

Especificación técnica

ET-TD-ME03-14

Varilla de anclaje

Grupo EPM – Centros de Excelencia Técnica - Unidad CET Normalización y Laboratorios

CONTROL DE CAMBIOS				
Fecha	Naturaleza del cambio	Elaboró	Revisó	Aprobó
2016-08-01	Creación	Equipo homologación Grupo EPM ¹	Equipo homologación Grupo EPM ²	Jefe Unidad CET NyL ³
2018-05-17	Ajustes generales	Equipo homologación Grupo EPM ¹	Equipo homologación Grupo EPM ²	Jefe Unidad CET NyL ³
2020-07-14	Se adicionaron 3 códigos	Equipo homologación Grupo EPM ¹	Equipo homologación Grupo EPM ²	Jefe Unidad CET NyL ³
2022-07-27	Se adicionaron códigos	Equipo homologación Grupo EPM ¹	Equipo homologación Grupo EPM ²	Jefe Unidad CET NyL ³
2022-08-11	Actualización de ítems especificados y homologación Afinia.	Equipo homologación Grupo EPM ¹	Equipo homologación Grupo EPM ²	Jefe Unidad CET NyL ³
Equipo homologación Grupo EPM: CET NyL EPM: Camilo Toro ¹ , John Jairo Puerta ^{1 y 2} . CET CENS: Wuhelner Adolfo Buitrago ^{1 y 2} CET CHEC: José Narces Orozco ^{1 y 2} . Área Gestión Operativa EDEQ: Orlando Iván Ramírez ^{1 y 2} . Área Proyectos ESSA: Fredy Antonio Pico ^{1 y 2} . Normativa técnica AFINIA: Juan Manuel Torres ^{1 y 2} Jefe Unidad CET NyL: Ramón Héctor Ortiz T. ³				

CONTENIDO

1. ALCANCE	3
2. REQUISITOS TÉCNICOS	3
2.1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	3
2.2. LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS	4
2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS	4
3. ANEXOS	8

Grupo **epm**[®]

1. ALCANCE

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las varillas de anclaje a ser utilizados en las redes de distribución del sistema de energía del Grupo EPM.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para las varillas de anclaje de acero galvanizado utilizadas en la construcción de los vientos, retenidas o templetes de las redes de distribución de energía eléctrica del Grupo EPM.

En los Anexos I, II, III y IV del documento se presentan requisitos complementarios aplicables a los bienes cubiertos por esta especificación.

2. REQUISITOS TÉCNICOS

2.1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

En la Tabla 1 se listan los documentos de referencia, los cuales son exigibles en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada.

Tabla 1. Documentos de referencia

DOCUMENTO	NOMBRE
NTC 1	Ensayo de doblamiento para productos metálicos.
NTC 2	Ensayo de tracción para materiales metálicos.
NTC 23	Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa, en aceros al carbono.
NTC 24	Determinación de manganeso en aceros al carbono. Método del persulfato.
NTC 25	Determinación de manganeso en aceros al carbono. Método del bismutato.
NTC 26	Determinación de silicio en aceros al carbono. Método del ácido perclórico.
NTC 27	Determinación de azufre en aceros al carbono. Método de evolución.
NTC 28	Determinación del silicio en aceros al carbono. Método del ácido sulfúrico.
NTC 180	Método gasométrico para determinación de carbono por combustión directa en hierros y aceros al carbono.
NTC 181	Aceros al carbono y fundiciones de hierro. Método alcalimétrico para determinación de fósforo.
NTC 1645	Elementos de fijación. Tuercas cuadradas y hexagonales. Serie inglesa.
NTC 1920	Acero estructural al carbono.
NTC 2076	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.
NTC 2575	Herrajes y Accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Varillas de anclaje roscadas con ojo.

DOCUMENTO	NOMBRE
NTC 2806	Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Arandelas planas, curvas y de presión.
NTC 3241	Siderurgia. Determinación del espesor más delgado del recubrimiento de zinc (galvanizado) en artículos de hierro y acero mediante inmersión en sulfato de cobre (método preece).
NTC 3320	Recubrimiento de zinc (galvanizado por inmersión en caliente) en productos de hierro y acero.
ASTM A385	Standard Practice for Providing High-Quality Zinc Coatings (Hot-Dip)
ASTM A563	Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts (Inch and Metric)
ASTM A123	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products
ASTM A153	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware
ASTM F1136	Standard Specification for Zinc/Aluminum Corrosion Protective Coatings for Fasteners
DIN EN 13858	Corrosion protection of metals - Non-electrolytically applied zinc flake coatings on iron or steel components
NTC ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote

2.2. LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS

En la Tabla 2 se listan los elementos cubiertos por el alcance de esta especificación técnica. El código corresponde al número único de identificación del bien en el maestro de bienes de EPM y AFINIA.

En el ANEXO IV se presentan los modelos 3D, figuras, fotografías o planos de los bienes.

Tabla 2. Listado de elementos especificados

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN
Grupo EPM*	AFINIA	
211350	-	VARILLA DE ANCLAJE 5/8" X 1500 MM
211351	-	VARILLA DE ANCLAJE 5/8" X 1800 MM
211352	-	VARILLA DE ANCLAJE 5/8" X 2000 MM
301857	-	VARILLA DE ANCLAJE 5/8" X 1800 MM EXTRA GALVANIZADO
211348	-	VARILLA DE ANCLAJE 3/4" X 3000 MM
211349	-	VARILLA DE ANCLAJE 3/4" X 2500 MM
301858	1458479	VARILLA DE ANCLAJE 3/4" X 2500 MM EXTRA GALVANIZADO

* Aplica para las empresas CENS, CHEC, EDEQ, EPM y ESSA.

2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

La Tabla 3 contiene las características técnicas garantizadas (CTG) para los elementos cubiertos por esta especificación técnica, las cuales deben ser cumplidas en su totalidad.

En el ANEXO I se establece el uso de estas especificaciones técnicas en los procesos de contratación.

Tabla 3. Características técnicas garantizadas

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
1	Requisitos generales		
1.1	Nombre del fabricante	Indicar	
1.2	Nombre y referencia comercial del producto	Indicar	
1.3	País de fabricación	Indicar	
1.4	Cumple con la norma NTC 2575 o su equivalente internacional	SI() NO()	
2	Características Generales y dimensionales		
2.1	El material es acero y cumple con los requisitos de la NTC 2575.	SI() NO()	
2.2	Tiene rosca en un extremo y ojo en el otro extremo.	SI() NO()	
2.3	La parte roscada de la varilla, después del galvanizado, queda en tal condición que las tuercas roscadas se ajusten a la misma de manera que puedan recorrer totalmente la longitud roscada sin el uso de herramientas, según lo establecido en la norma NTC 2575	SI() NO()	
2.4	Las dimensiones de las roscas estarán acordes con lo establecido en la Tabla 4 y Tabla 5.	SI() NO()	
2.5	El ojo es formado en caliente del mismo cuerpo de la varilla y es soldado	SI() NO()	
2.6	Las dimensiones de las varillas cumplen con lo indicado en la Figura 1.	SI() NO()	
2.7	Incluye todos los elementos que componen la varilla de anclaje (Una tuerca, una arandela cuadrada y una arandela de presión)	SI() NO()	
2.8	La tuerca cumple con lo establecido en la norma NTC 2618.	SI() NO()	
2.9	La arandela cuadrada y de presión cumplen con lo establecido en la norma NTC 2806.	SI() NO()	
2.10	La arandela cuadrada es de mínimo 100 mm de lado y 4.5 mm de espesor.	SI() NO()	
2.11	La soldadura es aplicada con equipo de soldadura eléctrica tipo electrodo revestido o MIG, está libre de defectos que la descalifiquen tales como inclusiones, poros, discontinuidades, etc y debe efectuarse de acuerdo con lo establecido en la NTC 2191 y NTC 2575.	SI() NO()	
2.12	La varilla de anclaje resiste el ensayo de doblamiento en frío.	SI() NO()	
3	Características del recubrimiento		
3.1	La varilla de anclaje es totalmente galvanizada por inmersión en caliente (NTC 2575) o con recubrimiento organometálico (ASTM F1136, DIN EN 13858)	SI() NO()	
3.2	El galvanizado está libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.	SI() NO()	
3.3	Se garantiza los requisitos de galvanizado indicados en la Tabla 6 de acuerdo con los códigos especificados.	SI() NO()	
4	Características del acabado		
4.1	Es de una sola pieza, soldada, libres de deformaciones, fisuras, aristas cortantes y defectos de laminación.	SI() NO()	
4.2	No contiene dobleces ni rebabas en las zonas de corte.	SI() NO()	
5	Características mecánicas		

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
5.1	La varilla de anclaje cumple con los requisitos mínimos de resistencia a la tracción de la Tabla 7, cuando se ensayen conforme con el numeral 7.2 de la norma NTC 2575	SI() NO()	
6	Rotulado		
6.1	Las varillas de anclaje deben cumplir con la marcación descrita en la norma NTC 2575	SI() NO()	
6.2	La varilla de anclaje se marcará en bajo relieve con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Marca o símbolo de identificación del fabricante • Dimensiones (Longitud y Diámetro) • Número de proceso de compra 	SI() NO()	
7	Pruebas y ensayos		
7.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma de fabricación y con lo indicado en el Anexo II.	SI() NO()	
7.2	Cumple con los criterios de aceptación y rechazo indicados en el Anexo III.	SI() NO()	
8	Marcación y empaque		
8.1	Las varillas de anclaje deben ser provistos de un empaque que permita su protección contra el clima, su almacenamiento y transporte. Se empacarán en cajas de cartón de tal manera que se garantice su fácil manipulación. El empaque no debe ser superior a 25kg	SI() NO()	
8.2	La marcación del empaque contiene la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • País de origen. • Nombre y razón social del proveedor. • Número de contrato o pedido. • Especificación del contenido con su referencia. • Peso unitario, peso total bruto y neto. • Nombre de "GRUPO EPM" • Cantidad de elementos. • Fecha de entrega. 	SI() NO()	
8	Documentos técnicos solicitados con la oferta		
8.1	Certificado de Conformidad del producto bajo RETIE.	SI() NO()	
8.2	Certificado de Conformidad del producto bajo Norma Técnica	SI() NO()	
8.3	Catálogo o ficha técnica de los productos ofrecidos. Nota: Ante cualquier diferencia entre lo especificado y lo presentado en el catálogo, primará lo especificado en este documento y aceptado en la tabla de características técnicas garantizadas	SI() NO()	

Tabla 4. Dimensiones de las roscas internas

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUERCA	NÚMERO DE HILOS POR PULGADA	DIÁMETRO EFECTIVO		DIÁMETRO MENOR		DIÁMETRO MAYOR
		MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO
		mm	mm	mm	mm	mm
16 (5/8")	11	14.88	15.06	13.89	14.38	16.38
19 (3/4")	10	17.91	18.11	15.80	17.35	19.56

Tabla 5. Dimensiones de las roscas externas

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUERCA	ROSCAS DE LOS ELEMENTOS		DIÁMETRO MAYOR			DIÁMETRO EFECTIVO		DIÁMETRO MENOR
	NÚMERO DE HILOS POR PULGADA	ÁREA DE REFUERZO	MÁXIMO	MINIMO	MINIMO*	MAXIMO	MINIMO	NOMINAL
mm	-	mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	mm
16 (5/8")	11	148.49	15.82	15.52	15.37	14.33	14.20	13.00
19 (3/4")	10	214.48	19.00	18.67	18.52	17.35	17.20	15.88

*Para material laminado en caliente sin terminar

Tabla 6. Requisitos del galvanizado

MATERIAL	APLICACIÓN CODIGOS	PROMEDIO		MÍNIMO	
		g/m ²	µm	g/m ²	µm
Barras	211350 211351 211352 211348 211349	610	86	550	79
	301858 301857 1458479	825	116	750	106
Pernos, Tornillos y Tuercas	211350 211351 211352 211348 211349	397	56.6	336	48
	301858 301857 1458479	450	63	405	57

Tabla 7. Resistencia a la tracción

DIÁMETRO NOMINAL		CARGA MÍNIMA		
mm	Pulgadas	kN	lb	kgf
15.9	5/8	55.2	12400	5625
19.1	3/4	79.4	17856	8099

3. ANEXOS

ANEXO I. USO CONTRACTUAL DE LA ESPECIFICACIÓN

Como parte de los procesos de compra y suministro de estos bienes es indispensable que, para cada característica técnica exigida, el oferente o contratista diligencie de manera completa, clara y concisa los campos “VALOR GARANTIZADO” y “DOCUMENTO Y PÁGINA”, garantizando el cumplimiento de los valores exigidos. Cuando aparezca “indicar” es preciso que suministren la información solicitada. Si el requisito no es aplicable a los bienes, deberán indicar NA (No Aplica) y sustentar su respuesta. Las aclaraciones se tomarán como parte integral de los valores garantizados.

Las CTG diligenciadas serán analizadas en el momento de evaluar la oferta y será potestad de EPM solicitar aclaraciones para evaluar el cumplimiento técnico.

EL OFERENTE podrá soportar la información consignada en los formularios con información técnica adicional tal como: manuales, catálogos, fichas o especificaciones. En todos los casos, la información suministrada en los formularios de características técnicas garantizadas prevalecerá sobre la información técnica adicional aportada.

Los documentos técnicos solicitados con la oferta deben ser entregados en su totalidad de forma concreta y legible, los cuales harán parte integral de la evaluación del cumplimiento técnico. Los documentos técnicos solicitados con la oferta y con la entrega del producto deben ser en idioma español o inglés. En caso de ser en otro idioma debe presentar traducción oficial a español o a inglés.

ANEXO II. ENSAYOS

La conformidad de producto podrá verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las pruebas destinadas a garantizar la conformidad del producto serán efectuadas en los laboratorios de EPM o Grupo EPM, en los del fabricante o de tercera parte, acreditado o que permita correcta trazabilidad, seleccionados de común acuerdo entre las partes, y su costo estará a cargo del fabricante.

Todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deberán estar calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, respaldándose en certificados o informes de calibración que incluyan la fecha, incertidumbre de medida y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados. Igualmente, deberá contar con métodos de ensayo claramente definidos y aplicados.

ANEXO III. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo aplicados a las modalidades de aceptación técnica de los bienes por inspección y ensayos en fábrica, ensayos de laboratorio o inspección en sitio de entrega se deben realizar de acuerdo con lo indicado en la norma NTC-ISO 2859-1.

Se procederá a la extracción de la muestra aleatoriamente, de tal manera que se asegure la representatividad del lote de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:

**Plan de muestreo simple para inspección reducida en pruebas de recepción
(Nivel de Inspección general I, NCA= 4%)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
2 a 90	2	0
91 a 150	3	1
151 a 280	5	1
281 a 500	8	1
501 a 1200	13	2
1201 a 3200	20	3
3201 a 10000	32	5
10001 a 35000	50	6
35001 a 150000	80	8
150001 a 500000	125	10
500001 o más	200	10

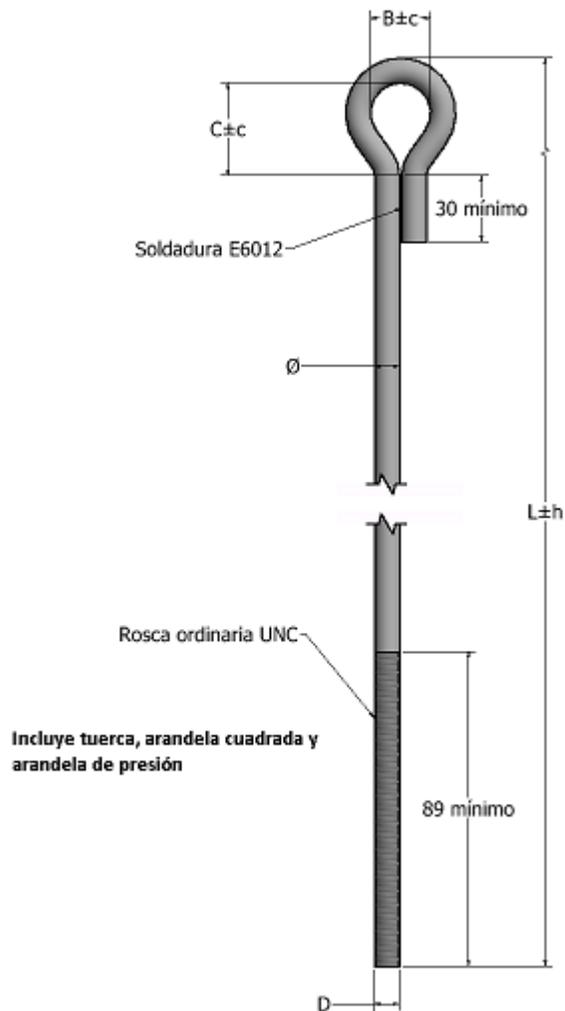
Se considera que el lote cumple con los requisitos, cuando al inspeccionar o ensayar todos los elementos de la muestra contra lo establecido, se encuentra el número de elementos defectuosos permitidos o menos.

Los elementos evaluados con resultado no conforme no podrán formar parte de la entrega.

En caso de ser requerido y, de común acuerdo entre las partes, por las exigencias propias de la norma técnica del producto, por razones de orden económico, por la naturaleza de los ensayos o por las exigencias del proceso, podrán realizarse cambios sobre el plan de muestreo establecido.

ANEXO IV. FIGURAS

Figura 1. Dimensiones de varilla de anclaje



DIÁMETRO NOMINAL		B		C		L	
mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas
16	5/8	38	1 1/2	51	2	1500	59
16	5/8	38	1 1/2	51	2	1800	71
16	5/8	38	1 1/2	51	2	2000	79
19	3/4	38	1 1/2	51	2	2500	118
19	3/4	38	1 1/2	51	2	3000	118

Las tolerancias "c" en las dimensiones serán de 1/16" (1.6 mm) y "h" será de 1/2" (12.7 mm)