



# ET465 Grapa tipo grillete

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

<b>Revisión #:</b>	<b>Entrada en vigencia:</b>
3	11 Diciembre 2019



Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel Colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en <https://likinormas.enelcol.com.co>





## 1. OBJETO

---

Esta **especificación técnica** tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos las grapas tipo grillete que solicitará Enel Colombia, para el **sistema eléctrico** de distribución.

## 2. ALCANCE

---

Esta **especificación técnica** se aplicará en todas las grapas tipo grillete que adquiera Enel Colombia.

## 3. SERVICIO

---

Estos herrajes se usan para fijar cables de acero y son de servicio continuo.

## 4. SISTEMA DE UNIDADES

---

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

## 5. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

---

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
NTC 2076	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.
NTC 2995	ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. ESLABONES Y ADAPTADORES

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica.

Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por Enel Colombia) se refieren a su última revisión.

## 6. REQUISITOS

---

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten adaptarse a las limitaciones impuestas por otros elementos.

Las grapas tipo grillete deberán estar formadas por dos elementos uno en varilla y otro en fundición de acero en forma semicircunferencial con prolongaciones roscadas de la varilla, la varilla y la fundición



deben ser de alta **calidad** y cumplir la norma NEMA PH5 o ASTM A339-55 Fundiciones; si la grapas tipo grillete es doblada en frío, el acero debe ser de bajo silicio o sea menor de 0,05% (A34 - SAE1010 ó SAE1020) o en su defecto, deberá ser doblada en caliente.

Las roscas de la varilla, tuercas y arandelas deberán estar de acuerdo con las normas que disponga Enel Colombia para tal fin o en su defecto con las normas NTC 1645 y ANSI/ASME B1.1; tanto en los requisitos geométricos, químicos y mecánicos.

## 6.1 GEOMÉTRICOS

La varilla y la fundición tendrán la forma y dimensiones que se muestran en la figura 1.

**TABLA 1. DIMENSIONES DE LAS ROSCAS**

ROSCA EXTERNA									
DIAMETRO NOMINAL	SERIE	CLASE DE AJUSTE	ERROR ADMISIBLE	DIAMETRO MAYOR		DIAMETRO MEDIO -PITCH			DIAMETRO MENOR
				MAX	MIN	MAX	MIN	TOLERANCIA	MAX
5/16" - 18	UNC	2A	0,0012	0,3113	0,3026	0,2752	0,2712	0,004	0,2512
3/8" - 16	UNC	2A	0,0013	0,3737	0,3643	0,3331	0,3287	0,0044	0,306
7/16" - 14	UNC	2A	0,0014	0,4361	0,4258	0,3897	0,385	0,0047	0,3588
ROSCA DE LA TUERCA									
DIAMETRO NOMINAL	SERIE	CLASE DE AJUSTE	ERROR ADMISIBLE	DIAMETRO MENOR		DIAMETRO MEDIO -PITCH			DIAMETRO MENOR
				MIN	MAX	MIN	MAX	TOLERANCIA	MIN
5/16" - 18	UNC	2B		0,252	0,265	0,2764	0,2817	0,0053	0,3125
3/8" - 16	UNC	2B		0,307	0,321	0,3344	0,3401	0,0057	0,375
7/16" - 14	UNC	2B		0,36	0,376	0,3911	0,3972	0,0061	0,4375

Las medidas de las tablas son en pulgadas.

Las roscas serán roscas unificas según normas ANSI/ASME B1.1. El perfil de rosca será según la misma norma, con ángulo de 60 grados.

Las tuercas serán galvanizadas en caliente y las roscas pueden ser repasadas en la rosca en dimensiones estándar. La rosca interna no queda necesariamente galvanizada. Las tuercas darán un ajuste clase 2B y entrarán libremente (manualmente) en el tornillo.

## 6.2 QUÍMICOS

Las varillas y las platinas deben cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 2:

**TABLA 2.**

REQUISITOS QUIMICOS
---------------------



ELEMENTO	ARANDELAS DE PRESIÓN	FUNDICIÓN NODULAR	TUERCAS Y VARILLA
% Carbono, máx.	0,55	3,2 a 4,1	0,28
% Fósforo, máx.	0,048	0,1	0,048
% Azufre, máx	0,058	0,03	0,058
% Manganeso mín		0,8	
% Silicio,		1,8 a 2,8	-

**Nota:** Se pueden usar aceros equivalentes u otros aceros con la previa autorización de Enel Colombia

La capa de material de cinc utilizado será de calidad especial según norma NTC 2076 (tabla 3).

**TABLA 3.**

COMPOSICIÓN QUIMICA DEL CINCO ( % )				
GRADO	Plomo máx	Hierro máx	Cadmio máx	Cinc, mín
Especial	0,03	0,02	0,02	99,9

### 6.3 MECÁNICOS

Las varillas, fundición, arandelas y tuercas utilizadas para la fabricación de las grapas tipo grillete deben tener los siguientes requisitos mínimos:

- Las varillas deberán soportar una carga de prueba durante un minuto de 55000 lbs/pulg<sup>2</sup> (38,6 kg/mm<sup>2</sup>) sin sufrir ningún deterioro y resistencia mínima a la tracción de 74000 lbs/pulg<sup>2</sup> (52 kg/mm<sup>2</sup>) y una dureza Rockwell B mínima de 80 y máxima de 100.
- Las tuercas de deberán soportar la carga de prueba por un minuto de 90000 lbs/pulg<sup>2</sup> (63,27 kg/mm<sup>2</sup>) y una dureza Rockwell C máxima de 32.
- Las arandelas de presión tendrán una dureza Rockwell C máxima de 51 y mínima de 45.
- Si el proceso es fundición de acero la resistencia a la tracción mínima debe ser de 4780 Kgf/cm<sup>2</sup>, el límite de fluencia mínimo será de 2650 Kgf/cm<sup>2</sup> y el porcentaje de alargamiento en 50 mm será mínimo de 20%.
- Doblado en caliente: La temperatura máxima permitida es de 650 grados centígrados. El fabricante debe garantizar ésta temperatura sobre la platina y sobre la varilla; se recomienda el uso de tiza térmicas de 620 grados y de 650 grados centígrados.

### 6.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Las grapas serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con las



especificaciones técnicas de la norma NTC 2076 y deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, manchas negras y cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

Las varillas, fundición, arandelas y tuercas se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según Norma NTC 2076 (tabla 4).

**TABLA 4.**

<b>REQUISITOS DE GALVANIZADO</b>				
<b>ELEMENTO</b>	<b>PROMEDIO</b>		<b>MINIMO</b>	
	<b>g/m<sup>2</sup></b>	<b>μ m</b>	<b>g/m<sup>2</sup></b>	<b>μ m</b>
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

## 6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Los elementos deben ser de una sola pieza, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte, perforadas o punzadas. El galvanizado debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.

## 7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos definidos a continuación, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por Enel Colombia, en caso contrario, el lote se rechazará.

### Inspección Visual y Dimensional

De acuerdo a la tabla a continuación.

Tabla inspección visual y dimensional			
Tamaño del lote	Muestra	Aceptado	Rechazado
2 a 8	2	0	1
9 a 15	2	0	1
16 a 25	2	0	1
26 a 50	3	0	1
51 a 90	5	1	2
91 a 150	8	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4



1201 a 3200	50	5	6
3201 a 10000	80	6	7
10001 a 35000	125	8	9
35001 a 150000	200	10	11
150001 a 500000	315	10	11

**TABLA 5. Plan de muestreo para inspección visual y dimensional.**

### Ensayos mecánicos

De acuerdo a la tabla a continuación.

Tabla inspección visual y dimensional			
Tamaño del lote	Muestra	Aceptado	Rechazado
2 a 8	2	0	1
9 a 15	2	0	1
16 a 25	2	0	1
26 a 50	2	0	1
51 a 90	2	0	1
91 a 150	2	0	1
151 a 280	3	0	1
281 a 500	3	0	1
501 a 1200	5	1	2
1201 a 3200	6	1	2
3201 a 10000	8	1	2
10001 a 35000	8	1	2
35001 a 150000	13	1	2
150001 a 500000	13	1	2

**TABLA 6. Plan de muestreo para pruebas mecánicas.**

## 8. PRUEBAS

### 8.1 PRUEBAS TIPO

#### 8.1.1 Prueba dimensional

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida, entre otros calibrador pie de rey, micrómetros de interiores y exteriores, calibrador de peines



de roscas, etc. El plan de muestreo es deberá estar de acuerdo con la tabla 5.

### 8.1.2 Análisis químico

---

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 4.2 y las normas NTC 23 y 180 (carbono), NTC 27 (azufre), NTC 181 (fósforo), NTC 24 o 25 (manganeso), NTC 26 o 28 (silicio) o en su defecto se aceptará un certificado de **calidad** de los materiales empleados, emitido por un laboratorio reconocido y aprobado por Enel Colombia. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

### 8.1.3 Prueba mecánica: ensayos de tracción y dureza

---

La grapa tipo grillete se corta en su longitud recta y se somete a la prueba de tracción con las tuercas deben poder soportar una carga mínima así; las secciones de abrazadera una carga de prueba durante un minuto de 55000 lbs/pulg<sup>2</sup> (38,6 kg/mm<sup>2</sup>) sin sufrir ningún deterioro y resistencia mínima a la tracción de 74000 lbs/pulg<sup>2</sup> (52 kg/mm<sup>2</sup>) y una dureza Rockwell B mínima de 80 y máxima de 100; las tuercas deberán soportar la carga de prueba por un minuto de 90000 lbs/pulg<sup>2</sup> (63,27 kg/mm<sup>2</sup>) y una dureza Rockwell C máxima de 32, las arandelas de presión tendrán una dureza Rockwell C máxima de 51 y mínima de 45.

### 8.1.4 Prueba del Galvanizado

---

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

Para los elementos de fijación para la U, tuercas, arandelas se harán las pruebas de acuerdo a la NTC 3241 con los siguientes requisitos establecidos en la tabla N° 7.

**TABLA 7. PRUEBA DE GALVANIZADO**

ELEMENTO	NUMERO DE INMERSIONES
Fundición	6
Parte U	6
Parte roscada (tuerca)	4
Arandelas	4

**Nota:** También se aceptará la prueba por elcómetro debidamente calibrado

## 8.2 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

---

Las pruebas de recepción son:

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Verificación certificados de calidad
- Verificación espesor de galvanizado
- Ensayo de tracción



## 9. EMPAQUE, ROTULADO Y MARCACIÓN

---

### 9.1 EMPAQUE

---

Las grapas tipo grillete se empacarán de tal manera que no sufran durante el transporte, manipuleo y almacenamiento; Las abrazaderas irán engrasadas, con sus tuercas y arandelas instaladas.

### 9.2 ROTULADO

---

En cada empaque se colocará un rótulo con la siguiente información.

- Especificación del contenido con su referencia.
- Nombre y razón social del proveedor.
- País de origen.
- Cantidad de elementos.
- Peso unitario, peso total bruto y neto.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén.
- Enel Colombia

### 9.3 MARCACIÓN

---

El material debe cumplir la siguiente marcación en bajo o en alto relieve. No se acepta pintura ni calcomanía.

- Logo del fabricante
- Lote
- Enel Colombia
- Mes y año de fabricación
- Rango de uso

## 10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

---

El oferente obligatoriamente deberá incluir con su propuesta, la siguiente información:

- Relación de los bienes cotizados.
- Información del oferente.
- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente en formato Excel.
- Catálogos originales, completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los elementos cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Relación de los ensayos realizados de acuerdo con lo indicado en el apartado 8 de la presente especificación.





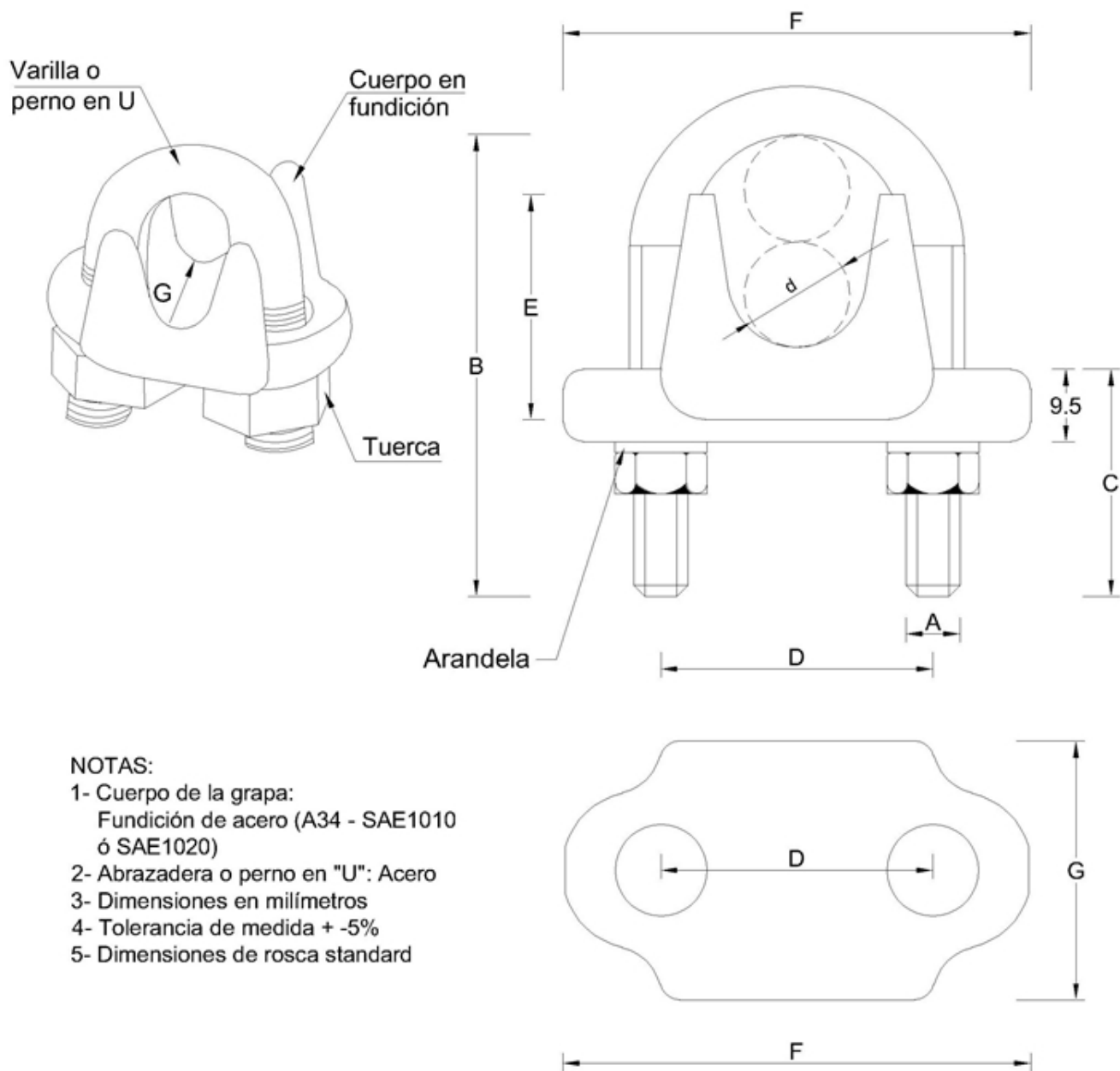
- El oferente adjuntará con su propuesta el certificado de conformidad de producto con norma técnica y con RETIE, expedido por una entidad autorizada por la ONAC. Además deberá presentar el certificado de calidad del fabricante.
- Relación de clientes, evidencia de su capacidad técnica y experiencias relacionadas con los materiales y/o equipos cotizados.
- Carta de garantía de los bienes cotizados.
- En caso que se requiera se podrán exigir muestras de cada uno de los tipos ofertados sin cargo a devolución, con cada una de las características técnicas, solicitadas y mencionadas en la presente especificación.
- Se deben relacionar las excepciones de carácter exclusivamente técnico de la oferta, respecto a los bienes solicitados. Si la oferta no presenta excepción, se indicaría expresamente en el mismo “NO HAY EXCEPCIONES”
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

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

## **11. GARANTÍA DE FÁBRICA**

---

Enel Colombia requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de cuarenta y ocho (48) meses, a partir de la entrega de los bienes.



**NOTAS:**

- 1- Cuerpo de la grapa:  
Fundición de acero (A34 - SAE1010 ó SAE1020)
- 2- Abrazadera o perno en "U": Acero
- 3- Dimensiones en milímetros
- 4- Tolerancia de medida + -5%
- 5- Dimensiones de rosca standard

SÍMBOLO	CÓDIGO	DIÁMETRO DEL CABLE (d)		DIMENSIONES (mm y pulgadas)						
		mm	pulg.	A	B	C	D	E	G	F
9 <sub>6</sub>		6	1/4"	5/16"	40	19	20	22	32	36
		10	3/8"	3/8"	47	25	28	23	41	49
		13	1/2"	7/16"	55	32	33	28	48	58

FIGURA 1

**ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS**



N°	CARACTERÍSTICA		OFERTADO
1	Oferente		
2	Fabricante		
3	Referencia		
4	Normas de fabricación y pruebas		
5	Diámetro del cable de acero a sujetar		
6	Material	Grapa	
		Perno en U	
7	Proceso de fabricación		
8	Dimensiones (mm)	A	
		B	
		C	
		D	
		E	
		F	
		G	
9	Accesorios incluidos (Si/No, cantidad)	Cuerpo de la grapa	
		Perno en U	
		Arandelas	
		Tuercas	
10	Resistencia mínima a la tracción	Cuerpo de la grapa	
		Perno en U	
11	Galvanizado garantizado (g/m <sup>2</sup> )		
12	Marcación entregada (Describir)		
<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA</b>			
13	Certificado del sistema de calidad del fabricante	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
14	Certificación de producto con norma técnica	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Norma técnica con la cual se certifica	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
15	Certificación de producto con RETIE	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA</b>			
16	Observaciones		

