEM	**VALOR ACEPTADO**
Longitud total del poste	+40 mm y –20 mm
Desviación longitudinal (deformación permanente al eje longitudinal)	± 20 mm.
Sección transversal	+4 mm y -2 mm
Espesores	+1 mm

-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.

8.2 Prueba Mecánica

Los valores de flexión deberán ser inferiores a los valores declarados en la oferta y aceptado por Enel Colombia S.A. ESP:

Los postes deben ser sometidos a ensayos de doblamiento según se ilustra en la siguiente figura:



Para las pruebas de flexión o de rotura de un poste en posición horizontal, se debe contar con las instalaciones indicadas a continuación.

8.2.1 Patio de Pruebas.

El patio de pruebas debe tener dimensiones apropiadas para la prueba, ser plano y con piso bien afinado.

8.2.1.1 *Dispositivo de anclaje* . Se debe disponer de un sistema adecuado para anclar el poste, que permita reproducir con la mayor aproximación posible, las condiciones de restricción que va a tener en la realidad.

8.2.1.2 *Toma de fuerza* . Se debe disponer de un anclaje o toma de fuerza para asegurar el dispositivo de aplicación de cargas.

8.2.1.3 *Accesorios y aparatos* . Para el poste de prueba en posición horizontal, se requerirán los siguientes accesorios y aparatos:

- Apoyos deslizantes. La longitud en voladizo del poste, deberá contar con dos apoyos deslizantes (sobre ruedas) que ofrezcan la menor resistencia posible al rozamiento y que irán colocados, uno a 30 cm de la cima, y el otro en el centro de gravedad del poste.

- Los apoyos deslizantes se deben diseñar cuidadosamente de manera que no se presente inflexión en 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.

diagrama de momentos, ni valores de cortante máximo en los sitios en que se encuentran localizados.

- Superficie deslizante. Los apoyos deslizantes se deberán desplazar sobre una superficie lisa, con el fin de disminuir al máximo el rozamiento.

- Dispositivo para aplicar cargas. El dispositivo usado, debe permitir la aplicación de las cargas en forma progresiva y sin golpes.

- Dinamómetro. Para la medición de las cargas, se debe contar con un dinamómetro con un margen de error inferior al 5% y que tenga dos agujas indicadoras, para que una de ellas permanezca indicando la carga que produjo el colapso del poste. El dinamómetro se debe calibrar por lo menos una vez al año.

- Comparadores de carátula con base magnética. Para la medición del error en la rigidez del dispositivo de anclaje estos comparadores de carátulas deben tener un mínimo por unidad de medición 0.01 mm

- Cable de carga. El cable que se va a utilizar en las pruebas, deberá ser flexible y de alta resistencia, con un factor de seguridad mínimo de 3, sobre la carga de rotura del poste.

8.3 Prueba de Carga para Flexión.

8.3.1 *Edad del poste* . En el caso de los postes de concreto, el poste que se vaya a someter al ensayo de carga por flexión, debe haber tenido un período de fraguado mínimo de 28 días, a menos que se acuerde con el comprador probar un poste con menos período de fraguado, de todas maneras los datos se tomaran como de 28 días y no se asumirá corrección alguna.

Nota : en caso de los postes metálicos no existe exigencia de edad.

8.3.2 *Empotramiento* . El empotramiento del poste en el dispositivo empleado, debe reproducir, con la mayor exactitud posible, las condiciones reales de restricción a que estará sometido en la práctica.

8.3.3 *Procedimiento* . El poste se somete a incrementos progresivos de carga, hasta llegar a su carga de trabajo en dos etapas así:

Se carga inicialmente el poste con el 50% de la carga de trabajo y se descarga hasta cero. Se ajusta el mecanismo de anclaje, en caso de ser necesario, y se establece el cero de referencia para control de deformaciones.

Luego, se carga el poste con incrementos indicados en el formulario 2 hasta la carga de trabajo establecida, y se verifica si se han presentado fisuras anchas y profundas que indiquen falla estructural.

Se mide la flecha producida por la aplicación de la carga de trabajo, se descarga, luego se determina si hubo deformación permanente y se establece su magnitud. La deformación permanente bajo la acción de la carga de trabajo, no debe ser superior al 3% de la producida por efecto de dicha carga.

Para el poste en posición horizontal, se fijará un hito firme en la cima del poste. Todas las lecturas se tomarán a partir de este.

-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.

8.4 Ensayos de Laboratorio Para postes de concreto

El registro completo de los ensayos de los materiales y del concreto, debe estar disponible para el comprador, durante el tiempo que dure la fabricación y por los cinco años siguientes a su terminación.

8.4.1 Ensayos de Materiales del Concreto.

Todos los ensayos de los materiales y del concreto en sí, se deben realizar de acuerdo con la norma ICONTEC correspondiente.

El cemento debe cumplir con las normas ICONTEC 121 y 321.

El cemento analizado debe corresponder a aquel sobre el cual se base la dosificación del concreto, que se va a utilizar en la fabricación del poste.

Los agregados para el concreto deben cumplir con la norma ICONTEC 174 (ASTM C33).

El agregado grueso o grava, tendrá un tamaño máximo de 19 mm y mínimo de 10 mm.

El agregado fino o arena se debe lavar, y quedar libre de sustancias químicas, orgánicas o de cualquier naturaleza, que puedan perjudicar las características físicas de la mezcla.

El agua utilizada en la mezcla del concreto, debe estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas u otras sustancias perjudiciales para el concreto o el acero de refuerzo y ajustarse a lo especificado en el capítulo C.3.4 del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes. Decreto 33 de 1998.

Para el ensayo de la resistencia del concreto a la compresión, el fabricante o proveedor debe preparar cuatro cilindros diarios, de acuerdo con la norma ICONTEC 673 (ASTM C39) “ ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de hormigón”. De estos cilindros diarios, se enviarán dos al laboratorio y se ensayarán a edades de 7 y 14 días. En caso que la resistencia de los 7 y 14 días, proyectada a los 28 días sea menor que f'cmin + 85 kg/cm² (1209 PSI) (8335653 Pascales), se deberán ensayar los otros dos cilindros a los 28 días. Se halla la resistencia promedio de los cuatro cilindros y se verifica si cumple el requisito anterior. Si no cumple, se rechazará la producción del día en que fueron tomadas las cuatro muestras. (Ver Formulario 1). Los resultados de los ensayos de estos cilindros se deberán suministrar al comprador para su conocimiento y control, y deben realizarse por un laboratorio aprobado por el comprador.

Nota . Para verificar si los materiales utilizados en la elaboración de la mezcla del concreto son de la calidad especificada, se deben realizar los ensayos de laboratorio correspondientes sobre muestras representativas de tales materiales.

8.4.2 Varillas de Refuerzo.

El fabricante deberá realizar los análisis de laboratorio de las probetas seleccionadas del lote de acero que se va a utilizar en el armado de los postes.

-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.

En los ensayos de laboratorio de estas probetas, se deben suministrar los siguientes resultados:

- Carga máxima a la tracción.
- Límite de fluencia al 0,2%.
- Porcentaje de alargamiento en probeta de 200 mm (8").

Las varillas de refuerzo, ya sean corrugadas o lisas, deben cumplir con las normas ICONTEC 116, 161 ó 248.

El refuerzo para concreto preesforzado, debe cumplir además con la norma ICONTEC 2010 ó 159.

8.5 Prueba de Carga para Rotura.

Está prueba se efectuara cuando el número de unidades compradas sea superior a ocho (8)

8.5.1 Edad del poste . Tal como se estableció para la prueba de carga para flexión, el poste se debe someter a un período mínimo de fraguado de 28 días, a menos que se acuerde otra edad con el comprador.

Nota : Para postes metálicos no existe restricción por edad para efectuar esta prueba.

8.5.2 *Empotramiento.* El empotramiento del poste en el dispositivo empleado, debe reproducir con la mayor exactitud posible las condiciones reales de restricción a que estará sometido en la práctica.

El poste para la prueba se debe anclar de acuerdo con lo ilustrado en la figura 1.

8.5.3 *Procedimiento* . Hechas las instalaciones para el ensayo , tal como se indica en la figura 1 y se debe iniciar la aplicación progresiva de cargas, aplicadas a 20 cm de la cima.

El proceso continúa, con el incremento progresivo de la carga aplicada, hasta que se produzca el colapso del poste, por fluencia del acero o aplastamiento del concreto.

Se deben anotar las anomalías que vayan presentándose en el poste durante el transcurso de la prueba, tales como grietas pronunciadas, fallas en el empotramiento, desprendimiento del concreto, entre otros.

Una vez se produzca el colapso del poste con una carga aplicada igual o superior a la carga mínima de rotura, el poste debe romperse.

8.6 Pruebas para elementos metálicos

Las pruebas y ensayos para la recepción de los materiales serán efectuados en presencia de los representantes de Enel Colombia S.A.; así mismo se realizarán en las instalaciones del proveedor quien deberá asumir su costo y proporcionar el material , equipos y personal necesario para tal fin.

Si los resultados de las pruebas o los equipos de prueba no son confiables, éstas igualmente podrán ser realizadas o repetidas a costa del proveedor en laboratorios acreditados ante la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia), o un organismo internacional reconocido para la elaboración de

-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.

pruebas.

Enel Colombia S.A. se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación; para tal efecto el proveedor suministrará los medios necesarios para facilitar la misma.

8.6.1 Análisis Químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 8.4 de la presente especificación y las normas NTC 23 y 180 (carbono), NTC 27 (azufre), NTC 181 (fósforo), NTC 24 o 25 (manganeso), NTC 26 o 28 (silicio) o en su defecto se aceptará un certificado de calidad de los materiales empleados, emitido por un laboratorio reconocido y aprobado por Enel Colombia S.A. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

8.6.2 Prueba del Galvanizado

Esta prueba se hará de acuerdo con la norma NTC 2076.

La prueba de espesor de galvanizado puede realizarse con un ecómetro debidamente calibrado.

8.6.3 Prueba de Soldadura

La unión soldada entre los tubos y las bridas debe revisarse al 100% por medio de radiografías, teniendo como referencia para aprobación de las mismas el código ASME capitulo IX.

8.7 Obligación de Ejecución de los Ensayos y Pruebas

Es obligación del fabricante realizar las siguientes pruebas de postes y ensayos de materiales:

1. Ensayo de flexión.
2. Ensayo de radiografía soldaduras
3. Ensayo de rotura.
4. Diseño de la mezcla incluyendo el análisis fisicoquímico del agua.
5. Ensayo de tracción del acero.
6. Ensayo de resistencia a la compresión de los cilindros de concreto.
7. Ensayo de pruebas dimensional
8. Inspección visual
9. Pruebas de espesores de galvanizado.
10. Pruebas de espesores de pintura y de adherencia de la misma.

Las pruebas correspondientes a los puntos 2, 4, 5 y 6 se deberán realizar por un laboratorio especializado y aceptado previamente por Enel Colombia S.A. ESP.

9. SUMINISTRO Y RECEPCION DE POSTERIA

Para estos postes la revisión se efectuará para cada una de las unidades y el fabricante debe presentar protocolos de todas las pruebas descritas, salvo flexión y rotura las cuales se efectuarán en presencia del representante de Enel Colombia S.A. ESP.

-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. MARCACIÓN Y EMPAQUE

10.1 Marcación

La marcación del poste debe ir en una placa metálica remachada en cuatro partes para los postes metálicos y para los postes de concreto embebidos en el mismo, en alto o bajo relieve incluyendo la siguiente información:
- Marca de fabrica
- Longitud del poste en m
- Palabra BOG-CUN
- Peso del poste en kg
- Resistencia mecánica de rotura en kgf
- Mes y año de fabricación
- Garantía
- Número de orden de compra o contrato

10.2 Empaque

Los postes, objeto de la presente especificación técnica , deben ser empacados en forma individual, adecuadamente para resistir las condiciones de humedad e impacto que pueden presentarse durante el transporte desde fábrica hasta las bodegas de la Compañía y durante su almacenamiento.

Para ello los postes deben contar con un recubrimiento total elaborado de cartón resistente y plástico.

En caso de que los postes no cuenten con la protección indicada, o si ésta no cumple con los requerimientos para la conservación de su estado original, Enel Colombia S.A. rechazará los materiales.

Es obligación del CONTRATISTA, una vez aceptado el material , solicitar al fabricante las recomendaciones especiales a tener en cuenta para la manipulación, transporte e instalación de los postes metálicos, así como de sus elementos y accesorios (luminarias, bases, brazos, etc.). Estas recomendaciones deben acatadas y adoptadas por el CONTRATISTA, durante el transporte, almacenamiento, manipulación, e instalación del poste.

11. GARANTÍA DE FÁBRICA

Enel Colombia S.A. E.S.P requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de sesenta (60) meses, a partir de la entrega de los bienes.

12. INSPECCIÓN EN FÁBRICA

El suministrador enviará con no menos de quince (15) días calendario de anticipación, a la fecha programada para la realización de las pruebas en fábrica, el formato de protocolos de pruebas

El PROVEEDOR debe brindar plena colaboración al RESPONSABLE en el cumplimiento de sus funciones.

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. Enel Colombia se

-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.

reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas, o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de los dispositivos.

13. PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

El oferente deberá presentar su oferta técnica en el siguiente orden:

- **ANEXO 1** : relación de los bienes cotizados.
- **ANEXO2** : información del oferente.
- **ANEXO 3** : planillas de características técnicas garantizadas. Deben entregarse en formato Excel.
- **EXCEPCIONES TÉCNICAS** : apartado en el cual se deben relacionar las excepciones de carácter exclusivamente técnico de la oferta, respecto a los bienes solicitados. Si la oferta no presenta excepción, se indicaría expresamente en el mismo “NO HAY EXCEPCIONES”
- **PLANOS Y CÁLCULOS DE DISEÑO** : Se deben adjuntar los planos y cálculos de diseño; dentro de propuesta deberá presentarse por lo menos dos modelos de canastillas de mantenimiento para escogencia de Enel Colombia S.A. ESP
- **PROTOCOLO DE PRUEBAS** : relación de los ensayos realizados, de acuerdo con lo indicado en el apartado 8 de la presente especificación.
- **EVIDENCIA TÉCNICA** : relación de clientes, evidencia de su capacidad técnica y experiencias relacionadas con los materiales y/o equipos cotizados.
- **GARANTÍA** : carta de garantía de los postes cotizados.
- **CATÁLOGOS** : catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los postes cotizados.
- **CERTIFICACIONES** : certificación del sistema de calidad y del producto con norma técnica y RETILAP, expedidos por una entidad autorizada por la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia).
- **INFORMACIÓN ADICIONAL** : información adicional que se considere aporta explicación al diseño del dispositivo, así como las instrucciones de instalación, operación.

Enel Colombia S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

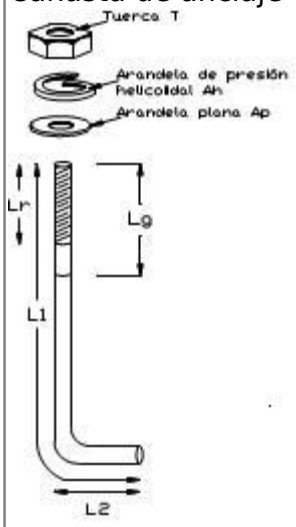
ANEXO 1. TABLA DE CARACTERISTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS
PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS POSTES DE 27 M PARA CRUCE DE VÍAS, PASOS A DESNIVEL Y GRANDES ÁREAS DEL ESPACIO PÚBLICO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS POSTES PARA AP DE 27 m			
ITEM	**ELEMENTO**	**CARACTERÍSTICA**	**OFERTADO**
1	Fabricante		

-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.

2	Normas aplicadas		Fabricación	
			Pruebas	
3	Material de fabricación (Describir)		Poste	
			Bridas	
			Anclaje	
			Otros	
4	Adjunta planos dimensionados		(Si/No)	
5	Forma de construcción (Si/No)		Cónico (cm/m)	
			Número de secciones	
			Otra (Aclarar)	
6	Tipo de construcción		Metálico con bridas	
			Embonado	
			Concreto con Bridas	
			Otro (Aclarar)	
7	Tramos “Después del galvanizado en caliente”		Número	
			Longitud de los tramos	
			Protección luego de soldado	
			Sistema de acoplamiento (Aclarar)	
8	Poste		Longitud	
			Espesor [mm]	
			Diámetro de la base [mm]	
			Diámetro de la cima [mm]	
			Peso [kg]	
			Resistencia a la tensión kg/cm ^{2}	
9	Bridas (llenar un recuadro por cada acople bridado)		Espesor [pulg ó mm]	
			Ancho [mm]	
			Diámetro perforación central [mm]	
			Diámetro agujeros [mm]	
			Distancia entre agujeros [mm]	
10	Anclaje	Zapata de anclaje	Se cotiza (Si/No)	
		Fleje	Diámetro	
			Tipo de varilla	
			Distancia entre flejes	

-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.

11	Canasta de anclaje  Figura 1		Diámetro [pulg ó mm]	
			Distancia entre pernos [mm]	
			Longitud roscada [Lr]	
			Longitud galvanizada [Lg]	
			Arandela de presión helicoidal [Ah] de:	
			Arandela plana [Ap] de:	
			Tuerca [T] de:	
			Longitud [L1]	
			Longitud [L2]	
12	Prueba mecánica	Carga rotura	(kg) (permitida)	
		Carga aplicada	(kg)	
		Deflexión máxima	(a 200 mm de cima)	
		Resistencia a la tensión	Kg/cm ^{2}	
13	Galvanización.		Norma	
			Clase	
			Espesor Revestimiento	
14	Tipo de Soldadura		Del poste	
			Accesorios	
			Anclaje	
15	Esquema de pintura		Color (referencia RAL)	
			Posee recubrimiento **(1)**	
			Recubrimiento con pintura e imprimante (en micras)	
			Adherencia [PSI]	
16	Protección	Cartón	Descripción	
			Incluido (Si/No)	
		Plástico	Descripción	
			Calibre	
			Incluido (Si/No)	

-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.

17	Acreditación por el ente competente en Colombia	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
18	Sistema de calidad (Normas ISO)	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
19	Marcación (Contestar Si/No según corresponda)	Tipo (Aclarar)	
		Con marca de fabrica	
		Con Enel Colombia S.A.	
		Con orden de compra	
		Con mes y año de fabricación	
		Con longitud	
		Con peso (en Kg)	
		Con garantía	
		Otra (Aclarar)	
20	Pruebas	Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)	
		A realizar en fabrica (Describir)	
21	Garantía (Meses)		
22	Desviaciones técnicas		

NOTA: (1) Con una barrera epóxica con curado poliamida para metales en el primer tramo contado desde la base.

Firma del oferente _____

ANEXO 2
PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SOPORTE METÁLICO PARA LUMINARIA			
ITEM	**ELEMENTO**	**CARACTERÍSTICA**	**OFERTADO**

-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	Normas aplicadas		Fabricación	
			Pruebas	
2	Material de fabricación		(Describir)	
3	Adjunta planos dimensionados		(Si/No)	
4	Tipo (6 brazos)			
5	Dimensiónales		Longitud del soporte	
			Diámetro	
			Espesor	
6	Soporte luminarias	Dimensiones [mm]	Posee tapa removible (Si/No)	
			Diámetro en la tapa	
			Diámetro inferior	
			Tolerancia	
			Espesor	
			Longitud	
		Tornillos	Tipo	
			Diámetro	
			Longitud	
		Arandela	Diámetro	
7	Galvanización.		Norma	
			Espesor Revestimiento	
8	Esquema de pintura		Color (referencia RAL)	
			Recubrimiento con pintura e imprimante (en micras)	
			Adherencia [PSI]	
9	Protección (Cartón)		Descripción	
			Incluido (Si/No)	
			Calibre	
			Incluido (Si/No)	
10	Pruebas		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)	
			A realizar en fabrica (Describir)	
11	Garantía (Meses)			
12	Desviaciones técnicas			

Firma del oferente _____

-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.