





ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA VARILLAS DE ANCLAJE

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-14	REV. 0
	VARILLAS DE ANCLAJE	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/08/01
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES			ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 1 de 12

CONTROL DE CAMBIOS								
Fecha			Elaboró y Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
01	08	2016	UNIDAD CET N&E	JEFE UNIDAD CET N&E	ELABORACIÓN	01	08	2016

Grupo 

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-14	REV. 0
	VARILLAS DE ANCLAJE	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/08/01
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 2 de 12

CONTENIDO

1.	OBJETO.....	5
2.	ALCANCE	5
3.	NORMAS.....	5
4.	CARACTERÍSTICAS.....	6
4.1	Dimensionales	6
4.2	Químicos	8
4.3	Requisitos del Recubrimiento	8
4.4	Requisitos del Acabado	8
4.5	Mecánicos	8
4.6	Cordón de Soldadura.....	9
4.7	Marcación	9
5.	ENSAYOS	9
5.1	ENSAYOS DE RECEPCIÓN.....	10
6.	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	10
7.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....	11



ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-14	REV. 0
	VARILLAS DE ANCLAJE	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/08/01
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 3 de 12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripciones de los ítems especificados	5
Tabla 2 Normas aplicables	5
Tabla 3 Dimensiones de las roscas.....	7
Tabla 4 Dimensiones constructivas de las varillas de anclaje.....	7
Tabla 5 Requisitos químicos	8
Tabla 6 Resistencia a la tracción	8
Tabla 7 Plan de muestreo para pruebas de inspección visual y dimensional	10
Tabla 8 Tabla de características técnicas garantizadas	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 – Varilla de Anclaje	7
---	---



ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-14	REV. 0
	VARILLAS DE ANCLAJE	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/08/01
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 4 de 12

1. OBJETO

Especificar las varillas de anclaje para ser empleados en redes de distribución de energía de las empresas del Grupo EPM.

2. ALCANCE

Establecer las características técnicas, ensayos y empaque correspondientes a las varillas de anclaje que se usan en las redes del sistema de distribución de energía de Grupo EPM.

Las varillas de anclaje a ser especificadas serán las siguientes:

Tabla 1 Descripciones de los ítems especificados

CODIGO	DESCRIPCIÓN
211347	VARILLA DE ANCLAJE 1/2" X 1800 mm
211350	VARILLA DE ANCLAJE 5/8" X 1500 mm (eliminar)
211351	VARILLA DE ANCLAJE 5/8" X 1800 mm
211352	VARILLA DE ANCLAJE 5/8" X 2400 mm
211348	VARILLA DE ANCLAJE 3/4" X 2000 mm
211349	VARILLA DE ANCLAJE 3/4" X 2400 mm

3. NORMAS

Los materiales y equipos se deben suministrar de conformidad con las normas establecidas en la presente especificación.

De acuerdo con los diseños de los fabricantes 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, siendo potestativo de las empresas del Grupo EPM aceptar o rechazar la norma que el oferente pone a su consideración.



Las normas citadas o cualquier otra que llegase a ser aceptada por el Grupo EPM son referidas a su última versión.

En caso de discrepancia entre las normas y esta especificación, prevalecerá lo aquí establecido.

Para efectos de esta especificación aplican las siguientes normas:

Tabla 2 Normas aplicables

NORMA	DESCRIPCIÓN
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.

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-14	REV. 0
	VARILLAS DE ANCLAJE	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/08/01
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 5 de 12

NORMA	DESCRIPCIÓN
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 402	Siderurgia. Perfiles de acero laminados en caliente para uso general. Ángulos de alas iguales y desiguales. Tolerancias en dimensiones y en masa.
NTC 422	Barras de acero aleadas y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.
NTC 1645	Elementos de fijación. Tuercas cuadradas y hexagonales. Serie inglesa.
NTC 1920	Acero estructural al carbono.
NTC 1985	Aceros de calidad estructural de alta resistencia baja aleación al niobio (columbio) - vanadio
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.
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.

4. CARACTERÍSTICAS

La varilla de anclaje es una barra de acero, con rosca en un extremo y ojo en el otro, de características geométricas y mecánicas tales que le permiten soportar los esfuerzos impuestos por otros elementos de la red aérea.

La varilla debe ser de alta calidad y cumplir con la norma NTC 422 y debe ser laminada en caliente y terminada en frío.

La tuerca y las arandelas deben estar de acuerdo con las normas NTC 1645 y NTC 2806, en los requisitos geométricos, químicos, mecánicos y dimensionales.

4.1 Dimensionales

Las dimensiones de la varilla estarán de acuerdo con los valores dados en la figura 1.

La parte roscada de la varilla, después del galvanizado, debe quedar 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.

Las dimensiones de las roscas estarán acordes con lo establecido en la siguiente tabla, de la norma NTC 2575:



ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-14	REV. 0
	VARILLAS DE ANCLAJE	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/08/01
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES			ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 6 de 12

Tabla 3 Dimensiones de las roscas

Diámetro nominal de la tuerca	Número de hilos por pulgada	Roscas Internas				
		Diámetro efectivo		Diámetro menor		Diámetro mayor
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
mm		mm	mm	mm	mm	mm
13 (1/2")	13	11.94	12.09	11.10	11.53	13.21
16 (5/8")	11	14.91	15.09	13.92	14.40	16.41
19 (3/4")	10	17.93	18.14	16.84	17.37	19.58

Figura No. 1 – Varilla de Anclaje

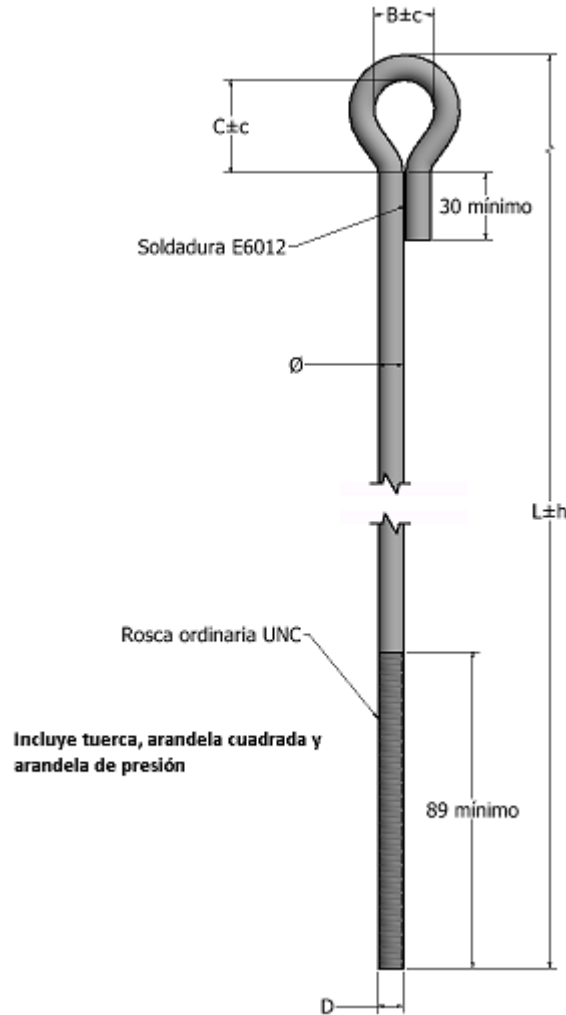


Tabla 4 Dimensiones constructivas de las varillas de anclaje

Diámetro nominal		B		C		L	
mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas
13	1/2	38	1 1/2	51	2	1800	71
13	1/2	38	1 1/2	51	2	2000	79
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	2400	94

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-14	REV. 0
	VARILLAS DE ANCLAJE	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/08/01
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 7 de 12

Diámetro nominal		B		C		L	
mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas
19	3/4	38	1 1/2	51	2	2000	79
19	3/4	38	1 1/2	51	2	2400	94
19	3/4	38	1 1/2	51	2	3000	118

Las tolerancias “c” en las dimensiones serán de 1/16”, 1.6 mm.

La arandela cuadrada será de 50 x 50 mm de lado y 4.8 mm de espesor.

4.2 Químicos

Las varillas deben cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 3:

Tabla 5 Requisitos químicos

REQUISITOS QUÍMICOS	
ELEMENTO	SAE 1020
% Carbono	0.18 A 0.22
% Fósforo, máx.	0.05
% Azufre, máx.	0.05
% Manganeso	0.3 A 0.6
% Silicio, máx.	0.05

4.3 Requisitos del Recubrimiento

Las varillas de anclaje serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente o con recubrimiento organometálico y deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076

Las varillas de anclaje se galvanizarán según norma NTC 2076 (ASTM A153) o con la norma NTC 3320 (ASTM A123).

El galvanizado debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoiraciones y/u otro tipo de inclusiones.

4.4 Requisitos del Acabado

Las varillas deben ser de una sola pieza, soldada, libres de deformaciones, fisuras, aristas cortantes y defectos de laminación.



No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte.

4.5 Mecánicos

Las varillas de anclaje deben tener los siguientes requisitos mínimos de resistencia a la tracción, cuando se ensayen conforme con el numeral 6.2 de la norma NTC 2575:

Tabla 6 Resistencia a la tracción

Diámetro nominal	Carga mínima
------------------	--------------

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-14	REV. 0
	VARILLAS DE ANCLAJE	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/08/01
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES			ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 8 de 12

mm	Plg	kN	lb
12.7	1/2	34.7	7800
15.9	5/8	55.2	12400
19.1	3/4	79.4	17856
25.4	1	141.2	31744
31.8	1 1/4	220.7	49600

4.6 Cordón de Soldadura

La soldadura debe ser aplicada con equipo de soldadura eléctrica tipo electrodo revestido o MIG, deberá estar 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.

4.7 Marcación

La varilla de anclaje se marcará en bajo relieve con la siguiente información:

- Marca o símbolo de identificación del fabricante
- Longitud (mm)

5. ENSAYOS



Las pruebas de recepción especificados en el presente documento, serán efectuadas en laboratorios propios del fabricante o de terceros y todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deben ser calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales e incluyan información sobre las medidas realizadas y las incertidumbres asociadas.

Se debe asegurar la trazabilidad de los instrumentos en el sistema de confirmación metrológica respaldándose en los certificados o informes de calibración para el equipo, que incluye y validen la fuente, fecha, incertidumbre y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados.

La conformidad de producto se verificará mediante el certificado de producto con norma y RETIE si aplica y con pruebas de rutina e inspección en laboratorios con equipos calibrados que garanticen el cumplimiento de los parámetros aquí establecidos.

En caso de ser requerido y de común acuerdo entre las partes, 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 en el numeral 7 de la presente especificación, "CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO" (tipo de muestreo, nivel aceptable de calidad, nivel de inspección y tipo de inspección), de acuerdo con lo establecido en la norma NTC-ISO 2859-1 o normas particulares del producto.

El fabricante o en su defecto el comercializador debe indicar en su oferta en cuál laboratorio se harán las pruebas de recepción.

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-14	REV. 0
	VARILLAS DE ANCLAJE	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/08/01
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 9 de 12

Estas pruebas están destinadas a eliminar los elementos que presenten defectos de fabricación.

El costo de los ensayos será a cargo del fabricante.

5.1 ENSAYOS DE RECEPCIÓN

El fabricante debe proporcionar al interventor, administrador o gestor de contrato todas las facilidades razonables para asegurarse que el material se presenta de acuerdo con esta especificación.

Todos los ensayos de recepción y la inspección se harán antes de la entrega, en el lugar de fabricación o en laboratorio de acuerdo a como se indica en el numeral 6 de esta especificación.

El interventor seleccionará los **ensayos de rutina** que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo para todos los diferentes ensayos serán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC 2575, y será potestad del interventor o administrador técnico aplicar el plan de muestreo señalado en este numeral.



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

**Tabla 7 Plan de muestreo para pruebas de inspección visual y dimensional
(Nivel de Inspección II, NCA= 4%)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
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 1200	80	7
1201 a 3200	125	10
3201 a 10000	200	14
10001 y mas	315	21

Se considera que un (1) lote cumple con los requisitos dimensionales, mecánicos y eléctricos, cuando al probar todos los elementos de la muestra se encuentra el número de elementos defectuosos permitidos o menos.

En el lote rechazado el fabricante deberá ensayar cada uno de los elementos que lo componen,

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-14	REV. 0
	VARILLAS DE ANCLAJE	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/08/01
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 10 de 12

remitir los resultados de las pruebas a la empresa y solicitar nuevamente la inspección de los mismos.



Los elementos rechazados de los lotes aprobados y las unidades componentes de los lotes definitivamente rechazados no podrán formar parte del suministro en cumplimiento del pedido de la empresa.

7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

Las tablas contienen la información técnica que debe cumplir el elemento basado en normas técnicas vigentes que le aplican y especificaciones particulares del Grupo EPM.



Tabla 8 Tabla de características técnicas garantizadas

	DESCRIPCIÓN	GARANTIZADO FABRICANTE	N° FOLIO
1	Requisitos generales		
1.1	Nombre del fabricante	Indicar	
1.2	País de origen	SI () NO ()	
1.3	Referencia del producto	SI () NO ()	
1.4	Cumple con la norma NTC 2575 o equivalente internacional	SI () NO ()	
2	Características Generales		
2.1	Las varillas de anclaje cumplen con lo indicado en la presente especificación	SI () NO ()	
2.2	Las dimensiones de las varillas de anclaje están de acuerdo a las figuras de la presente especificación	SI () NO ()	
2.3	Se suministran todos los elementos que componen la varilla anclaje (Una tuerca, una arandela cuadrada y una arandela de presión).	SI () NO ()	
2.4	La tuerca cumple con lo establecido en la norma NTC 2618.	SI () NO ()	
2.5	Las arandelas cuadrada y de presión cumplen con lo establecido en la norma NTC 2806.	SI () NO ()	
2.6	Las varillas de anclaje deben contar con un recubrimiento de cinc por inmersión en caliente NTC 2076, el espesor de recubrimiento no podrá ser menor a 76 µm.	SI () NO ()	
2.7	La soldadura está de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 2191 y NTC 2575.	SI () NO ()	
3	Rotulado		
3.1	Las varillas de anclaje deben cumplir con la marcación descrita en la norma NTC 2575	SI () NO ()	
4	Empaque		
4.1	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 ()	
4.2	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. 		
5	Documentos técnicos solicitados con la oferta		

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-14	REV. 0
	VARILLAS DE ANCLAJE	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/08/01
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES			ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 11 de 12

	DESCRIPCIÓN	GARANTIZADO FABRICANTE	N° FOLIO
5.1	Certificado de Conformidad del producto bajo RETIE.	SI () NO ()	
5.2	Certificado de Conformidad del producto bajo Norma Técnica	SI () NO ()	
5.3	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 ()	
6	Ensayos		
6.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma de fabricación	SI () NO ()	
6.2	En caso de ser requerido, el administrador o gestor técnico del contrato podrán solicitar los protocolos de pruebas tipo o realizar ensayos de rutina que consideren necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas. El costo de los ensayos será a cargo del fabricante.	SI () NO ()	

Grupo ®

ENERGÍA	ACCESORIOS DE SOPORTE Y SUJECIÓN	ET-TD-ME03-14	REV. 0
	VARILLAS DE ANCLAJE	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/08/01
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 12 de 12