

Postes metálicos de chapa

Código: **ES.06733**

Edición: **1**

	Responsable
Elaborado	NORMATIVA D. JUVENAL GUERRA
Revisado	PLANIFICACIÓN, CALIDAD Y SEGURIDAD D. CARMEN MONTES
Aprobado	DIRECCIÓN DE GESTOR DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN D. SEBASTIÁN PÉREZ
Registros de aprobación en el Gestor Documental de Normativa	



Postes metálicos de chapa

Índice

	Página
1. Objeto	3
2. Alcance	3
3. Documentos de referencia	3
4. Definiciones	4
5. Responsabilidades	4
6. Requisitos	5
6.1. Requisitos técnicos	5
6.2. Requisitos de adquisición	18
7. Relación de Anexos	23
Anexo 00: Histórico de revisiones	25
Anexo 01: Fichas técnicas	26
Anexo 02: Marcas	34

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2024



Postes metálicos de chapa

1. Objeto

Esta especificación tiene por objeto definir las características constructivas, dimensionales y mecánicas, así como las condiciones de realización, suministro, ensayos y recepción que deben satisfacer los postes metálicos de chapa para la utilización en Líneas eléctricas aéreas de 13,2 y 34,5 kV de Naturgy en Panamá.

2. Alcance

Esta especificación será de aplicación para los postes metálicos a ser empleados en las líneas aéreas de media tensión (13,2 y 34,5 kV) con conductor desnudo y forrado y líneas aéreas de baja tensión de acuerdo a los Proyectos Tipo correspondientes de Naturgy.

La presente especificación incluye los postes siguientes:

Tabla 1. Postes Metálicos de Chapa

Código	Descripción
454767	Poste de metálico de 9m x 300 daN
454768	Poste de metálico de 10,5m x 300 daN
454770	Poste de metálico de 12m x 500 daN
454772	Poste de metálico de 14m x 500 daN
454773	Poste de metálico de 14m x 800 daN
691351	Poste de metálico de 14m x 1250 daN
725919	Poste de metálico de 16m x 800 daN
819167	Poste de metálico de 16m x 1250 daN

3. Documentos de referencia

- ASTM A 572 Standard Specification For High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium Structural Steel.
- ASTM A 123 Standard Specification for Zinc (Hot – Dip Galvanized) Coatings on iron and Steel Products.
- ASTM A 153 Standard Specification for Zinc Coatings on iron and Steel Products
- ASCE 74 Manuals Manuals and Reports on Engineering Practice. Guidelines for Electrical Transmission Line Structural Loads
- ASCE/SEI 48 Design of Steel Transmission Pole Structures
- ASTM E165-95 Standard Test Method for Liquid Penetrant Examination

El fabricante deberá indicar en su oferta la norma con las que cumple y la fecha de vigencia de la misma.



Postes metálicos de chapa

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI y ASTM correspondientes.

4. Definiciones

Esfuerzo útil: esfuerzo libre disponible aplicado en un punto cualquiera por encima o por debajo de la cogolla del poste, manteniendo un coeficiente de seguridad y según la dirección principal del mismo.

Esfuerzo nominal: aquél con el cual el fabricante designa el poste. Representa el esfuerzo libre disponible según la dirección principal, es decir, en la dirección normal al eje del poste a una distancia de 0,3 m por debajo de la cogolla, manteniendo un coeficiente de seguridad.

Esfuerzo secundario: esfuerzo máximo que puede soportar un poste en la dirección secundaria, es decir, en la dirección normal al eje del poste y perpendicular a la dirección principal, aplicado a una distancia de 0,3 m, con un coeficiente de seguridad igual que el que se aplique para el esfuerzo nominal. Para calcular el esfuerzo secundario que debe soportar un poste no se tiene en cuenta la presión del viento sobre el citado poste.

Esfuerzo límite elástico: esfuerzo que aplicado a la distancia de 0,3 m de la cogolla del poste, perpendicular al eje del poste y contenido en el plano de flexión del mismo, origina el momento Límite elástico.

Esfuerzo de trabajo: esfuerzo que, aplicado a la distancia de 0,3 m, origina el momento del servicio a flexión.

Coefficiente de seguridad: el coeficiente de seguridad será de 1,5 referido al la carga de diseño (esfuerzo nominal). Se determinará mediante ensayo aplicado de forma progresiva y simultánea cargas equivalentes a 1,5 veces los tres esfuerzos siguientes: nominal, de presión de viento sobre el apoyo y vertical.

Conicidad: relación entre la diferencia de los diámetros de cima y de base, y la longitud del poste.

Plano de aplicación de esfuerzos: plano o sección transversal del poste en donde se aplican las cargas horizontales

5. Responsabilidades

Las unidades responsables de las actividades descritas en este documento son las siguientes:

- **Unidad de Compras/Calidad de proveedores**
 - Requisitos de adquisición, alcance de la oferta y suministro.
 - Aseguramiento de la calidad del producto.
 - Garantía y seguridad de uso del producto.
 - Recepción técnica del pedido.
- **Unidad de Normativa**
 - Evaluación de las ofertas técnicas basada en los requisitos técnicos indicados en este documento.



Postes metálicos de chapa

• Unidades Operativas de Desarrollo y Mantenimiento de Zona

- Supervisar que las unidades ejecutoras cumplan los correctos procedimientos de transporte, instalación, operación y mantenimiento recomendados por el fabricante del producto.
- Reportar oportunamente las fallas o defectos puntuales o repetitivos detectados del producto

6. Requisitos

En este apartado se desarrollarán los requisitos particulares de adquisición, diseño, construcción y ensayos que deben cumplir los postes metálicos. Por lo tanto, es conveniente dividir los requisitos en

- 6.1 Requisitos técnicos
- 6.2 Requisitos de adquisición

6.1. Requisitos técnicos

6.1.1. Generalidades

Los postes que serán suministrados de acuerdo con esta especificación serán nuevos en todas sus partes y de fabricación reciente y comprobada. La totalidad de la superficie de sus partes tendrá un acabado completamente libre de suciedad, manchas, abrasiones o deformaciones de cualquier naturaleza.

El fabricante debe estar en posesión de un certificado de aseguramiento de la calidad ISO 9000. Este certificado de aseguramiento de la calidad debe incluir como mínimo el programa de ensayos de rutina sobre los materiales empleados tal y como está establecido en la norma ASCE/SEI 48.

El diseño estructural de los postes se conformará a la norma ASCE/SEI 48.

Para la recepción de los postes, el fabricante debe entregar las evidencias del cumplimiento de todos los condicionantes indicados en estas especificaciones.

Los postes serán instalados en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

Tabla 2. Condiciones Ambientales

Descripción	Dato
Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0-3,500
Ambiente tropical salino	Altamente contaminado
Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	100 / 95
Temperaturas: Mínima / Promedio / Máxima (°C)	10 / 30 / 40 (Panamá)



Postes metálicos de chapa

Estarán sujetos a condiciones climatológicas que pueden ser clasificadas en dos estaciones:

Estación lluviosa: se caracteriza por la existencia de lluvias frecuentes alternada con épocas soleadas (por días u horas) que se extiende por un período de 8 a 9 meses al año, aproximadamente.

Estación seca: época predominantemente soleada con escasas lluvias. La duración de este período es de 3 a 4 meses.

En el Anexo 01 se presenta la ficha técnica de los postes metálicos.

6.1.1.1. Nivel mínimo de empotramiento

Todos los esfuerzos nominales y de ensayo se determinarán supuesto el apoyo empotrado hasta el nivel mínimo de empotramiento.

Este se determina por la expresión:

$$h_e = \frac{H}{10} + 0,6 \text{ (m)}.$$

Donde:

h_e : Longitud de empotramiento (m)

H: Longitud total del poste (m)

Tabla 3. Nivel Mínimo de Empotramiento.

Altura Apoyo (m)	Nivel Mínimo de Empotramiento (m)
9	1,50
10,5	1,65
12	1,80
14	2,00
16	2,20

El nivel mínimo de empotramiento vendrá marcado en todos los apoyos mediante una línea pintada en todo su perímetro como se indica en el apartado 6.1.6.

6.1.2. Diseño y construcción

6.1.2.1. Materiales y fabricación

Los aceros utilizados en la fabricación de los postes serán como mínimo ASTM A572 Grado 50.



Postes metálicos de chapa

Las características más importantes se indican en las siguientes tablas:

Tabla 4. Características Mecánicas

Características Mecánicas	ASTM A572 G50
Límite elástico mínimo σ (daN/mm ²)	50
Esfuerzo de tensión mínimo (daN/mm ²)	55
Alargamiento de rotura δ (%)	20 < δ < 19

Tabla 5. Características Químicas

Características Químicas	ASTM A572 G50
Sobre Colada:	
Si %	≤ 0,03
Si + 2,5 P %	≤ 0,09

Sí las características de fabricación del oferente difieren a las indicadas en la presente especificación, éstas deberán de reflejarse en la lista de excepciones que se adjuntará en la documentación a presentar con la oferta.

Los elementos del poste estarán elaborados a partir de chapas de acero, cortadas en trapecios, y luego conformadas para obtener la forma final.

Los postes vendrán seccionados según la siguiente tabla:

Tabla 6. Secciones de los postes metálicos.

Altura Apoyo (m)	Número de Secciones
9	≥ 2
10,5	≥ 2
12	≥ 2
14	≥ 3
16	≥ 3

Cada sección del poste debe estar señalizada con una marca que garantice el correcto acople de las secciones cuando los postes sean ensamblados.

El material debe estar libre de rebabas o cualquier otro defecto que impida el contacto perfecto entre piezas a unir.

Los postes serán sellados en su cúspide mediante un obturador o tapa amovible adaptado a la cogolla (límite superior) del poste y que no



Postes metálicos de chapa

permita la acumulación de agua. La base debe contar con un sistema o placa antihundimiento que no impida o que permita el drenaje de agua que le pudiese entrar al poste.

La soldadura se realizará mediante proceso automático y el cordón de soldadura será de total penetración. Estará prohibida la soldadura en obra. Sólo se admitirá una soldadura longitudinal de tipo alta frecuencia (la soldadura en circunferencia no está permitida).

Las chapas de acero laminado del poste estarán protegidas contra la oxidación por una capa de cinc obtenida por galvanización en caliente.

6.1.2.2. Galvanizado

El galvanizado del poste se realizará conforme a lo establecido en la norma ASTM A123. Se aceptará una única inmersión por poste cuyas características mínimas se indican en la siguiente tabla:

Tabla 7. Galvanizado de los Postes Metálicos.

Espesor Chapa (mm)	Espesor Galvanizado (μm)	Depósito Galvanizado (g/mm ²)
$6,35 \leq e$	≥ 85	≥ 605

Para espesores de chapa diferentes al indicado en la tabla 7. aplicará lo que indique la norma ASTM A123.

El galvanizado de tornillería (de llevar) se realizará conforme a lo establecido en la Norma ASTM A153.

Adicionalmente el poste llevará una protección bituminosa (interior y exterior) en una franja comprendida entre -0,1 m +0,5 m por encima del nivel de empotramiento.

6.1.2.3. Coeficiente de seguridad

El coeficiente de seguridad será 1,5 referido a la carga de diseño o esfuerzo nominal.

Se determinará mediante ensayo aplicando de forma progresiva y simultánea cargas equivalentes a 1,5 veces los tres esfuerzos siguientes: nominal, de presión de viento sobre el apoyo y vertical.

6.1.3. Características Dimensionales

Los postes serán de sección circular u octogonal, de conicidad gradual y constante. Las características dimensionales que deben satisfacer los postes metálicos son las mostradas en la tabla siguiente:



Tabla 8. Características Dimensionales de los Postes Metálicos

Esfuerzo (daN)	Conicidad (mm/m)	Espesor	Altura (m)	Diámetro (mm)	Esfuerzo Vertical Simultáneo (daN)
				Cúspide	
300	10 a 12	≥ 3	9	140 / 160	1200
			10,5		
500	12 a 15		12		
			14		
800	15 a 20		14	145 / 170	2000
			16		
1250	15 a 20		14	165 / 190	2400
			16		

6.1.3.1. Tolerancias admisibles

Tabla 9. Tolerancias Admisibles en los Postes Metálicos.

Dimensión	Tolerancia (mm)
Longitud del poste: 9m	± 50mm
Longitud del poste: 10,5/12/14/16m	± 75 mm
Cabeza	± 2 (mm)
Dimensiones Transversales	± 5% con un máximo de 15 (mm)
Curvatura (flecha máxima)*	< 5% de la longitud total
Conicidad	± 1,5 (mm/m)

(*) La flecha debe medirse con relación a la cara interna más deformada del poste aplicando la carga nominal.

Los taladros serán de diámetro de 17,5 mm (11/16”) y estarán colocados en las posiciones indicadas en los planos del Anexo 03.

6.1.3.2. Orificios pasantes

Los orificios destinados a la fijación de equipos y materiales, serán pasantes en forma cilíndrica o ligeramente tronco-cónica perpendiculares al eje central longitudinal del poste.

Los orificios pasantes tendrán un diámetro y una separación según lo indicado en los planos del Anexo 03.

Todos los orificios deben tener un tapón de caucho ó platico, que no permita el acceso por los orificios al espacio interno del poste, a insectos tales como la abejas africanizadas, etc.



Postes metálicos de chapa

Tabla 10. Orificios Pasantes en los Postes Metálicos.

Dimensión	Tolerancia (mm)
Diámetro taladros	± 0,5
Cabeza	1%
Torsión 2 Taladros atravesantes	≤ 1,5 para longitud de 3 m

6.1.3.3. Puesta a tierra

Se colocará una tuerca de acero galvanizada en la parte inferior del poste según lo indicado en los planos, 150 mm por debajo del nivel mínimo de empotramiento.

Adicional se utilizarán dispositivos de aterrizaje en la base y a la altura del hueco superior. El dispositivo alojará un tornillo de ½ pulgada el cual se utilizará para conectar un terminal pletina.

Con el fin de permitir la instalación de una línea de puesta a tierra por el interior del apoyo, éstos dispondrán de un taladro para la salida de la misma de 25,4 mm (1") de diámetro al mismo nivel de la tuerca de puesta a tierra en el lado opuesto del apoyo.

El sistema de puesta a tierra deberá ser instalado antes de cualquier etapa del proceso de recubrimiento de manera que se garantice la conectividad del mismo con la estructura del poste al final del acabado.

6.1.4. Características Mecánicas

Las características mecánicas mínimas serán las establecidas en las tablas siguientes:

6.1.4.1. Esfuerzo nominal

Tabla 11. Esfuerzos Nominales en los Apoyos Metálicos.

Esfuerzo (daN)	Carga de Trabajo (daN)		Coef. Seguridad	Carga Límite de Trabajo		
				Carga de Ensayo		Duración (s)
	V	F*		Ve	Fe**	
300	1200	300	1,5	1800	450	60
500	1600	500		2400	750	
800	2000	800		3000	1200	
1250	3000	1250		4500	1875	

* A esta carga se le añadirá el esfuerzo resultante de la presión ejercida por el viento.

** A esta carga se le añadirá el esfuerzo resultante de la presión ejercida por el viento, multiplicado por el coeficiente de seguridad (1,5).



Postes metálicos de chapa

6.1.4.2. Esfuerzo secundario

Tabla 12. Esfuerzos Secundarios en los Apoyos Metálicos.

Esfuerzo (daN)	Carga de Trabajo (daN)		Coef. Seguridad	Carga Límite de Trabajo		Duración (s)
				Carga de Ensayo		
	V	L		Ve	Le	
300	1200	300	1,5	1800	450	60
500	1600	500		2400	750	
800	2000	800		3000	1200	
1250	3000	1250		4500	1875	

El fabricante deberá suministrar los datos de los pesos aproximados de cada clase de poste.

En el Anexo 01 de este documento "Fichas Técnicas" el oferente deberá indicar estos valores en la columna "ofertado".

6.1.5. Características Eléctricas

Los postes metálicos serán aptos para instalarse en líneas aéreas de baja y media tensión hasta 34,5 kV.

6.1.6. Identificación y Marcado

6.1.6.1. Identificación de componentes

Todos los elementos sueltos que componen los postes deberán tener marcado el número de la pieza de manera indeleble, para ser identificados y facilitar su montaje.

Cada sección del poste debe estar señalizada con una marca que garantice el correcto acople de las secciones cuando los postes sean ensamblados

6.1.6.2. Placa de características

Todos los postes deberán llevar en forma clara y a una altura de 2 metros sobre el nivel del suelo, una placa de características, en la que de forma clara indeleble se indicará como mínimo:

- Nombre o identificación del fabricante.
- Nombre de la distribuidora correspondiente.
- Denominación del poste según tabla incluida en el alcance de esta especificación.
- Día mes y año de fabricación.



Postes metálicos de chapa

6.1.6.3. Identificación del esfuerzo nominal

La parte superior del poste, incluyendo el obturador amovible tendrá una franja de pintura indeleble de 40mm de ancho de un color definido para identificar el esfuerzo nominal del poste a simple vista. Los colores definidos para cada esfuerzo nominal serán los siguientes:

Tabla 13. Color de la cabeza del poste según su esfuerzo nominal.

Esfuerzo (daN)	Color de la cabeza
300	Negro
500	Azul
800	Rojo
1250	Amarillo

6.1.6.1. Marca del nivel de empotramiento

Se colocara una marca en color rojo de 254mm (1 plg) de ancho en el perímetro del poste que que indique el nivel de empotramiento recomendado.

6.1.6.2. Marca de verificación de cimentación

También se colocará, una segunda marca en color verde ubicada a tres (3) metros de la base la cual servirá como referencia para la verificación de la profundidad que tiene enterrado el poste en la cimentación, esto con la finalidad de verificación de la calidad y seguridad de las obras, esta marca debe ser colocado en el perímetro del poste y debe tener un ancho de 254mm (1 plg).

6.1.6.3. Marcado de punto de equilibrio

Se debe colocar una tercera marca en cada tramo o sección de los postes, que identifique el punto de equilibrio (centro de gravedad). Servirá para colocar el estrobo para cargar el tramo al izarlo para colocarlo en la mesa para el transporte e instalación en el proyecto y evitar que el operario sea el que por ensayo y error sea el que localice este punto de equilibrio en el poste. Esta marca debe ser en forma de un círculo con una cruz en el medio color rojo, el círculo con un diámetro de 508 mm (2 plg) y la cruz largo y ancho de 762 mm (3 plg).

En el Anexo 02 se muestran los esquemas de las marcas solicitadas.

6.1.7. Ensayos

El fabricante será el único responsable por la ejecución y costos de todas las inspecciones y pruebas exigidas en esta especificación. Todas las inspecciones y pruebas serán desarrolladas en la fábrica o en laboratorios idóneos previamente aprobados por Naturgy.



Postes metálicos de chapa

Para los Ensayos Tipo, el fabricante deberá acreditar mediante un certificado, con no más de 5 (cinco) años de antigüedad, que cumple con todas las pruebas detalladas en este capítulo. Deberán ser realizados en laboratorios acreditados por ISO/IEC 17025 ILAC o por una institución especializada que se encuentre aprobada por la empresa distribuidora.

Tras recibir los protocolos correspondientes al pedido, Naturgy se reserva el derecho de seleccionar una muestra para la repetición presencial de los ensayos de producto terminado.

En caso de un fallo, se repetirá el ensayo sobre el doble de la muestra. Un fallo más determinará el rechazo del lote.

Todas las pruebas solicitadas serán hechas en presencia de representantes de Naturgy debidamente autorizados, a menos que Naturgy renuncie a este derecho mediante comunicación formal.

Los postes metálicos objeto de esta especificación deben cumplir los ensayos y características que se detallan en la Norma ASTM A 572 Standard Specification For High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium Structural Steel.

Antes de la realización de las pruebas, el programa de pruebas será sometido a la consideración de Naturgy. El programa de pruebas mostrará los siguientes ítems mínimos.

- Localización y características de la estación de pruebas donde serán probados los postes.
- Esquema propuesto para las pruebas en los postes.
- Esquema propuesto para verificación de las reacciones en los postes, en el caso de pruebas de cargas mecánicas.
- Memoria de cálculo del esquema de aplicación de las cargas en los postes.

El fabricante ejecutará pruebas de control de calidad durante el proceso de fabricación de los materiales y pruebas por muestreo de los lotes de materiales ya acabados y listos para embarque.

El fabricante ejecutará, al menos, las pruebas e inspecciones que se indican a continuación.

6.1.7.1. Ensayo de calidad de los materiales

6.1.7.1.1. Pruebas de control de calidad

El fabricante realizará pruebas de control de calidad durante el proceso de fabricación de los materiales y pruebas por muestreo de los lotes de materiales ya acabados y listos para embarque. Al menos serán ejecutadas las pruebas e inspecciones siguientes:

- a) **Análisis químico y pruebas mecánicas:** se realizará el análisis químico y pruebas mecánicas (tracción, dureza, cizallamiento) de



Postes metálicos de chapa

la materia prima de acuerdo con lo requerido en la norma ASTM A 572.

- b) **Inspección visual y dimensional:** la verificación de las dimensiones se hará según la norma ASTM A572 utilizando los instrumentos de medida que den la aproximación requerida: cinta metálica con divisiones de 1 mm para longitudes y calibrador para los espesores.
- c) **Pruebas de soldadura:** se realizarán pruebas en las soldaduras (líquido penetrante, radiográfico, ultrasonido, partículas magnéticas) según normas ASTM.
- d) **Pruebas de galvanizado:** la calidad del material empleado en el proceso de galvanización, deberá cumplir con los requisitos de la especificación ASTM B6 - Standard Specification for Zinc calidad Special High Grade. Se realizarán pruebas del galvanizado, uniformidad, peso de recubrimiento de zinc y adherencia de la capa de zinc según norma ISO 1461. La norma ASTM A123 especifica el procedimiento para realizar la prueba de adherencia del Zinc en la superficie de los tornillos y tuercas

El fabricante deberá estar en posesión de un certificado de aseguramiento de la calidad ISO 9000.

6.1.7.2. Protocolos de ensayos de recepción

6.1.7.2.1. Pruebas de ensamble

Tras recibir los protocolos correspondientes al pedido, Naturgy se reserva el derecho de seleccionar una muestra para la repetición presencial de los ensayos de rutina y, si lo considera necesario, para realizar los ensayos muestrales en los siguientes términos.

El fabricante de los postes avisará con quince días de antelación al inspector de Naturgy la fecha de realización de los ensayos, para que éstos se realicen en presencia del mismo.

El fabricante ejecutará el ensamblado (montaje en blanco) de un prototipo de cada clase de poste, con todas sus variaciones de altura y accesorios, en posición horizontal, en el suelo. El ensamblado tiene como objetivo verificar y corregir eventuales incorrecciones de diseño en lo que se refiere a uniones, perforaciones, conexiones y similares.

El prototipo es considerado aprobado en la verificación, si no necesita ninguna corrección. En caso de necesitar correcciones, las mismas serán desarrolladas de forma tal de verificar su definitiva adecuación. Los materiales inutilizados como resultado de estas pruebas, no serán de responsabilidad de Naturgy. Los prototipos aprobados en esta fase de las pruebas, serán usados para las pruebas mecánicas previstas en esta Especificación.



6.1.7.2.2. Pruebas de carga mecánica

El fabricante realizará pruebas de carga mecánica a escala natural de los prototipos de postes aprobados, pudiendo optar por la realización de ensayos verticales y horizontales según se describe posteriormente.

De forma previa a la realización de las pruebas se someterá a la aprobación de Naturgy el procedimiento de ensayo y aceptación de los postes.

En todo caso el fabricante realizará los ensayos de flexión y de rotura descritos posteriormente, sobre al menos un prototipo de cada serie (tipología) para la altura máxima del mismo.

6.1.7.3. Consideraciones adicionales de los ensayos

Todos los ensayos se efectuarán en los laboratorios del fabricante.

Los protocolos de ensayos de rutina y selectivos serán realizados según normas internacionales y formarán parte de la recepción de compra, por lo que deberán ser entregados debidamente firmados y garantizados por el fabricante.

6.1.7.3.1. Métodos de Prueba

6.1.7.3.1.1. Prueba horizontal

Para las pruebas de flexión de un poste en posición horizontal, se deberá contar con las siguientes instalaciones:

- a) Patio de pruebas.
- b) Dispositivo de anclaje.
- c) Hito de referencia para lectura de deformaciones.
- d) Toma de fuerza.
- e) Accesorios y aparatos.

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

- a) Apoyo deslizante.
- b) Superficie deslizante.
- c) Dispositivo para aplicar cargas.
- d) Dinamómetro.
- e) Cable de carga.

6.1.7.3.1.2. Prueba vertical

Para los postes que se prueben en posición vertical, además del patio de pruebas, se necesitarán las siguientes instalaciones:



Postes metálicos de chapa

- a) Cárcamo o foso de anclaje.
- b) Poste auxiliar.
- c) Accesorios y aparatos.

Para los postes que se prueben en posición vertical, se requerirán los siguientes accesorios y aparatos:

- a) Dinamómetro y dispositivo para aplicación de cargas.
- b) Poleas para medición de deformaciones.
- c) Regleta para medición de deformaciones.
- d) Tránsito o teodolito.

6.1.7.3.2. Pruebas a realizar

6.1.7.3.2.1. Prueba de carga a flexión

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.

Serán simuladas todas las combinaciones de cargas definidas en los planos del proyecto, con sus respectivos factores de sobrecarga. Adicionalmente, también serán aplicadas las combinaciones de cargas necesarias para verificación de los límites de deflexión máximos y normales exigidos en esta especificación.

Las cargas de cada combinación de cargas serán aplicadas en cinco etapas sucesivas correspondientes a los porcentajes al 50%, 75%, 90%, 95% y 100% de la carga de trabajo, manteniéndose en cada caso durante un lapso no inferior a 5 (cinco) minutos. Para cada valor de carga serán efectuadas mediciones de deflexión del poste.

Se mide la flecha producida por la aplicación de cada carga, se descarga, se determina si hubo deformación permanente y se establece su magnitud.

Las lecturas de las deformaciones bajo carga se harán de la siguiente manera:

- Para el poste en posición vertical, mediante un tránsito o teodolito, localizado en el plano normal al de la aplicación de la carga. Sobre la cima del poste y en el eje de la sección y sobre el plano normal al de aplicación de la carga, se marcará el punto de control. Se enfoca con el tránsito, el punto de control y se observa sobre una regla, colocada en el piso, al pie del poste, la lectura de carga 0,00 kilos, con el plato horizontal del teodolito asegurado.



Postes metálicos de chapa

- A medida que se vaya aplicando carga, se sigue enfocando el punto de control y bajando la vertical a la regla localizada en el piso, al pie del poste, para leer la deformación correspondiente.
- Para el poste en posición horizontal, se fijará un hito firme en la cima del poste. Todas las lecturas se tomarán a partir de ese hito fijo.

Posteriormente a la prueba de cada poste se harán inspecciones en los diversos componentes del poste para verificar si se han producido fallas o deformaciones permanentes, incluyendo fisuras en las soldaduras que indiquen falla estructural.

Si se producen fallas, deformaciones permanentes inadmisibles, fisuras en las soldaduras o valores de deflexión superiores a los permitidos por esta especificación, antes o durante la aplicación del 100% de las cargas, el fabricante modificará el diseño del poste.

Para el nuevo diseño, se repetirán todas las pruebas realizadas antes de la falla, salvo que Naturgy considere que todas estas o algunas no sea necesario repetirlas. Estas nuevas pruebas correrán por cuenta del fabricante. Si no se producen fallas, deformaciones permanentes inadmisibles, antes o durante la aplicación del 105% de las cargas, el prototipo de poste será considerado aprobado y estará apto para la fabricación.

6.1.7.3.2.2. Prueba de carga de rotura

El poste para la prueba de carga máxima, podrá anclarse en posición horizontal o vertical, de acuerdo a lo determinado por Naturgy.

Este ensayo sólo se realizará siempre y cuando se hayan cumplido satisfactoriamente con el ensayo de carga de trabajo.

Hechas las instalaciones para la prueba, se iniciará la aplicación progresiva de cargas.

Para cada carga aplicada, se mide la deformación producida en el poste y se comprueba si con la carga de trabajo, el poste presenta una deformación menor o igual a la máxima establecida en el numeral respectivo.

El proceso continúa, incrementando cada vez la carga aplicada, hasta que se produzca el colapso del poste, por fluencia del acero.

Se deben anotar las anomalías que vayan presentándose en el poste durante el transcurso de la prueba, fallas en el empotramiento, rotura de las soldaduras y deterioro del galvanizado.

6.1.7.4. Informes

De las pruebas realizadas se entregarán tres copias con los informes a Naturgy. Estos informes deberán incluir la siguiente información mínima:



Postes metálicos de chapa

- Certificaciones de las pruebas y sus resultados.
- Dibujos, fotografías y descripciones describiendo las pruebas ejecutadas.
- Descripciones de los equipos y herramientas utilizados en las pruebas.
- Certificación de calibración de los instrumentos de medición utilizados.
- Diagrama de carga y tabla de deflexiones para cada caso de carga probado.
- En caso de fallas: fotografías de la falla, cargas en el tiempo de la falla, breve descripción de la falla, acciones tomadas para solución, dimensiones físicas de los miembros que fallaron.

6.2. Requisitos de adquisición

Para garantizar los requisitos de adquisición estarán a su vez fragmentados en los siguientes puntos:

- Alcance de la oferta
- Comparación de ofertas
- Alcance del suministro
- Aseguramiento de la calidad
- Garantía y seguridad de uso
- Medio ambiente

6.2.1. Alcance de la oferta

El ofertante junto con la oferta económica adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de la luminaria a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Ficha técnica de la oferta, adjunta en el Anexo 01 de este documento, completada con las características particulares del fabricante.
- Catálogo comercial de los postes ofertados, que muestren en detalle las características de todos y cada uno de los elementos.
- Plano dimensional acotado donde se indiquen las dimensiones generales.
- Proveedores de materias primas
- Protocolo de ensayos tipo indicados en el apartado 6.1.7. según el apartado 6.1.7.4. Informes.
- Instrucciones de transporte, manipulación y ensamble en español.



Postes metálicos de chapa

- Lista de excepciones, si las hubiese, a la especificación, debidamente justificadas. En caso de no entregarse esta lista, el suministrador acepta implícitamente que cumple íntegramente la especificación.
- Copia de certificado de aseguramiento a la calidad ISO 9000.

El cumplimiento de las fichas técnicas, así como el envío de la lista de excepciones a la especificación, si las hubiera, es considerado fundamental por Naturgy, por lo que la falta de las mismas o de su cumplimentación será motivo de exclusión de la oferta.

6.2.2. Alcance del suministro

6.2.2.1. Material y transporte

El fabricante preparará todas las piezas y materiales objeto de esta especificación para embarque, de modo tal de protegerlos contra daños durante los trabajos de carga, descarga, embarque, transporte y almacenamiento en un ambiente tropical con alta temperatura y alta humedad.

El material se empacará de manera tal que sea aceptada por los transportistas comerciales y asegure la tarifa más baja hasta el punto de entrega, a menos que se especifique lo contrario en la orden de compra.

Todos los tornillos, tuercas y otros elementos misceláneos serán discriminados de acuerdo con el tamaño y la longitud, embalados en cajas o recipientes separados. Cada tornillo será suministrado con tuerca y contratuerca montadas. El envío de tornillos y otros ítems pequeños en bolsas no será permitido, a menos que la bolsa sea luego colocada en una caja o recipiente sellado. Los envases serán combinados para el embarque en cajas de embalaje que tengan un peso bruto de no más de 2000 libras (900 kg) por caja. Las cajas de embalaje se construirán para que simplifiquen la colocación de eslingas de izada.

Los tornillos, tuercas y contratuercas serán suministrados en cantidad 5% mayor que la cantidad real calculada que se requiera para cada poste. El total de la asignación de 5% para tornillos adicionales será incluido en el primer envío de postes; los envíos subsiguientes incluirán solamente los requerimientos reales.

6.2.2.1.1. Identificación y marcado del embalaje

A menos que se acuerde lo contrario entre el oferente y el comprador, en la parte exterior del embalaje deberá figurar la siguiente información:

- Nombre del fabricante, País de origen, Centro de Fabricación y Fecha de Fabricación.
- Nombre del material.
- Tipo y cantidad que contiene.



Postes metálicos de chapa

- Empresa del grupo: EDEMET – EDECHI (Panamá).
- N° Orden de compra
- Peso neto y peso bruto, en kg.
- Número de embalaje.
- Cualquier indicación expresa que el fabricante considere necesaria para salvaguardar el buen estado de los postes.

6.2.2.2. Documentación

Dentro del alcance del suministro queda incluida la documentación técnica correspondiente al material a suministrar. Dentro de los cuales esta:

- Documentación técnica en español correspondiente al equipo a suministrar.
- Lista de componentes que dispone el suministro
- Protocolo de los ensayos individuales realizados a los dispositivos.
- Planos dimensionales y de taladros.
- Instrucciones de instalación, operación y de mantenimiento, en español.

6.2.2.3. Asistencia técnica y formación

La asistencia técnica y la formación serán por cuenta del suministrador, quien impartirá al personal de Naturgy la formación técnica adecuada, tanto para instalación y puesta en servicio de los componentes, como para su mantenimiento y operación. Para ello aportará todo el material didáctico, manuales, programas y demás instrumentos que se consideren necesarios.

6.2.3. Aseguramiento de la calidad

El material a suministrar o el centro de producción donde se fabrique, han de estar previamente homologados. Naturgy establecerá, una vez adjudicado el pedido correspondiente un proceso de aseguramiento de la calidad formado por los siguientes aspectos:

- Ensayos individuales en fábrica.
- Ensayos de recepción.

A fin de asegurar el cumplimiento por parte del suministrador de los requerimientos de calidad en cada uno de los aspectos mencionados, se comunicará a éste las desviaciones o no conformidades inmediatamente una vez detectadas. Se considerará desviaciones:



Postes metálicos de chapa

- Todo cambio respecto a los requerimientos recogidos en este documento de especificación del pedido que no haya sido previamente aprobado por Naturgy como excepción.
- Cualquier resultado no conforme de los controles dimensionales, ensayos, inspecciones o pruebas que se efectúen durante el proceso de fabricación y en las finales o de funcionamiento.
- Inadecuada calibración de los equipos de control, medida y ensayo, ya sean de laboratorio o cualquier etapa del proceso productivo.
- Cualquier parte del suministro que no esté de acuerdo con el contrato o los documentos aprobados.

Al producirse una desviación o no conformidad, el suministrador establecerá las medidas necesarias y enviará a Naturgy un informe para su aprobación en el que describirá el problema y hará una propuesta de solución

6.2.3.1. Inspecciones de fabricación

Todos los documentos generados por el Sistema de Calidad deberán ser adecuadamente archivados, de modo que quede constancia y evidencien de modo objetivo de la calidad conseguida. Lo concerniente a un pedido concreto deberá conservarse como mínimo hasta la aprobación por Naturgy.

Naturgy o sus representantes tendrán acceso a las instalaciones (previo acuerdo), tanto del suministrador como de sus proveedores o subcontratistas, para inspeccionar o auditar todo aquello que se relacione con este pedido. Así mismo podrá disponer de toda la documentación técnica (incluyendo planos constructivos y de fabricación) y de calidad con el fin de verificarla y evaluarla.

6.2.3.2. Ensayos

El informe de resultados de estos ensayos será entregado a Naturgy, estará sellado y firmado por el fabricante en todas sus páginas y deberá contener para cada ensayo todos los registros y resultados obtenidos, así como los datos que permitan la repetitividad de los ensayos en las mismas condiciones en que fueron realizados.

El protocolo deberá indicar las características principales del equipo. Naturgy se reserva el derecho de poder presenciar alguno de los ensayos de rutina en fábrica o en un laboratorio externo contratado por el fabricante de una muestra en el/los pedidos que se seleccionen.

6.2.3.3. Recepción del pedido

Con la entrega de cada pedido, el fabricante acompañará una documentación que contendrá como mínimo lo siguiente:

- Declaración de conformidad del fabricante y/o certificado de conformidad emitido por un organismo acreditado, según



Postes metálicos de chapa

procedimiento de evaluación de la conformidad de los materiales.

- Certificado de cumplimiento de los requisitos establecidos en esta especificación.
- Registro de trazabilidad incluyendo:
 - Referencia de pedido de la empresa del grupo a la que se va a suministrar los postes.
 - Descripción básica del poste suministrado.
 - Número del lote de producción.
 - Número de unidades del lote que incluye el pedido.
 - Punto (s) de entrega del pedido.
- Copias de los ensayos realizados a los postes.
- Planos dimensionales y de taladros.
- Instrucciones de instalación.

6.2.4. Garantía y seguridad de uso

Los requisitos y recomendaciones de la presente especificación no eximen al fabricante/proveedor, de la responsabilidad de un diseño y una construcción adecuados al servicio y uso destinado para este producto.

El fabricante debe suministrar la información relativa al procedimiento de instalación y recomendaciones para proteger los materiales de agentes externos que puedan afectar su desempeño tales como; lluvia, animales, temperaturas elevadas, contaminación, etc.

El fabricante debe indicar las condiciones mínimas de seguridad y prevención de riesgos (advertencias y precauciones) que se deben seguir para garantizar la seguridad del personal y del producto ante una utilización incorrecta del mismo.

El fabricante garantizará la calidad técnica de los postes metálicos ofrecidos, por un período mínimo de 2 años contados a partir de la fecha real de entrega de cada partida.

Durante este plazo, se comprometerá a la reposición total del material que presente fallas atribuibles al diseño y/o proceso de fabricación. El fabricante deberá hacerse cargo de todos los gastos derivados de la reposición de los materiales o partes defectuosas.

Durante el período de garantía, ante la falla de alguna de las unidades, se informará al fabricante la ocurrencia del evento, ante lo cual el fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días naturales contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla conjuntamente con la distribuidora.



Postes metálicos de chapa

En la eventualidad de existir discrepancia, las partes de común acuerdo solicitarán la realización de un nuevo peritaje a un organismo externo. En este caso, si el peritaje confirma alguno de los diagnósticos iniciales de una de las partes, el costo del mismo será de cuenta de aquella que hubiese estado errada.

Se definirá como falla repetitiva aquella que afecte en 3 ocasiones a unidades que lleven instaladas menos de un año o en 4 ocasiones a unidades que lleven menos de 18 meses y cuyo origen sea de similares causas, afectando unidades de características comunes.

Cuando se produzcan fallas repetitivas en unidades de una misma partida que sean imputables a vicios ocultos, defectos de fabricación o del material, el fabricante procederá a reemplazar todas las unidades que integren la partida, a su exclusiva cuenta y cargo.

Adicionalmente, si dentro de los procesos de determinación de causas de fallas se descubriese que, independiente de las unidades que hubieren sido afectadas y los plazos transcurridos, existen motivos fundados sobre un defecto de fabricación a juicio de las partes y/o del perito designado para estos fines, tal defecto será catalogado como falla repetitiva, a objeto de evitar un mal mayor en las instalaciones de la distribuidora o una afectación a la calidad de servicio eléctrico.

Si el fabricante no se hiciera cargo de esta garantía a satisfacción de la distribuidora significará que se lo elimine del Registro de Proveedores Homologados.

Estas condiciones generales deberán ser ratificadas explícitamente por el fabricante en su oferta.

6.2.5. Medioambiente

Se valorará positivamente las acciones encaminadas a minimizar el impacto de las actividades del fabricante y las de sus proveedores.

El fabricante deberá tener establecido un sistema de gestión ambiental que asegure el cumplimiento de la legislación vigente en materia ambiental, el control de los recursos consumidos y la correcta gestión de los efluentes y residuos producidos.

Los postes estarán fabricados, preferentemente, con tecnologías respetuosas con el medio ambiente y con materiales y elementos que permitan ser reutilizados o reciclados al final del ciclo de vida de los mismos. Se suministrarán en embalajes de material reciclado o fácilmente reciclable o reutilizable, que minimicen el uso de nuevos materiales.

7. Relación de Anexos

- **Anexo 00:** Histórico de revisiones
- **Anexo 01:** Fichas técnicas
- **Anexo 02:** Marcas



Postes metálicos de chapa

- **ES.06733-AX.03:** Postes metálicos de chapa - planos

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2024

Anexo 00: Histórico de revisiones

Si se considera necesario, además de recoger los cambios en la ficha del documento en el Gestor Documental de Normativa, podrán identificarse también en un anexo al documento, no siendo conveniente incluirlo en una primera edición, salvo que el documento sustituya o anule a otro.

Edición	Fecha	Motivos de la edición y/ o resumen de cambios
1	6/09/2019	Documento de nueva edición

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2024

FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Fabricante:	-
Código fabricante:	-

Material

Designación:	Poste metálico de 9 m x 300 daN
--------------	---------------------------------

Código:	454767	Ofertado
Norma:	ASCE	

Características Constructivas

Tipo de acero	ASTM A572	
Espesor (mm)	≥ 3	

Características Dimensionales

Longitud (m)	9	
Diámetro exterior en punta (cm)	140 - 160	
Diámetro exterior en base (cm) ⁽¹⁾	-	
Conicidad (mm/m)	10 a 12	
Peso aproximado (lbs) ⁽¹⁾	-	
Longitud de empotramiento (m)	1,5	

Características Mecánicas

Esfuerzo nominal (daN)	300	
Esfuerzo secundario (daN)	300	
Esfuerzo de rotura (daN)	450	

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)	ISO 9001-2008	
Certificación 14001:	ISO 14001-2004	
Otras Certificaciones.		

Garantía

El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y material por un periodo	≥24 Meses	
---	-----------	--

Observaciones a la Especificación:

(1): Por el fabricante

FICHA TÉCNICA DE OFERTA



Fabricante:

-

Código fabricante:

-

Material

Designación:

Poste metálico de 10,5 m x 300 daN

Código:

454768

Norma:

ASCE	Ofertado
------	----------

Características Constructivas

Tipo de acero:

ASTM A572

Espesor (mm):

≥ 3

Características Dimensionales

Longitud (m):

10,5

Diámetro exterior en punta (cm):

140 - 160

Diámetro exterior en base (cm) ⁽¹⁾:

-

Conicidad (mm/m):

10 a 12

Peso aproximado (lbs) ⁽¹⁾:

-

Longitud de empotramiento (m):

1,65

Características Mecánicas

Esfuerzo nominal (daN):

300

Esfuerzo secundario (daN):

300

Esfuerzo de rotura (daN):

450

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO):

ISO 9001-2008

Certificación 14001:

ISO 14001-2004

Otras Certificaciones:

--

Garantía

El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y material por un periodo:

≥24 Meses

Observaciones a la Especificación:

(1): Por el fabricante

FICHA TÉCNICA DE OFERTA



Fabricante:

-

Código fabricante:

-

Material

Designación:

Poste metálico de 12 m x 500 daN

Código:

454770

Norma:

ASCE	Ofertado
------	----------

Características Constructivas

Tipo de acero

ASTM A572

Espesor (mm)

≥ 3

Características Dimensionales

Longitud (m)

12

Diámetro exterior en punta (cm)

140 - 160

Diámetro exterior en base (cm) ⁽¹⁾

-

Conicidad (mm/m)

12 a 15

Peso aproximado (lbs) ⁽¹⁾

-

Longitud de empotramiento (m)

1,8

Características Mecánicas

Esfuerzo nominal (daN)

500

Esfuerzo secundario (daN)

500

Esfuerzo de rotura (daN)

750

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

ISO 9001-2008

Certificación 14001:

ISO 14001-2004

Otras Certificaciones.

--

Garantía

El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y material por un periodo

≥24 Meses

Observaciones a la Especificación:

(1): Por el fabricante

FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Fabricante:

-

Código fabricante:

-

Material

Designación:

Poste metálico de 14 m x 500 daN

Código:

454772
Ofertado

Norma:

ASCE

Características Constructivas

Tipo de acero

ASTM A572

Espesor (mm)

≥ 3

Características Dimensionales

Longitud (m)

14

Diámetro exterior en punta (cm)

140 - 160

Diámetro exterior en base (cm) ⁽¹⁾

-

Conicidad (mm/m)

12 a 15

Peso aproximado (lbs) ⁽¹⁾

-

Longitud de empotramiento (m)

2

Características Mecánicas

Esfuerzo nominal (daN)

500

Esfuerzo secundario (daN)

500

Esfuerzo de rotura (daN)

750

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

ISO 9001-2008

Certificación 14001:

ISO 14001-2004

Otras Certificaciones.

--

Garantía

El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y material por un periodo

≥24 Meses

Observaciones a la Especificación:

--

(1): Por el fabricante

FICHA TÉCNICA DE OFERTA



Fabricante:

-

Código fabricante:

-

Material

Designación:

Poste metálico de 14 m x 800 daN

Código:

454773

Norma:

ASCE	Ofertado
------	----------

Características Constructivas

Tipo de acero

ASTM A572

Espesor (mm)

≥ 3

Características Dimensionales

Longitud (m)

14

Diámetro exterior en punta (cm)

145 - 170

Diámetro exterior en base (cm) ⁽¹⁾

-

Conicidad (mm/m)

15 a 20

Peso aproximado (lbs) ⁽¹⁾

-

Longitud de empotramiento (m)

2

Características Mecánicas

Esfuerzo nominal (daN)

800

Esfuerzo secundario (daN)

800

Esfuerzo de rotura (daN)

1200

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

ISO 9001-2008

Certificación 14001:

ISO 14001-2004

Otras Certificaciones.

--

Garantía

El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y material por un periodo

≥24 Meses

Observaciones a la Especificación:

(1): Por el fabricante

FICHA TÉCNICA DE OFERTA



Fabricante:

-

Código fabricante:

-

Material

Designación:

Poste metálico de 14 m x 1250 daN

Código:

691351

Norma:

ASCE	Ofertado
------	----------

Características Constructivas

Tipo de acero:

ASTM A572

Espesor (mm):

≥ 3

Características Dimensionales

Longitud (m):

14

Diámetro exterior en punta (cm):

165 - 190

Diámetro exterior en base (cm) ⁽¹⁾:

-

Conicidad (mm/m):

15 a 20

Peso aproximado (lbs) ⁽¹⁾:

-

Longitud de empotramiento (m):

2

Características Mecánicas

Esfuerzo nominal (daN):

1250

Esfuerzo secundario (daN):

1250

Esfuerzo de rotura (daN):

1875

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO):

ISO 9001-2008

Certificación 14001:

ISO 14001-2004

Otras Certificaciones:

--

Garantía

El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y material por un periodo:

≥24 Meses

Observaciones a la Especificación:

(1): Por el fabricante

FICHA TÉCNICA DE OFERTA



Fabricante:

-

Código fabricante:

-

Material

Designación:

Poste metálico de 16 m x 800 daN

Código:

725919

Norma:

ASCE	Ofertado
------	----------

Características Constructivas

Tipo de acero

ASTM A572	
-----------	--

Espesor (mm)

≥ 3	
-----	--

Características Dimensionales

Longitud (m)

16	
----	--

Diámetro exterior en punta (cm)

145 - 170	
-----------	--

Diámetro exterior en base (cm) ⁽¹⁾

-	
---	--

Conicidad (mm/m)

15 a 20	
---------	--

Peso aproximado (lbs) ⁽¹⁾

-	
---	--

Longitud de empotramiento (m)

2,2	
-----	--

Características Mecánicas

Esfuerzo nominal (daN)

800	
-----	--

Esfuerzo secundario (daN)

800	
-----	--

Esfuerzo de rotura (daN)

1200	
------	--

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

ISO 9001-2008	
---------------	--

Certificación 14001:

ISO 14001-2004	
----------------	--

Otras Certificaciones.

--	--

Garantía

El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y material por un periodo

≥24 Meses	
-----------	--

Observaciones a la Especificación:

(1): Por el fabricante

FICHA TÉCNICA DE OFERTA



Fabricante:

-

Código fabricante:

-

Material

Designación:

Poste metálico de 16 m x 1250 daN

Código:

819167

Norma:

ASCE	Ofertado
------	----------

Características Constructivas

Tipo de acero

ASTM A572

Espesor (mm)

≥ 3

Características Dimensionales

Longitud (m)

16

Diámetro exterior en punta (cm)

165 - 190

Diámetro exterior en base (cm) ⁽¹⁾

-

Conicidad (mm/m)

15 a 20

Peso aproximado (lbs) ⁽¹⁾

-

Longitud de empotramiento (m)

2,2

Características Mecánicas

Esfuerzo nominal (daN)

1250

Esfuerzo secundario (daN)

1250

Esfuerzo de rotura (daN)

1875

Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

ISO 9001-2008

Certificación 14001:

ISO 14001-2004

Otras Certificaciones.

--

Garantía

El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y material por un periodo

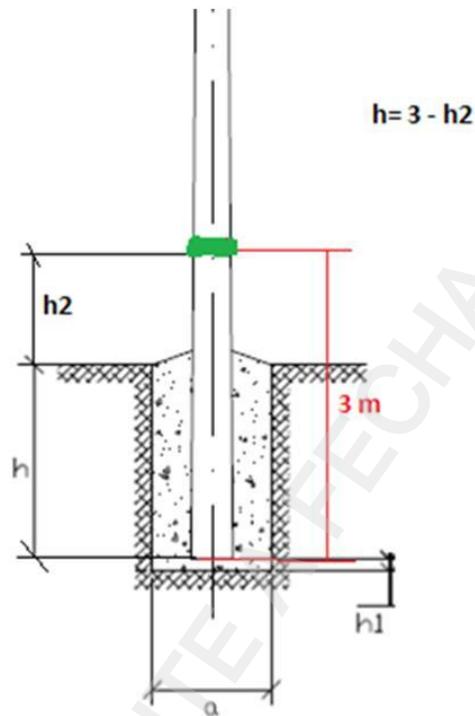
≥24 Meses

Observaciones a la Especificación:

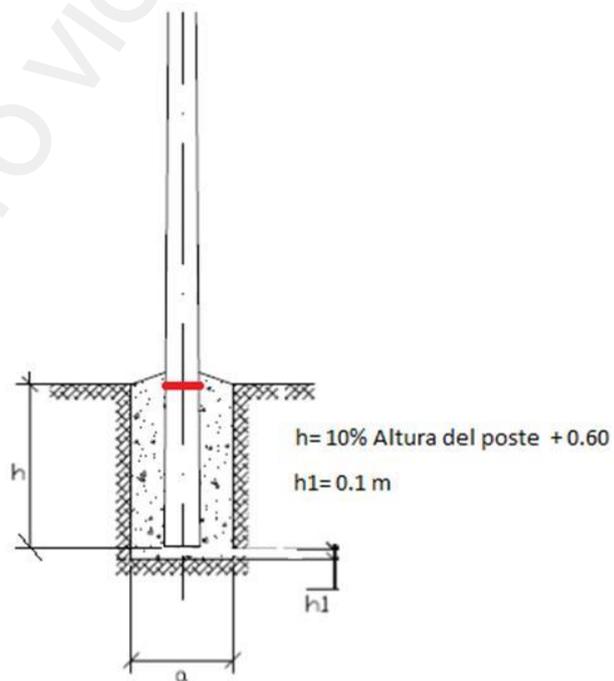
(1): Por el fabricante

Anexo 02: Marcas

Marca del nivel de empotramiento



Marca de verificación de cimentación



Marca de punto de equilibrio

