

29 de septiembre de 2020

ESPECIFICACIÓN  
TECNICA DE MATERIALES

PERNOS, TORNILLOS Y TUERCAS  
DE ACERO GALVANIZADO

**CELSIA**

## Especificación / Hoja de datos

### PERNOS, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO GALVANIZADO – SP080901

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

Elaborado 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 LOS PERNOS, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO GALVANIZADO
  - 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
  - 5.2 ENSAYOS DE CALIDAD Y MUESTREO
6. MARCAS
7. INSPECCION Y PRUEBAS DE RECEPCION TECNICA
  - 7.1 ESANYOS DE CALIDAD Y MUESTREO
8. ALCANCE DE LA OFERTA
9. ALCANCE DEL SUMINISTRO
  - 8.1 MATERIAL
  - 8.2 DOCUMENTACIÓN
  - 8.3 ENSAYOS
  - 8.4 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. Características Mecánicas

Tabla 5. Composición Química Mínima

Tabla 6. Peso del Recubrimiento del Cinc

Tabla 7. Grado del Revestimiento del Cinc

Tabla 8. Plan de Muestreo Para Inspección Visual y Dimensional

Tabla 9. Plan de Muestreo Para Inspección de Galvanizado

Tabla 10. Plan de Muestreo Para las Pruebas

Tabla 11. 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 los pernos, tornillos y tuercas de acero galvanizado normalizadas, utilizados en la construcción de redes eléctricas aéreas de **CELSIA**

En adelante a los pernos, tornillos y tuercas de acero galvanizado se les denominará Elementos.

## 2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance los Elementos indicados en la tabla 1.

**Tabla 1**

<b>Alcance</b>	
<b>Código</b>	<b>Material</b>
xxx xxx	Perno corto acero galvanizado de 3"
551 282	Perno rosca corrida acero galvanizado c 5/8" x 12"
551 283	Perno rosca corrida acero galvanizado c 5/8" x 14"
450 114	Perno rosca corrida acero galvanizado c 5/8" x 20"
451 892	Perno rosca corrida acero galvanizado c 5/8" x 22"
917 934	Perno carruaje de 5/8" x 1 1/2"
464 705	Perno carruaje de 5/8" x 3"
437 647	Tornillo acero galvanizado con tuerca 5/8" x 6"
437 651	Tornillo acero galvanizado con tuerca 5/8" x 12"
437 652	Tornillo acero galvanizado con tuerca 5/8" x 14"
464 652	Tornillo acero galvanizado con tuerca 5/8" x 18"
437 654	Tornillo acero galvanizado con tuerca 5/8" x 1-3/4"
458 484	Tornillo acero galvanizado con tuerca 5/8" x 3"
437 659	Tuerca hexagonal de acero galvanizado 5/8"

### 3. REQUISITOS GENERALES

#### 3.1 NORMAS

Los Elementos, objeto de esta especificación, se fabricaran íntegramente a las normas cuya lista se adjunta en la tabla 11 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

Los Elementos de que trata esta especificación serán instalados en las redes eléctricas aéreas 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	Altamente contaminado
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 puesta a tierra
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 LOS ELEMENTOS

### 4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los elementos deben ser diseñados y contruidos de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 2618 ya sea por laminación o por corte.

Todos los elementos deben estar libres de defectos, rebabas, escoriaciones, grietas, irregularidades superficiales, fracturas y aristas vivas que sean peligrosas para la integridad de los operarios y afecten su funcionamiento.

Todos los elementos deben ser de una sola pieza, libre de soldaduras y deformaciones; la parte superior de los tornillos debe ser plana y biselada.

La parte roscada de un perno carruaje, o de un tornillo, después del galvanizado debe quedar en la condición de que las tuercas roscadas se ajusten al tornillo o perno de manera que puedan recorrer totalmente la longitud roscada de estos sin el uso de herramientas.

Las tuercas deben ser de forma hexagonal; las tuercas con diámetros hasta 16 mm deben biselarse por ambas caras, y para tamaños mayores se deben biselar por ambas caras o tener la cara de contacto en forma de arandela y la otra biselada.

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.

### 4.2 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Los pernos, tornillos y tuercas de acero galvanizado se ajustarán a las dimensiones encontradas en los esquemas del anexo 3 y a lo descrito en la norma NTC 2618.

Para los pernos y tornillos la superficie de contacto será perpendicular al eje del cuerpo, con una tolerancia de 3 grados para pernos con un diámetro nominal menor a 25 mm y de 2 grados para tamaños mayores de 25 mm.

El eje de la cabeza será concéntrico con el eje del cuerpo, con una tolerancia igual al 3% del ancho máximo entre caras.

Las cabezas de los pernos de carruaje deberán estar de acuerdo con la norma para tornillos de cabeza redonda, ANSI B18.5.

Las tuercas estarán de acuerdo con la norma NTC 1645. La superficie de contacto será plana y perpendicular al eje de la parte roscada, dentro de una tolerancia de 2 grados para tuercas de 16 mm o menores de 1 grado para diámetros superiores a 16 mm.

En la cara o caras de contacto de las roscas, la parte roscada tendrá un avellanado cuyo diámetro será el diámetro básico mayor nominal más 0.6 mm para tuercas con un diámetro nominal mayor a 9,5 mm.

La parte roscada será concéntrica con el eje del cuerpo de la tuerca dentro de una tolerancia igual al 3% del ancho máximo entre caras.

Las roscas de pernos, tornillos y tuercas estarán de acuerdo con la norma ANSI B1.1 y la norma NTC 2618.

El resto de las características dimensionales de los elementos estará de acuerdo con los esquemas encontrados en el anexo 3.

### 4.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas de los Elementos se ajustarán a los valores encontrados en la tabla 4 de acuerdo con la norma NTC 2618.

**Tabla 4**

<b>Características Mecánicas</b>	
<b>Diámetro Nominal Elemento mm (Pulgadas)</b>	<b>Carga Mínima de Tensión kN (Libras)</b>
16 (5/8)	55,2 (12 400)
19 (3/4)	81,7 (18 350)

Todos los elementos deben resistir el ensayo de doblamiento en frío descrito en los ensayos a realizar sin que se presenten fisuras, ni fracturas en la parte extrema del material doblado.

### 4.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de los elementos, los 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. En especial la norma NTC 2618.

Los elementos serán fabricados con aceros galvanizados con una designación 1020 de acuerdo a la norma NTC 422 (ASTM A29) y la norma NTC 2076 (ASTM A153). La materia prima debe cumplir como mínimo los requisitos químicos establecidos en la norma AISI – SAE 1020. En la tabla 5 se muestran las principales características químicas del material utilizado para la fabricación de los elementos.

**Tabla 5**

<b>Composición Químicas Mínimas</b>	
<b>Componente</b>	<b>AISI – SAE 1020</b>
% Carbono	0.18 - 0.23
% Manganeseo	0.3 - 0.6
% Fósforo	0.04
% Azufre	0.05
% Silicio	0.15 – 0.30

Los valores indicados en la tabla 5 son los máximos permitidos (cuando no se da el rango).

#### 4.5 CARACTERÍSTICAS DEL RECUBRIMIENTO

La tabla 6 muestra las principales características del recubrimiento mínimo y promedio de los materiales utilizados en la fabricación de los elementos. El peso del revestimiento del galvanizado deberá estar de acuerdo con lo especificado en la norma NTC 2076 (ASTM A153).

**Tabla 6**

<b>Peso del Recubrimiento del Cinc</b>				
<b>Material</b>	<b>Galvanizado Promedio</b>		<b>Galvanizado Mínimo</b>	
	<b>(gr cinc/m<sup>2</sup>)</b>	<b>μmm</b>	<b>(gr cinc/m<sup>2</sup>)</b>	<b>μmm</b>
Pernos, Tornillos y Tuercas	381	53	305	43

El grado de revestimiento de cinc del material deberá estar de acuerdo con lo especificado en la norma NTC 1054 (ASTM B6) en el grado High Grade. La tabla 7 muestra el grado del revestimiento de cinc de los materiales.

**Tabla 7**

<b>Grado de Revestimiento del Cinc</b>					
<b>Grado</b>	<b>Plomo máx.</b>	<b>Hierro máx.</b>	<b>Cadmio máx.</b>	<b>Aluminio máx.</b>	<b>Cinc máx.</b>
High Grade	0.03%	0.02%	0.01%	0.01%	99.95%

## 5. ENSAYOS

### 5.1 ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los Elementos deberán satisfacer los ensayos que se indican a continuación:

- Ensayo de inspección dimensional y tolerancias
- Ensayo de galvanizado
- Ensayo de doblamiento
- Ensayo de tensión
- 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 los elementos 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

Todos los elementos deberán llevar indicados en lugar visible los datos siguientes:

- Nombre o anagrama del fabricante
- Dimensiones y grado 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 8, se deben someter a inspección visual y dimensional para determinar si cumplen con los requisitos establecidos en el inciso 4.2 de la presente especificación.

Si el número de elementos defectuosos en la muestra es menor o igual al correspondiente número de defectuosos. Dado en la tabla 8 se debe considerar que el lote cumple con los requisitos indicados en la presente especificación técnica.

**Tabla 8**

Plan de Muestreo Para Inspección Visual y Dimensional Nivel de Inspección II, NAC 4%		
Tamaño del Lote	Tamaño de la Muestra	Numero 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 y mayores	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 9**

<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 10, para determinar si cumple con lo establecido en el numeral 5.1 de la presente especificación técnica.

**Tabla 10**

<b>Plan de Muestreo Para las Pruebas 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 elementos defectuosos en la muestra es menor o igual al correspondiente número de defectuosos, dado en la tabla 10, se debe considerar que el lote cumple con los requisitos del numeral 5.1 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 los elementos a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación.

- Ficha técnica de los elementos, 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 los elementos.

## 9. ALCANCE DEL SUMINISTRO

### 9.1 MATERIAL

Los tornillos y los pernos carruaje deberán suministrarse con una tuerca ensamblada en éste, los pernos de rosca corrida se deberán suministrar con cuatro tuercas ensambladas en éste, el perno corto y largo se deberá suministrar con una arandela de presión, con una arandela plana redonda y dos tuercas. Incluido transporte hasta los almacenes de CELSIA

### 9.2 DOCUMENTACIÓN

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

El oferente deberá entregar la siguiente información específica:

- Cronograma estimado para la fabricación, inspección y entrega de los elementos.
- 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 los elementos.
- Copia e informe de los ensayos realizados a los elementos.

### 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

Los elementos deberán suministrarse limpios, libres de óxidos, grasas o calaminas. Serán embalados en cajas de madera resistentes que garanticen la protección del galvanizado y de su forma original en el transporte y almacenamiento. Los elementos deben estar debidamente protegidos 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 que contiene el paquete

- Peso unitario y peso total del suministro en kg
- Fecha de fabricación (AAAA-MM-DD)
- 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 los elementos, hasta el lugar que indique **CELSIA**

## ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA

**Tabla 11**

<b>Normas de Referencia</b>		
<b>Norma</b>	<b>Ficha</b>	<b>Título</b>
NTC 2618	1 992	Herrajes y accesorios para líneas y redes de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de acero galvanizado. Serie inglesa.
NTC 2076 (ASTM A153)	2006	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC 422 (ASTM A29)	2002	Barras de acero aleado y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.
NTC 1645 (ANSI B18.2.2)	1996	Elementos de fijación. Tuercas cuadradas y hexagonales. Serie inglesa
NTC 1054 (ASTM B6)	1996	Metales no ferrosos zinc
ANSI B1.1	2003	Unified Inch Screw Threads, UN and UNR Thread Form
ANSI B18.5	2008	Round Head Bolts (Inch Series)
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	2006	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 de este.

## ANEXO 2: FICHAS TÉCNICAS

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

### Material

Designación:

Código:

Perno Corto AC. Galvanizado. 3"

xxx xxx

Especificado

Ofertado

NTC 2618

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Longitud rosca aislador: (mm)

Longitud rosca soporte: (mm)

Diámetro de roscas: (mm)

Tipo de rosca:

Clase de la rosca:

Peso: (kg)

76,2

25,4

34,9

19,05 X 19,05

Métrica

ANSI B1.1

### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión kN (Libras):

Límite elástico (kg/mm<sup>2</sup>):

% de alargamiento en 2":

81,7 (18 350)

30

35

### 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):

AISI 1020

NTC 2076

381

305

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:

Perno Rosca Corrida AC. Galvanizado C 5/8" x 12"

551 282

Especificado

Ofertado

NTC 2618

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

304,8

Longitud Rosca: (mm)

304,8

Diámetro de rosca: (mm)

15,87

Tipo de rosca:

Métrica

Clase de la rosca:

ANSI B1.1

Peso: (kg)

### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión kN: (Libras)

55,2 (12 400)

Límite elástico: (kg/mm<sup>2</sup>)

30

% de alargamiento en 2":

35

### Características Generales

Tipo de Acero:

AISI 1020

Tipo de galvanizado:

NTC 2076

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

381

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

305

Protección contra ambiente salino (SI/NO):

SI

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

SI

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

SI

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

SI

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

SI

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

SI

Certificación ISO 14001: (Opcional)

Opcional

### Observaciones a la especificación

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

### Material

Designación:

Código:

Perno Rosca Corrida AC. Galvanizado C 5/8" x 14"

551 283

Especificado

Ofertado

NTC 2618

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Longitud Rosca: (mm)

Diámetro de rosca: (mm)

Tipo de rosca:

Clase de la rosca:

Peso: (kg)

355,6

355,6

15,87

Métrica

ANSI B1.1

### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión kN: (Libras)

Límite elástico: (kg/mm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 2":

55,2 (12 400)

30

35

### 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):

AISI 1020

NTC 2076

381

305

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:

Perno Rosca Corrida AC. Galvanizado C 5/8" x 20"

450 114

Especificado

Ofertado

NTC 2618

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Longitud Rosca: (mm)

Diámetro de rosca: (mm)

Tipo de rosca:

Clase de la rosca:

Peso: (kg)

508

508

15,87

Métrica

ANSI B1.1

### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión kN: (Libras)

Límite elástico: (kg/mm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 2":

55,2 (12 400)

30

35

### 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):

AISI 1020

NTC 2076

381

305

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:

Perno Rosca Corrida AC. Galvanizado C 5/8" x 22"

451 892

Especificado

Ofertado

NTC 2618

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Longitud Rosca: (mm)

Diámetro de rosca: (mm)

Tipo de rosca:

Clase de la rosca:

Peso: (kg)

559

559

15,87

Métrica

ANSI B1.1

### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión kN: (Libras)

Límite elástico: (kg/mm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 2":

55,2 (12 400)

30

35

### 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):

AISI 1020

NTC 2076

381

305

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:

Perno Carruaje de 5/8" x 1 1/2"

917 934

Especificado

Ofertado

NTC 2618

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud (mm) (pulg):

38.10 (1 1/2)

Diámetro rosca (mm) (pulg)

16 (5/8)

Diámetro de la cabeza: (mm) (pulg)

33,34 (1 5/16)

Ancho de la cabeza: (mm) (pulg)

7,94 (5/16)

Espesor del cuadrante: (mm) (pulg)

8,74 (0,344)

Ancho del cuadrante: (mm) (pulg)

16,31 (0,642)

Clase de la rosca:

ANSI B1.1

Norma de las cabezas:

ANSI B18.5

Peso: (kg)

### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión kN: (Libras)

55,2 (12 400)

Límite elástico: (kg/mm<sup>2</sup>)

30

% de alargamiento en 2":

35

### Características Generales

Tipo de Acero:

AISI 1020

Tipo de galvanizado:

NTC 2076

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

381

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

305

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

SI

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

SI

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

SI

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

SI

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

SI

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

SI

Certificación ISO 14001: (Opcional)

Opcional

### Observaciones a la especificación

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

### Material

Designación:

Código:

Perno Carruaje de 5/8" x 3"

464 705

Especificado

Ofertado

NTC 2618

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm) (pulg)

76,2 (3)

Diámetro rosca: (mm) (pulg)

16 (5/8)

Diámetro de la cabeza: (mm) (pulg)

33,34 (1 5/16)

Ancho de la cabeza: (mm) (pulg)

7,94 (5/16)

Espesor del cuadrante: (mm) (pulg)

8,74 (0,344)

Ancho del cuadrante: (mm) (pulg)

16,31 (0,642)

Clase de la rosca:

ANSI B1.1

Norma de las cabezas:

ANSI B18.5

Peso: (kg)

### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión kN: (Libras)

55,2 (12 400)

Límite elástico: (kg/mm<sup>2</sup>)

30

% de alargamiento en 2":

35

### Características Generales

Tipo de Acero:

AISI 1020

Tipo de galvanizado:

NTC 2076

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

381

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

305

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

SI

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

SI

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

SI

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

SI

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

SI

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

SI

Certificación ISO 14001: (Opcional)

Opcional

### Observaciones a la especificación

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

### Material

Designación:

Código:

Tornillo AC. Galvanizado. C.T. 5/8" x 6"

437 647

Especificado

Ofertado

NTC 2618

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Longitud rosca: (mm)

Diámetro de rosca: (mm)

Tipo de rosca:

Tipo de cabeza y tuerca:

Clase de la rosca:

Peso: (kg)

152,4

76,2

15,87

Métrica

Hexagonal

ANSI B1.1

### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión kN: (Libras)

Límite elástico: (kg/mm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 2":

55,2 (12 400)

30

35

### 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):

AISI 1020

NTC 2076

381

305

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:

Tornillo AC. Galvanizado. C.T. 5/8" x 12"

437 651

Especificado

Ofertado

NTC 2618

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

304,8

Longitud rosca: (mm)

152,4

Diámetro de rosca: (mm)

15,87

Tipo de rosca:

Métrica

Tipo de cabeza y tuerca:

Hexagonal

Clase de la rosca:

ANSI B1.1

Peso: (kg)

### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión kN: (Libras)

55,2 (12 400)

Límite elástico: (kg/mm<sup>2</sup>)

30

% de alargamiento en 2":

35

### Características Generales

Tipo de Acero:

AISI 1020

Tipo de galvanizado:

NTC 2076

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

381

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

305

Protección contra ambiente salino (SI/NO)

SI

Resistencia a la alta contaminación (SI/NO):

SI

Resistencia a la corrosión (SI/NO):

SI

Acabado superficie exterior sin deformaciones (SI/NO):

SI

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: (SI/NO)

SI

Certificado de Conformidad con RETIE: (SI/NO)

SI

Certificación ISO 14001: (Opcional)

Opcional

### Observaciones a la especificación

## FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

### Material

Designación:

Código:

Tornillo AC. Galvanizado. C.T. 5/8" x 14"

437 652

Especificado

Ofertado

NTC 2618

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Longitud rosca: (mm)

Diámetro de rosca: (mm)

Tipo de rosca:

Tipo de cabeza y tuerca:

Clase de la rosca:

Peso: (kg)

355,6

152,4

15,87

Métrica

Hexagonal

ANSI B1.1

### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión kN: (Libras)

Límite elástico: (kg/mm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 2":

55,2 (12 400)

30

35

### 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):

AISI 1020

NTC 2076

381

305

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:

Tornillo AC. Galvanizado. C.T. 5/8" x 18"

464 652

Especificado

Ofertado

NTC 2618

#### Norma

#### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Longitud rosca: (mm)

Diámetro de rosca: (mm)

Tipo de rosca:

Tipo de cabeza y tuerca:

Clase de la rosca:

Peso: (kg)

457,2

152,4

15,87

Métrica

Hexagonal

ANSI B1.1

#### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión kN: (Libras)

Límite elástico: (kg/mm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 2":

55,2 (12 400)

30

35

#### 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):

AISI 1020

NTC 2076

381

305

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:

Tornillo AC. Galvanizado. C.T. 5/8" x 1-3/4"

437 654

Especificado

Ofertado

NTC 2618

#### Norma

#### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Longitud rosca: (mm)

Diámetro de rosca: (mm)

Tipo de rosca:

Tipo de cabeza - tuerca:

Clase de la rosca:

Peso: (kg)

45

32

15,87

Métrica

Hexagonal

ANSI B1.1

#### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión kN: (Libras)

Límite elástico: (kg/mm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 2":

55,2 (12 400)

30

35

#### 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):

AISI 1020

NTC 2076

381

305

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:

Tornillo AC. Galvanizado. C.T. 5/8" x 3"

458 484

Especificado

Ofertado

NTC 2618

### Norma

### Características Dimensionales

Longitud: (mm)

Longitud rosca: (mm)

Diámetro de rosca: (mm)

Tipo de rosca:

Tipo de cabeza - tuerca:

Clase de la rosca:

Peso: (kg)

76,2

38,1

15,87

Métrica

Hexagonal

ANSI B1.1

### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión kN: (Libras)

Límite elástico: (kg/mm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 2":

55,2 (12 400)

30

35

### 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):

AISI 1020

NTC 2076

381

305

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:

Tuerca Hexagonal Acero Galvanizado 5/8"

437 659

Especificado

Ofertado

NTC 2618

### Norma

### Características Dimensionales

Altura tuerca: (mm)

Distancia entre caras: (mm)

Distancia vértices: (mm)

Tipo de rosca:

Diámetro rosca:

Clase de rosca:

Peso: (kg)

14,20

23,81

27,51

Métrica

15,87

ANSI B1.1

### Características Mecánicas

Carga mínima de tensión (kg/mm<sup>2</sup>):

Límite elástico: (kg/mm<sup>2</sup>)

% de alargamiento en 2":

45-55

30

35

### 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):

AISI 1020

NTC 2076

381

305

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