

26 de junio de 2020

ESPECIFICACIÓN  
TECNICA DE MATERIALES

TUERCA DE OJO DE ACERO  
GALVANIZADO

**CELSIA**

## Especificación / Hoja de datos

### TUERCA DE OJO DE ACERO GALVANIZADO – SP081301

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: CRA S.A.	Revisado por: AMR	Aprobado por: FJG
Fecha: 26/06/20	Fecha: 26/06/20	Fecha: 26/06/20

## **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 TUERCAS DE OJO 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 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. 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 los Ensayos de Resistencia

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 las Tuercas de Ojo de Acero Galvanizado normalizadas, utilizadas en la construcción de redes eléctricas aéreas de **CELSIA**

En adelante a las Tuercas de Ojo de Acero Galvanizado se les denominará Tuercas.

## 2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance las tuercas indicados en la tabla 1.

**Tabla 1**

<b>Alcance</b>	
<b>Código</b>	<b>Material</b>
437 661	Tuerca de ojo de acero galvanizado 5/8"
464 758	Tuerca de ojo alargado de acero galvanizado

### 3. REQUISITOS GENERALES

#### 3.1 NORMAS

Las tuercas, objeto de esta especificación, se fabricaran íntegramente a las normas cuya lista se adjunta en el 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 tuercas de que trata esta especificación serán instaladas en las redes eléctricas aéreas de **CELSIA** bajo las condiciones detalladas en las tablas 2 y 3:

**Tabla 2**

Condiciones Ambientales	
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**

Características Eléctricas del Sistema	
Sistema de Distribución	
Tensiones nominales del sistema (V)	240/120 – 208/120
Tipo	Monofásico trifilar – trifásico tetrafilar
Tensión máxima (V)	600
Frecuencia del sistema (Hz)	60
Regulación máxima (%)	5

### 3.3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

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

NTC ISO 9 001: Sistemas 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 TUERCAS

### 4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las tuercas deben ser diseñadas y construidas de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 2270 de forma fundida.

Las tuercas están formadas por un cuerpo cilíndrico con una perforación central roscada y una argolla, formado a partir de una sola pieza.

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

Las tuercas deben permitir ser roscadas manualmente sin ningún tipo de problema.

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

Las características dimensionales de las tuercas estarán de acuerdo con los esquemas encontrados en el anexo 3 y a lo descrito en la norma NTC 2270.

### 4.3 CARACTERÍSTICAS MECANICAS

Las características mecánicas de las tuercas se ajustarán a los valores encontrados en la tabla 4.

**Tabla 4**

<b>Características Mecánicas</b>		
<b>Propiedad</b>	<b>SAE 1030</b>	<b>ASTM A536</b>
Resistencia mínima a la tracción MN/m <sup>2</sup> (kg/cm <sup>2</sup> )	468 (4780)	413 (4220)
Límite de fluencia MN/m <sup>2</sup> (kg/cm <sup>2</sup> )	259 (2650)	309.6 (3160)
% de alargamiento en 50 mm	20	10

Las tuercas deben poder soportar una carga mínima de 55.1 kN sin que se presenten agrietamientos o roturas.

#### 4.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de las tuercas, 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 tuercas. En especial la norma NTC 2270.

Las tuercas serán fabricadas en fundición de acero de calidad SAE 1030 o equivalente o en fundición nodular ASTM A536. En la tabla 5 se muestran las principales características químicas del material utilizado para la fabricación de las tuercas.

**Tabla 5**

Composición Química Mínima		
Componente	SAE 1030	ASTM A536
% Carbono	0.28 - 0.34	3.2 a 4.1
% Manganeso	0.6 a 0.9	0.80
% Fósforo	0.04	0.10
% Azufre	0.05	0.03
% Silicio	-	1.8 a 2.8

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 las tuercas. El peso del revestimiento del galvanizado deberá estar de acuerdo con lo especificado en la norma NTC 2076 (ASMT A153).

**Tabla 6**

Peso del Recubrimiento del Cinc				
Material	Galvanizado Promedio		Galvanizado Mínimo	
	(gr cinc/m <sup>2</sup> )	μmm	(gr cinc/m <sup>2</sup> )	μmm
Tuercas	610	86	550	79

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**

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

## 5. ENSAYOS

### 5.1 ENSAYOS DE RECEPCION

Las tuercas se ajustaran a los ensayos que se indican a continuación y a los indicados en la norma NTC 2270:

- Ensayo de inspección dimensional y tolerancias
- Ensayo de resistencia
- Ensayo de galvanizado
- 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 tuercas 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 tuercas deberán llevar indicados en lugar visible los datos siguientes:

- Nombre y anagrama del fabricante
- Dimensiones y grado correspondientes

## 7. INSPECCION 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 elementos 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 deberán someter a inspección visual y dimensional, para determinar si cumplen con los requisitos establecidos en el numeral 4.2.

Si el número de tuercas de ojo defectuosas 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 muestra	No. Permitido de defectuosos
2 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 4.3 de la presente especificación técnica.

**Tabla 10**

<b>Plan de Muestreo Para los Ensayos de Resistencia 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>
5 a 150	2	0
151 a 3 200	13	1
3 201 a 35 000	20	2
35 001 a 500 000	32	3
500 001 y más	50	5

Si el número de tuercas de ojo defectuosas 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 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 tuercas a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación.

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

- Ficha técnica de las tuercas, 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 tuercas.

## 9. ALCANCE DEL SUMINISTRO

### 9.1 MATERIAL

Tuerca de ojo de acero galvanizado según la presente especificación, 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 tuercas.
- 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 tuercas.
- Copia e informe de los ensayos realizados a las tuercas.

### 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 tuercas deberán suministrarse limpias, libres de óxidos, grasas o calaminas. Serán empacados amarrados con sunchos plásticos que garanticen la protección del galvanizado y de su forma original en el transporte y almacenamiento. Las tuercas deben estar debidamente protegidas de los agentes externos (viento, polvo, agua, etc.) y el embalaje 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**

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

## **ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA**

**Tabla 11**

<b>Normas de Referencia</b>		
<b>Norma</b>	<b>Fecha</b>	<b>Título</b>
NTC 2270	1988	Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Tuercas de ojo y ojos terminales - ojales.
NTC 2076 (ASTM A153)	2006	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC 1054 (ASTM B6)	1996	Metales no ferrosos zinc
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:

Tuerca de Ojo acero galvanizado 5/8"

437 661

Especificado

Ofertado

NTC 2270

### Norma

### Características Dimensionales

Altura tuerca: (mm)

Base de tuerca: (mm)

Diámetro interior de la argolla: (mm)

Espesor: (mm)

Tipo de rosca:

Diámetro rosca:

Clase de rosca:

Peso: (kg)

76,2

35

38

13

Métrica

15.87

ANSI B1.1

### Características Mecánicas SAE 1030

Carga mínima de tracción MN/m<sup>2</sup>: (Libras)

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

% de alargamiento en 50 mm:

Carga mínima de rotura: (kN)

468 (4780)

259 (2 650)

20

55.1

### Características Mecánicas ASTM A536

Carga mínima de tracción MN/m<sup>2</sup>: (Libras)

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

% de alargamiento en 50 mm:

Carga mínima de rotura: (kN)

413 (4220)

309.6 (3160)

10

50

### 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):

SAE 1030-ASTM A536

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:

Tuerca de Ojo Alargado acero galvanizado

464 758

Especificado

Ofertado

NTC 2270

### Norma

### Características Dimensionales

Altura tuerca: (mm)

Base de tuerca: (mm)

Diámetro interior de la argolla: (mm)

Espesor: (mm)

Tipo de rosca:

Diámetro rosca:

Clase de rosca:

Peso: (kg)

98

57

31

13

Métrica

15.87

ANSI B1.1

### Características Mecánicas SAE 1030

Carga mínima de tracción MN/m<sup>2</sup>: (Libras)

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

% de alargamiento en 50 mm:

Carga mínima de rotura: (kN)

468 (4780)

259 (2 650)

20

55.1

### Características Mecánicas ASTM A536

Carga mínima de tracción MN/m<sup>2</sup>: (Libras)

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

% de alargamiento en 50 mm:

Carga mínima de rotura: (kN)

413 (4220)

309.6 (3160)

10

50

### 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):

SAE 1030-ASTM A536

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)

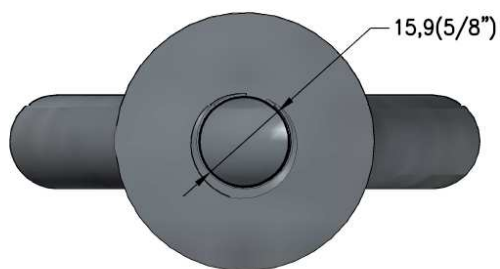
SI

SI

Opcional

### Observaciones a la especificación

### ANEXO 3: PLANOS



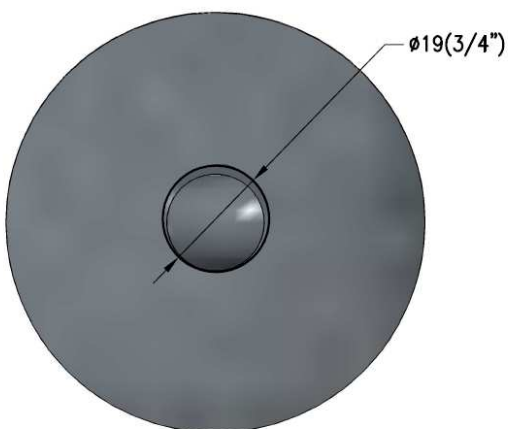
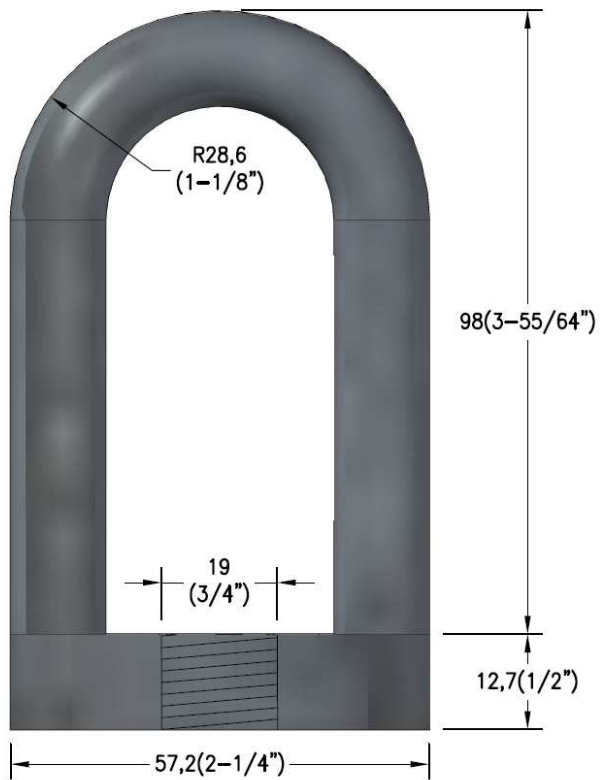
DIMENSIONES MILÍMETROS (PULGADAS)  
CÓDIGO SAP: 10007764



TUERCA DE OJO ACERO GALVANIZADO 5/8"

NORMA DE MATERIALES

	FECHA	NOMBRE
Aprobado	FEB 2019	F.J.G.
Revisado	FEB 2019	A.M.R.
CÓDIGO	PM08130201	
REV. 1	HOJA 1/1	



DIMENSIONES MILÍMETROS (PULGADAS)  
CÓDIGO SAP: 10007765



TUERCA DE OJO ALARGADO 3/4"

NORMA DE MATERIALES

	FECHA	NOMBRE
Aprobado	FEB 2019	F.J.G.
Revisado	FEB 2019	A.M.R.
CÓDIGO	PM08130101	
REV. 1	HOJA 1/1	