

29 de septiembre de 2020

ESPECIFICACIÓN  
TECNICA DE MATERIALES

CRUCETAS METALICAS,  
DIAGONALES ANGULARES Y  
BAYONETAS

**CELSIA**

Especificación / Hoja de datos

CRUCETAS METÁLICAS, DIAGONALES ANGULARES Y BAYONETAS – SP080101

Modificaciones respecto a la edición anterior

Siglas de los responsables y fechas de las tres ediciones anteriores						
Ed.	Elaborado	Fecha	Revisado	Fecha	Aprobado	Fecha

Objeto de la edición

Revisado por: SPARK ENERGY.	Revisado por: AMR	Aprobado por: FJG
Fecha: 29/09/20	Fecha: 29/09/20	Fecha: 29/09/20

## MEMORIA

### ÍNDICE

1. OBJETO
2. ALCANCE
3. REQUISITOS GENERALES
  - 3.1 NORMAS
  - 3.2 CONDICIONES DE SERVICIO
  - 3.3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD
4. CARACTERÍSTICAS DE LAS CRUCETAS METÁLICAS, DIAGONALES ANGULARES Y BAYONETAS
  - 4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
  - 4.2 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES
  - 4.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS
  - 4.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS
  - 4.5 CARACTERÍSTICAS DEL RECUBRIMIENTO
5. ENSAYOS
  - 5.1 ENSAYOS DE RECEPCIÓN
6. MARCAS
7. INSPECCION Y PRUEBAS DE PRECEPCION TECNICA
  - 7.1 ENSAYOS DE CALIDAD Y MUESTRO
8. ALCANCE DE LA OFERTA
9. ALCANCE DEL SUMINISTRO
  - 9.1 MATERIAL
  - 9.2 DOCUMENTACIÓN
  - 9.3 ENSAYOS
  - 9.4 CONDICIONES DEL SUMINISTRO

## ANEXOS

Anexo 1: Normas de referencia

Anexo 2: Fichas técnicas

Anexo 3: Planos

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Alcance

Tabla 2. Condiciones Ambientales

Tabla 3. Características Eléctricas del Sistema

Tabla 4. Dimensione del Perfil Angular

Tabla 5. Características Mecánicas

Tabla 6. Composición Química Mínima

Tabla 7. Peso del Recubrimiento del Cinc

Tabla 8. Grado del Revestimiento del Cinc

Tabla 9. Plan de muestreo para inspección visual y dimensional

Tabla 10. Plan de Muestreo Para Inspección de Galvanizado

Tabla 11. Plan de Muestreo Para los Ensayos de Resistencia

Tabla 12. Normas de Referencia

## 1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características que deben cumplir, los requisitos de calidad, las condiciones de suministro y los ensayos que deben satisfacer las crucetas metálicas, diagonales angulares y bayonetas normalizadas, utilizadas en la construcción de redes eléctricas aéreas de **CELSIA**.

En adelante a las crucetas metálicas, diagonales angulares y bayonetas se les denominará crucetas, diagonales y bayonetas.

## 2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance las crucetas, diagonales y bayonetas indicadas en la tabla 1.

**Tabla 1**

<b>Alcance</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
551 265	Cruceta Angular Metálica en T 1400 mm
551 267	Cruceta Angular Metálica en T 2400 mm
690 290	Cruceta Angular Metálica en T 3000 mm
931 053	Cruceta Angular Metálica 2400 mm Bandera
491 555	Cruceta Angular Metálica 4000 mm
xxx xxx	Cruceta Angular Metálica 6000 mm
xxx xxx	Cruceta Angular Metálica soporte transformador 3000 mm
464 431	Diagonal Angular 7 pies
464 269	Bayoneta sencilla 63,5 x 63,5 x 6,4 mm (2 ½" x 2 ½" x ¼") x 1 500 mm
464 270	Juego de Bayoneta Para Reten 63,5 x 63,5 x 6,4 mm (2 ½" x 2 ½" x ¼") x 1 500 mm
xxx xxx	Bayoneta para ángulo 63,5 x 63,5 x 6,4 mm (2 ½" x 2 ½" x ¼") x 1 500 mm

### 3. REQUISITOS GENERALES

#### 3.1 NORMAS

Las crucetas, diagonales y bayonetas, objeto de esta especificación, se fabricaran íntegramente a las normas cuya lista se adjunta en la tabla 12 del anexo 1 de la presente especificación.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

#### 3.2 CONDICIONES DE SERVICIO

Las crucetas, diagonales y bayonetas de que trata esta especificación serán instalados en las redes eléctricas aéreas que pertenecen a los niveles de tensión de 13,2 kV y 34,5 kV de **CELSIA** bajo las condiciones detalladas en las tablas 2 y 3:

**Tabla 2**

<b>Condiciones Ambientales</b>	
Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
Ambiente tropical	Contaminación normal
Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 0 – 1 000 msnm	15 / 26 / 40
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 1 000 – 2 000 msnm	10 / 20 / 35
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 2 000 – 3 000 msnm	5 / 15 / 30
Velocidad máxima del viento (km/h)	100
Velocidad máxima promedio de viento (km/h)	60

**Tabla 3**

<b>Características Eléctricas del Sistema</b>	
<b>Sistema de Distribución</b>	
Tensiones nominales de línea (V)	13 200 – 34 500
Número de fases	2 – 3
Conexión en la S/E	Y aterrizada
Frecuencia (Hz)	60

### 3.3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un Sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9 001: Sistemas de Gestión de Calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14 001: Sistemas de Gestión Ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del producto con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

**CELSIA** se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación, y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

## 4. CARACTERÍSTICAS DE LAS CRUCETAS METÁLICAS, DIAGONALES ANGULARES Y BAYONETAS

### 4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las crucetas, diagonales y bayonetas deben ser diseñadas y construidas de acuerdo con la norma NTC 2616 y con el método de forjado en maquina a presión y no por choque al igual que el enderezado. Las operaciones de conformación se podrán hacer en frio o en caliente.

Todo el material debe estar libre de defectos, rebabas, escoriaciones, grietas, irregularidades superficiales y aristas vivas que sean peligrosas para la integridad y afecten su funcionamiento.

Las crucetas angulares metálicas de 1400 mm, 2400 mm y 3000 mm, destinadas para ubicar en disposición horizontal, contarán con un herraje de soporte soldado en el centro de la cruceta para la fijación al poste con pernos sin necesidad de diagonales angulares, los detalles del soporte se encuentran en el anexo 3. El proceso de galvanizado se realizará al conjunto completamente terminado de cruceta y soporte. Las soldaduras de los elementos de esta especificación deben realizarse con electrodos AWS E7018-W1.

Los agujeros se realizarán siempre con taladro y a diámetro definitivo salvo en los agujeros en que sea previsible rectificación para coincidencia.

Todas las piezas estarán protegidas contra la oxidación por una capa de cinc por galvanizado en caliente de acuerdo con la norma NTC 2076 (ASTM A153).

El galvanizado debe estar libre de burbujas, escorias, manchas, áreas sin revestimiento y factores que incidan negativamente en el uso específico del producto.

El galvanizado no debe presentar desprendimiento ni deterioro por la manipulación normal de los elementos durante el proceso de transporte e instalación.

### 4.2 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Las características dimensionales del perfil angular para las crucetas se especifican en la tabla 4 y estarán de acuerdo con los esquemas encontrados en el anexo 3.

**Tabla 4**

<b>Dimensiones del Perfil Angular</b>	
<b>Cruceta</b>	<b>Dimensiones del perfil mm ( Pulgadas)</b>
Cruceta Angular Metálica en T 1400 mm	76,2x76,2x7,94 (3"x3"x5/16")
Cruceta Angular Metálica en T 2400 mm	76,2x76,2x7,94 (3"x3"x5/16")
Cruceta Angular Metálica en T 3000 mm	101,6x101,6x7,94 (4"x4"x5/16")
Cruceta Angular Metálica 2400 mm Bandera	76,2x76,2x7,94 (3"x3"x5/16")
Cruceta Angular Metálica 4000 mm	76,2x76,2x9,53 (3"x3"x3/8")
Cruceta Angular Metálica 6000 mm	101,6x101,6x6,35 (4"x4"x1/4")
Cruceta Angular Metálica soporte transformador 3000 mm	101,6x101,6x9,53 (4"x4"x3/8")
Diagonal Angular 7 pies	50,8x50,8x4,76 (2"x2"x3/16")
Bayoneta sencilla 63,5 x 63,5 x 6,4 mm (2 ½" x 2 ½" x ¼") x 1.5 m	63,5x63,5x6,35 (2 ½"x2 ½"x1/4")
Juego de Bayoneta Para Reten 63,5 x 63,5 x 6,4 mm (2 ½" x 2 ½" x ¼") x 1.5 m	63,5x63,5x6,35 (2 ½"x2 ½"x1/4")
Bayoneta para ángulo 63,5 x 63,5 x 6,4 mm (2 ½" x 2 ½" x ¼") x 1.5 m	63,5x63,5x6,35 (2 ½"x2 ½"x1/4")

Las crucetas, diagonales y bayonetas se ajustarán a las dimensiones encontradas en los planos del anexo 3. Los diámetros de las perforaciones serán de 17,46 mm (11/16") para los pernos de 15.87 mm (5/8"), y de 20,63 mm (13/16") para los pernos de 19.05 mm (3/4"). Las distancias entre perforaciones y distancias entre perforaciones y bordes de los herrajes serán los encontrados en los planos del anexo 3. La separación entre perforaciones se mide entre centros.

Las tolerancias de las piezas se ajustarán a lo establecido en la norma colombiana NTC 402, en particular se aplicarán las siguientes tolerancias:

- Sobre centros de taladros de grupos diferentes:  $\pm 1,5$  mm
- Sobre centros de taladros del mismo grupo:  $\pm 1,2$  mm
- Sobre desplazamiento de una cara sobre la otra:  $\pm 0,7$  mm

El resto de las cotas tendrán una tolerancia del 1 % sobre los valores encontrados en los planos dimensionales.

El peldaño de las diagonales angulares debe fijarse pernado con tornillo de carruaje de 12,7 mm x 31,75 mm (1/2" x 1 1/4") con su respectiva tuerca y arandela.

### 4.3 CARACTERÍSTICAS MECANICAS

Las características mecánicas de las crucetas, diagonales y bayonetas se ajustaran a los valores encontrados en la tabla 5.

**Tabla 5**

<b>Características Mecánicas</b>	
<b>Propiedad</b>	<b>ASTM A 572- Grado 50</b>
Límite de fluencia Mpa (kg/cm <sup>2</sup> )	345 (3520)
Resistencia a la tensión Mpa (kg/cm <sup>2</sup> )	450 (4580)
% de alargamiento en 8"	18

### 4.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de las crucetas, diagonales y bayonetas de esta especificación, las cuales deben cumplir con lo especificado en las normas correspondientes indicadas en el anexo 1 y las otras normas internacionales aplicables a este tipo de elementos.

Las crucetas, diagonales y bayonetas metálicas serán fabricadas con acero estructural de calidad ASTM A 572 grado 50 o superior. La materia prima debe cumplir como mínimo los requisitos químicos (análisis de la colada) establecidos en la norma ICONTEC 2012. Las bayonetas para ángulo deben suministrarse con dos pernos de 14 mm x 38 mm (9/16"x 1 1/2") y las bayonetas para retenida se deben suministrar con dos pernos de 16 mm x 38 mm (5/8"x1 1/2"); cada perno se suministra con arandela y arandela de presión; los pernos deben cumplir con la respectiva especificación general para pernos y tornillos de CELSIA.

**Tabla 6**

<b>Composición Química Mínima</b>	
<b>Componente</b>	<b>ASTM A 572-50</b>
% Carbono	0.23 Máx.
% Manganeso	1.35 Máx.
% Fósforo	0.04 Máx.
% Azufre	0.05 Máx.
% Silicio	0.40 Máx.
% Vanadio	0.01 - 0.15
% Columbio	0.005 - 0.05

Los valores de la tabla 6 son los valores máximos permitidos cuando no se da el rango.

#### 4.5 CARACTERÍSTICAS DEL RECUBRIMIENTO

La tabla 7 muestra las principales características del recubrimiento mínimo y promedio de los materiales utilizados en la fabricación de las crucetas, diagonales y bayonetas. El peso del revestimiento del galvanizado deberá estar de acuerdo con lo especificado en la norma NTC 2076 (ASTM A 153).

**Tabla 7**

Peso del Recubrimiento del Cinc				
Material	Galvanizado Promedio		Galvanizado Mínimo	
	(gr cinc/m <sup>2</sup> )	μmm	(gr cinc/m <sup>2</sup> )	μmm
Perfiles	610	86	550	79
Perno de Carruaje y tuerca	381	53	305	43

El grado de revestimiento de cinc de los materiales deberá estar de acuerdo con lo especificado en la norma NTC 1054 (ASTM B6) en el grado High Grade. La tabla 8 muestra el grado del revestimiento de cinc de los materiales.

**Tabla 8**

Grado del Revestimiento de Cinc					
Grado	Plomo máx.	Hierro máx.	Cadmio máx.	Aluminio máx.	Cinc mín.
High Grade	0,03%	0,02%	0,01%	0,01%	99,95%

## 5. ENSAYOS

### 5.1 ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Las crucetas, diagonales y bayonetas se ajustaran a los ensayos indicados en la norma NTC 2616 que se indican a continuación:

- Ensayo de inspección dimensional
- Ensayo de galvanizado
- Ensayo de análisis químico
- Ensayo de resistencia
- Ensayo de resistencia para las diagonales
- Ensayo de resistencia para el peldaño
- Ensayo de doblamiento
- Ensayo de desdoblamiento
- Ensayo de corrosión
- Inspección de la materia prima
- Inspección del producto terminado
- Inspección de empaquetado y recuento del material

Todos los ensayos se efectuarán en los laboratorios del fabricante.

El fabricante de las crucetas, diagonales y bayonetas avisará con 15 días de antelación al inspector de **CELSIA** la fecha de realización de los ensayos para que estos se realicen en presencia de este.

**CELSIA** podrá declinar la realización de estos ensayos para que sea el propio fabricante el que los realice con la consiguiente entrega de resultados.

## 6. MARCAS

Todas las crucetas, diagonales y bayonetas deberán llevar indicados en lugar visible los datos siguientes:

- Nombre o anagrama del fabricante
- Dimensiones correspondientes

## 7. INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE RECEPCIÓN TÉCNICA

Las pruebas y recepción serán efectuadas por representantes de la empresa; así mismo se realizarán en las instalaciones del proveedor quién debe 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 costo del proveedor, en laboratorios oficiales o particulares reconocidos por la empresa.

La empresa 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.

### 7.1 ENSAYOS DE CALIDAD Y MUESTREO

Para asegurar la conformidad del lote, con los requisitos de la presente especificación técnica, se deberá inspeccionar cada uno de ellos separadamente. A menos que se especifique lo contrario en el contrato u orden de pedido, se deberá aplicar un plan de muestreo de acuerdo con lo indicado a continuación.

Las muestras tomadas según la tabla 9 se deberán someter a inspección visual y dimensional, para determinar si cumplen con los requisitos establecidos en el numeral 4.2.

Si el número de crucetas, diagonales y bayonetas defectuosas en la muestra es menor o igual al correspondiente número de defectuosas. Dado en la tabla 9 se debe considerar que el lote cumple con los requisitos indicados en la presente especificación técnica.

**Tabla 9**

Plan de muestreo para inspección visual y dimensional (Nivel de inspección II, NAC = 4%)		
Tamaño del lote	Tamaño de muestra	No. Permitido de defectuosos
3 a 15	3	0
16 a 25	5	0
26 a 90	13	1
91 a 150	20	2
151 a 280	32	3
281 a 500	50	5
501 a 1 200	80	7
1 201 a 3 200	125	10
3 201 a 10 000	200	14
10 001 en adelante	315	21

Para la verificación del cumplimiento del requisito, indicado en el numeral 4.4 de la presente especificación técnica, se debe tomar una muestra para cualquier tamaño del lote. En caso de que no se puedan obtener las probetas del producto terminado, el fabricante debe suministrar una muestra

de la materia prima con la cual se fabricó el producto componente del lote, de tal forma que se puedan obtener las probetas de acuerdo con lo indicado en el numeral 4.4.

Para la verificación del cumplimiento con el inciso 4.5 de la presente especificación, los especímenes probados deben ser seleccionados al azar de cada lote de inspección.

El método de selección y tamaño de la muestra debe ser acordado entre el galvanizador y **CELSIA** de otro modo el tamaño de la muestra debe ser como sigue:

**Tabla 10**

<b>Plan de Muestreo Para Inspección de Galvanizado</b>	
<b>Número de Piezas en el Lote</b>	<b>Tamaño de la Muestra</b>
3 o menos	Toda
4 a 500	3
501 a 1 200	5
1 201 a 3 200	8
3 201 a 10 000	13
10 001 en adelante	20

De los lotes encontrados satisfactorios, de los planes de muestreos descritos anteriormente, se debe seleccionar una muestra del tamaño indicado en la tabla 11, para determinar si cumple con lo establecido en el numeral 4.3 de la presente especificación técnica.

**Tabla 11**

<b>Plan de Muestreo Para los Ensayos de Resistencia</b> <b>Nivel de Inspección Especial S-3, NAC 4%</b>		
<b>Tamaño del Lote</b>	<b>Tamaño de la Muestra</b>	<b>Numero Permitido de Defectuosos</b>
3 a 50	3	0
51 a 150	5	0
151 a 3 200	13	1
3 201 a 35 000	20	2
35 001 a 500 000	32	3
500 001 y mayores	50	5

Si el número de crucetas, diagonales o bayonetas defectuosas en la muestra es menor o igual al correspondiente número de defectuosos, dado en la tabla 11, se debe considerar que el lote cumple con los requisitos del numeral 4.3 de la presente especificación técnica.

## 8. 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 las crucetas, diagonales y bayonetas a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación.

- Ficha técnica de las crucetas, diagonales y bayonetas, adjunta en el anexo 2 de la presente especificación.
- Lista de excepciones a la presente especificación.
- Fotocopia de certificado de conformidad con el RETIE.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad ISO 9001.
- Fotocopia de certificado del sistema de gestión ambiental NTC-ISO 14001.
- Catálogo comercial de las crucetas, diagonales y bayonetas.

## 9. ALCANCE DEL SUMINISTRO

### 9.1 MATERIAL

Las crucetas, diagonales y bayonetas según la presente especificación deberán suministrarse listas para su instalación en campo sin necesidad alguna de manipulación, incluido transporte hasta los almacenes de **CELSIA**

### 9.2 DOCUMENTACION

Dentro del alcance del suministro queda incluida la documentación técnica correspondiente al material a suministrar.

El oferente, dentro de su propuesta, deberá entregar la siguiente información específica:

- Cronograma estimado para la fabricación, inspección y entrega de las crucetas, diagonales y bayonetas.
- Manual de garantía de Calidad.
- Registro de trazabilidad incluyendo:
  - Referencia del pedido de **CELSIA**
  - Descripción básica del producto suministrado.
  - Número del lote de producción.
  - Número de unidades del lote que incluye el pedido.
  - Punto (s) de entrega de las crucetas, diagonales y bayonetas.
- Copia e informe de los ensayos realizados a las crucetas, diagonales y bayonetas.

### 9.3 ENSAYOS

Dentro del alcance del suministro quedan incluidos los ensayos de recepción establecidos en el apartado 5 del presente documento.

### 9.4 CONDICIONES DEL SUMINISTRO

Las crucetas, diagonales y bayonetas deberán suministrarse limpias, libres de óxidos, grasas o calaminas; las crucetas serán embaladas individualmente protegidas por un material resistente que garantice la conservación del galvanizado durante el transporte y el almacenamiento; las diagonales y bayonetas metálicas pueden suministrarse en atados sunchados dependiendo de la longitud y peso de estas. Tanto las crucetas, diagonales y bayonetas metálicas deben estar debidamente protegidas de los agentes externos (viento, polvo, agua, etc.) y tendrá impresas las señales de aviso necesarias para garantizar que la mercancía se manipule correctamente.

Cada suministro contara con una etiqueta en la que constara:

- Nombre o marca registrada del fabricante
- Cantidad de elementos

- Peso unitario y peso total del suministro en kg
- Fecha de fabricación
- Fecha de entrega
- Dirección del destino
- País de origen
- Designación de **CELSIA**

Su almacenamiento debe ser en recintos cubiertos y libres de polvo, humedad y corrientes de aire que puedan llevar residuos al interior de las cajas.

El proveedor asume los gastos del transporte, incluido el cargue y descargue de las crucetas, diagonales y bayonetas, hasta el lugar que indique **CELSIA**

## ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA

**Tabla 12**

<b>Normas de Referencia</b>		
<b>Norma</b>	<b>Fecha</b>	<b>Título</b>
NTC 2616	1 989	Electrotecnia. Crucetas, diagonales y bayonetas metálicas.
NTC 1920 (ASTM A36)	2 005	Metalurgia. Acero estructural.
NTC 2076 (ASTM A153)	2 006	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC 402	1 997	Metalurgia. Perfiles de acero laminados en caliente. Ángulos de alas iguales y ángulos de alas desiguales. Tolerancias en dimensiones y en masa. Segunda revisión.
NTC 1054 (ASTM B6)	1996	Metales no ferrosos zinc
ASTM A 572	2007	Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium Structural Steel
RETIE	2013	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
ISO 9001	2015	Sistema de gestión de la calidad. Requisitos
NTC-ISO 14001	2015	Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso
NTC ISO 2859-1	2002	Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

## ANEXO 2: FICHAS TÉCNICAS

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

### Material

Designación:

Código:

Cruceta Angular Metálica en T 1 400 mm

551 265

Especificado

Ofertado

NTC 2616

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Longitud alas: (mm)

Espesor: (mm)

Diámetros taladros tornillería: (mm)

Diámetros taladros pernos aisladores: (mm)

Peso: (kg)

1 400

76,2 X 76,2

7,94

17,5

20,6

### Características Mecánicas

Límite de fluencia Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

Resistencia a la tensión Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 8"

345,16 (3 520)

449,14 (4 580)

18

### Características Generales

Tipo de acero:

Tipo de galvanizado:

Peso del recubrimiento de cinc (galv prom): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Peso del recubrimiento de cinc (galv mín.): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

572 G50

NTC 2076

610

550

SI

SI

SI

SI

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

SI

SI

Opcional

### Observaciones a la especificación

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

### Material

Designación:

Código:

### Norma

Cruceta Angular Metálica en T 2 400 mm	
551 267	
<b>Especificado</b>	<b>Ofertado</b>
NTC 2616	

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Longitud alas: (mm)

Espesor: (mm)

Diámetros taladros tornillería: (mm)

Diámetros taladros pernos aisladores: (mm)

Peso: (kg)

2 400	
76,2 X 76,2	
7,94	
17,5	
20,6	

### Características Mecánicas

Límite de fluencia Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

Resistencia a la tensión Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 8"

345,16 (3 520)	
449,14 (4 580)	
18	

### Características Generales

Tipo de acero:

Tipo de galvanizado:

Peso del recubrimiento de cinc (galv prom): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Peso del recubrimiento de cinc (galv mín.): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

572 G50	
NTC 2076	
610	
550	
SI	
SI	
SI	
SI	

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

SI	
SI	
Opcional	

### Observaciones a la especificación

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

**Material**

Designación:

Código:

Cruceta Angular Metálica en T 3 000 mm

690 290

**Norma**
**Especificado**
**Ofertado**

NTC 2616

**Características Dimensionales**

Longitud: (mm)

Longitud alas: (mm)

Espesor: (mm)

Diámetros taladros tornillería: (mm)

Diámetros taladros pernos aisladores: (mm)

Peso: (kg)

3 000

101,6 x101,6

7,94

17,5

20,6

**Características Mecánicas**

Límite de fluencia Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

Resistencia a la tensión Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 8"

345,16 (3 520)

449,14 (4 580)

18

**Características Generales**

Tipo de acero:

Tipo de galvanizado:

Peso del recubrimiento de cinc (galv prom): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Peso del recubrimiento de cinc (galv mín.): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

572 G50

NTC 2076

610

550

SI

SI

SI

SI

**Certificaciones**

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

SI

SI

Opcional

**Observaciones a la especificación**

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

### Material

Designación:

Código:

Cruceta Angular Metálica 2 400 mm Bandera

931 053

Especificado

Ofertado

NTC 2616

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Longitud alas: (mm)

Espesor: (mm)

Diámetros taladros tornillería: (mm)

Diámetros taladros pernos aisladores: (mm)

Peso: (kg)

2 400

63,5 X 63,5

7,94

17,5

20,6

### Características Mecánicas

Límite de fluencia Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

Resistencia a la tensión Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 8"

345,16 (3520)

449,14 (4580)

18

### Características Generales

Tipo de acero:

Tipo de galvanizado:

Peso del recubrimiento de cinc (galv prom): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Peso del recubrimiento de cinc (galv mín.): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

572 G50

NTC 2076

610

550

SI

SI

SI

SI

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

SI

SI

Opcional

### Observaciones a la especificación

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

**Material**

Designación:

Código:

**Norma**

Cruceta Angular Metálica 4 000 mm		
491 555		
<b>Especificado</b>	<b>Ofertado</b>	
NTC 2616		

**Características Dimensionales**

Longitud: (mm)

Longitud alas: (mm)

Espesor: (mm)

Diámetros taladros tornillería: (mm)

Diámetros taladros pernos aisladores: (mm)

Peso: (kg)

4 000	
76,2 X 76,2	
9,53	
17,5	
20,6	

**Características Mecánicas**

Límite de fluencia Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

Resistencia a la tensión Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 8"

345,16 (3520)	
449,14 (4580)	
18	

**Características Generales**

Tipo de acero:

Tipo de galvanizado:

Peso del recubrimiento de cinc (galv prom): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Peso del recubrimiento de cinc (galv mín.): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

572 G50	
NTC 2076	
610	
550	
SI	
SI	
SI	
SI	

**Certificaciones**

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

SI	
SI	
Opcional	

**Observaciones a la especificación**

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

### Material

Designación:

Código:

Cruceta Angular Metálica 6 000 mm

xxx xxx

Especificado

Ofertado

NTC 2616

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Longitud alas: (mm)

Espesor: (mm)

Diámetros taladros tornillería: (mm)

Diámetros taladros pernos aisladores: (mm)

Peso: (kg)

6 000

101,6 x 101,6

9,53

17,5

20,6

### Características Mecánicas

Límite de fluencia Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

Resistencia a la tensión Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 8"

345,16 (3520)

449,14 (4580)

18

### Características Generales

Tipo de acero:

Tipo de galvanizado:

Peso del recubrimiento de cinc (galv prom): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Peso del recubrimiento de cinc (galv mín.): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

572 G50

NTC 2076

610

550

SI

SI

SI

SI

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

SI

SI

Opcional

### Observaciones a la especificación

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

**Material**

Designación:

Código:

Cruceta Angular Metálica soporte transformador 3 000 mm
---

xxx xxx
---------

<b>Especificado</b>	<b>Ofertado</b>
---------------------	-----------------

NTC 2616	
----------	--

**Norma**
**Características Dimensionales**

Longitud: (mm)

Longitud alas: (mm)

Espesor: (mm)

Diámetros taladros tornillería: (mm)

Diámetros taladros pernos aisladores: (mm)

Peso: (kg)

3 000	
-------	--

101,6 x101,6	
--------------	--

6,35	
------	--

17,5	
------	--

20,6	
------	--

**Características Mecánicas**

Límite de fluencia Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

Resistencia a la tensión Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 8"

345,16 (3 520)	
----------------	--

449,14 (4 580)	
----------------	--

18	
----	--

**Características Generales**

Tipo de acero:

Tipo de galvanizado:

Peso del recubrimiento de cinc (galv prom): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Peso del recubrimiento de cinc (galv mín.): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

572 G50	
---------	--

NTC 2076	
----------	--

610	
-----	--

550	
-----	--

SI	
----	--

SI	
----	--

SI	
----	--

SI	
----	--

**Certificaciones**

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

SI	
----	--

SI	
----	--

Opcional	
----------	--

**Observaciones a la especificación**

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

**Material**

Designación:

Código:

Brazo angular 7 pies

464 431

**Especificado**
**Ofertado**

NTC 2616

**Norma**
**Características Dimensionales**

Longitud: (mm)

Longitud alas: (mm)

Espesor: (mm)

Diámetros taladros tornillería: (mm)

Peso: (kg)

2 133,6

50,8 X 50,8

4,76

17,5

**Características Mecánicas**

Límite de fluencia Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

Resistencia a la tensión Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 8"

345,16 (3 520)

449,14 (4 580)

18

**Características Generales**

Tipo de acero:

Tipo de galvanizado:

Peso del recubrimiento de cinc (galv prom): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Peso del recubrimiento de cinc (galv mín.): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

572 G50

NTC 2076

610

550

SI

SI

SI

SI

**Certificaciones**

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

SI

SI

Opcional

**Observaciones a la especificación**

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

### Material

Designación:

Código:

Bayoneta Sencilla 63,5x63,5x6,4 mm x 1 500 mm

464 269

Especificado

Ofertado

NTC 2616

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Dimensión del ángulo: (mm)

Diámetros taladros tornillería: (mm)

Ranura para tornillería: (mm)

Peso: (kg)

1500

63,5 x 63,5 x 6,35

17,5

17,5 x 30

### Características Mecánicas

Límite de fluencia Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

Resistencia a la tensión Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 8"

345,16 (3520)

449,14 (4580)

18

### Características Generales

Tipo de acero:

Tipo de galvanizado:

Peso del recubrimiento de cinc (galv prom): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Peso del recubrimiento de cinc (galv mín.): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

572 G50

NTC 2076

610

550

SI

SI

SI

SI

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

SI

SI

Opcional

### Observaciones a la especificación

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

**Material**

Designación:

Código:

Juego de Bayoneta Para Reten 63,5x63,5x6,4 mm x 1 500 mm

464 270

**Norma**
**Especificado**
**Ofertado**

NTC 2616

**Características Dimensionales**

Longitud: (mm)

Dimensión del ángulo: (mm)

Diámetros taladros tornillería: (mm)

Ranura para tornillería: (mm)

Peso: (kg)

1 500

63,5 x 63,5 x 6,35

17,5

17,5 x 30

**Características Mecánicas**

Límite de fluencia Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

Resistencia a la tensión Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 8"

345,16 (3520)

449,14 (4580)

18

**Características Generales**

Tipo de acero pernos:

Tipo de acero platinas:

Tipo de galvanizado:

Peso del recubrimiento de cinc (galv prom): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Peso del recubrimiento de cinc (galv mín.): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

SAE 1020

572 G50

NTC 2076

610

550

SI

SI

SI

SI

**Certificaciones**

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

SI

SI

Opcional

**Observaciones a la especificación**

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

**Material**

Designación:

Código:

Bayoneta Tipo Suspensión Cable de Guarda

**Norma**
**Especificado**
**Ofertado**

NTC 2616

**Características Dimensionales**

Longitud: (mm)

Dimensión del ángulo: (mm)

Diámetros taladros tornillería: (mm)

Ranura para tornillería: (mm)

Peso: (kg)

1500

63,5 x 63,5 x 6,35

17,5

17,5 x 30

**Características Mecánicas**

Límite de fluencia Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

Resistencia a la tensión Mpa: (kg/cm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 8"

345,16 (3520)

449,14 (4580)

18

**Características Generales**

Tipo de acero platinas:

Tipo de galvanizado:

Peso del recubrimiento de cinc (galv prom): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Peso del recubrimiento de cinc (galv mín.): (gr cinc/ m<sup>2</sup>)

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

572 G50

NTC 2076

610

550

SI

SI

SI

SI

**Certificaciones**

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

Certificación ISO 14001: (Opcional)

SI

SI

Opcional

**Observaciones a la especificación**

### ANEXO 3: PLANOS