



ET464 Varilla de anclaje

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
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 varillas de anclaje que solicitará Enel Colombia, para el [sistema eléctrico](#) de distribución.

2. ALCANCE

Esta [especificación técnica](#) se aplicará en todas las varillas de anclaje que adquiera Enel Colombia.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

Estos herrajes se usan en las instalaciones para compensar los esfuerzos de las líneas de distribución aéreas de MT y BT, de servicio para uso continuo y enterrados en el suelo.

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

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

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 2076	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.
NTC 2575	ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS ÁEREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. VARILLAS DE ANCLAJE ROSCADAS CON OJO.

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.

6. REQUISITOS TÉCNICOS

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten adaptarse a las



limitaciones impuestas por otros elementos y por los postes.

Las varillas de anclaje deberán estar formadas por un elemento en forma de varilla con un ojo, la varilla deben ser de alta calidad y cumplir la norma NTC 422; si la varilla es deformada en frío, el acero debe ser de bajo silicio o sea menor de 0,05% (A34 - SAE1010 ó SAE1020) o en su defecto, la varilla deberá ser deformada en caliente.

Las 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 NTC 2806; tanto en los requisitos geométricos, químicos y mecánicos, las dimensiones de las roscas serán en estándar.

6.1 GEOMÉTRICOS.

La varilla utilizada será de 3/4" (19 mm) y la forma y dimensiones se muestran en la figura 1.

6.2 QUÍMICOS.

Las varillas deben cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 1:

REQUISITOS QUÍMICOS		
ELEMENTO	SAE 1010	SAE 1020
% Carbono	0,08 a 0,13	0,18 a 0,22
% Fósforo, máx.	0,05	0,05
% Azufre, máx	0,05	0,05
% Manganeso	0,3 a 0,6	0,3 a 0,6
% Silicio, máx	0,05	0,05

TABLA 1

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

La capa de [material](#) de cinc utilizado será de calidad especial según norma NTC 2076 (tabla 2)

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

TABLA 2

6.3 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Las varillas de anclaje 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 de anclaje se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según Norma NTC 2076 (tabla 3).

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	PROMEDIO		MÍNIMO	
	g/m²	μ m	g/m²	μ m
Varillas	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

TABLA 3

6.4 REQUISITOS DEL ACABADO

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

6.5 OTROS REQUISITOS

Las varillas utilizadas para la fabricación de las varillas de anclaje deben tener los siguientes requisitos mínimos:

6.5.1 Mecánicos.

Resistencia a la tracción 34,7 Kg/mm² (340 MN/m²).

6.5.2 Doblado en caliente.

La temperatura máxima permitida es de 650°C. El fabricante debe garantizar ésta temperatura sobre la varilla; se recomienda el uso de tiza térmicas de 620 grados y de 650°C.

6.5.3 Soldadura.

La soldadura deberá ser aplicada con **equipo** de soldadura eléctrica tipo electrodo revestido o MIG, la composición del electrodo será el pase fondo con AWS 6010 y los pases de relleno con AWS 6018 o equivalentes avalados por Enel Colombia., de todas maneras las soldaduras deberán estar libres de defectos que la descalifiquen tales como inclusiones, poros, discontinuidades, etc..

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 4. 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 5. 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 (cinta metálica con divisiones de 1 mm para longitudes y calibrador para los diámetros y espesores). El tamaño de la **muestra** deberá estar de acuerdo con la tabla 4.

8.1.2 Análisis químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 6.2 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, ensayo de tracción

Las varillas deben poder soportar una carga mínima de 9000 kg-f para las de $\frac{3}{4}$ " y de 6200 kg-f para las de $\frac{5}{8}$ "; las cargas de prueba serán de 5100 kg-f para las de $\frac{3}{4}$ " y de 3400 kg-f para las de $\frac{5}{8}$ " , a esta carga de prueba no se deben presentar agrietamientos o roturas. Mantener la carga por un minuto. Llevar a carga de rotura

8.1.4 Prueba del galvanizado

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

Para los elementos de fijación (tornillos, tuercas, arandelas) se harán las pruebas de acuerdo a la NTC 3241 con los siguientes requisitos establecidos en la tabla N° 6.

ELEMENTO	NÚMERO DE INMERSIONES
Varillas	6
Parte roscada	4



Arandelas	4
-----------	---

TABLA 6. PRUEBA DE GALVANIZADO

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 varillas se deben embalar de a 20 unidades con suncho. Este embalaje debe garantizar que no sufran durante el transporte, manipuleo y almacenamiento; las tuercas irán engrasados e instaladas, al igual que las arandelas.

9.2 ROTULADO

En cada paquete embalado 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.
- Enel Colombia
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de almacén.

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



10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

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

- Planillas de características técnicas garantizadas, las cuales deberán ser diligenciadas completamente en formato Excel.
- Catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los bienes cotizados, en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Protocolos de pruebas de acuerdo con lo indicado en el numeral 8 de la presente especificación. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y pruebas, para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas.
- Certificados de conformidad de producto con norma técnica, con RETIE y del sistema de calidad.
- Información adicional que considere aporte 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 FABRICA

Enel Colombia requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de veinticuatro (24) meses, a partir de la entrega de los bienes.

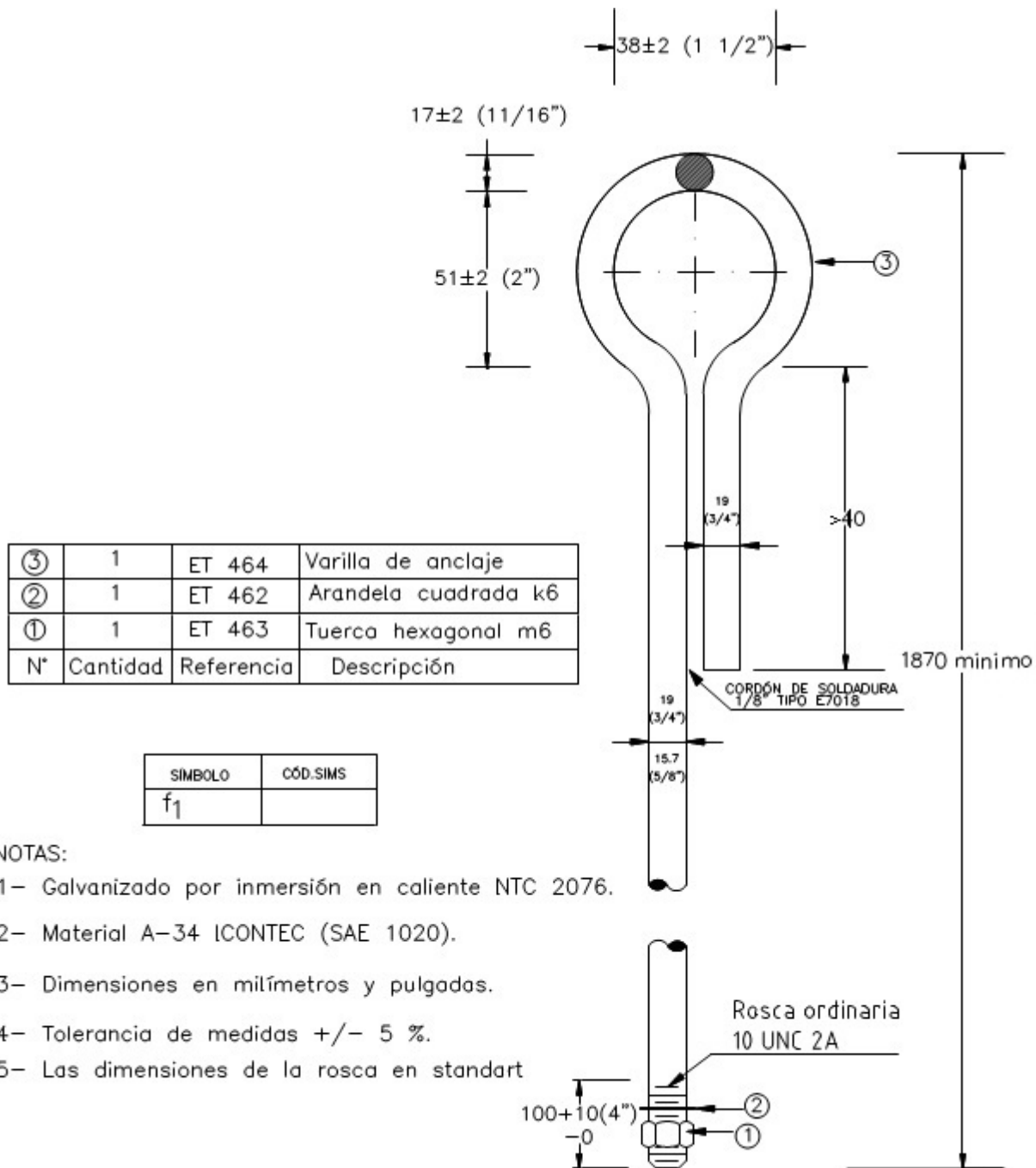


FIGURA 1

ANEXO 1. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
1	Fabricante	



2	Referencia	
3	Normas de fabricación y pruebas	
4	Material de fabricación	
5	Longitud	Varilla (m)
		Soldadura (mm)
		Rosca (mm)
6	Diámetro de la varilla	En el cuerpo de la varilla
		En el ojo
7	Dimensiones del ojo (XX x XX)	
8	Tuerca	Diámetro nominal
		Altura
		Distancia entre caras
		Distancia entre esquinas
		Ajuste con tornillo patrón
		Cantidad
9	Arandela cuadrada k ₆	Diámetro nominal
		Diámetro interno
		Espesor
		Longitud de los lados
		Cantidad
10	Recubrimiento	Tipo (Describir)
11	Espesor del recubrimiento (min/prom, μm)	Varilla
		Rosca
		Tuerca
		Arandela
12	Tipo de soldadura	
13	Resistencia a la tracción (Kg/mm ²)	
14	Cumple con empaque y rotulado (item 9 ET-464)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA		
15	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora
		Número de certificado
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)
		Vigencia
		Adjunta el certificado (Si/No)



16	Certificación de producto con norma técnica	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Norma técnica con la cual se certifica	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
17	Certificación de producto con RETIE	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
18	Observaciones		