

ET414 Porta aislador pasante para soporte metálico

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

551P
VIGILADO
SUPERINTENDENCIA
DE SERVICIOS PÚBLICOS

Elaborado por: Diseño de la Red	Revisado por: Diseño de la Red
Revisión #: ET414	Entrada en vigencia: 01/09/2018



-Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Codensa en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en <http://likinormas.micodensa.com/>

1. OBJETIVO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales debe ser sometido el porta aislador pasante (espigo) para soporte metálico que solicitará CODENSA S.A. ESP, para el sistema eléctrico de distribución.

2. ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todos los porta aisladores pasante para soporte metálico que adquiera CODENSA S.A. ESP.

3. SERVICIO

Estos herrajes se usan para montar o fijar aisladores tipo pin a soporte metálico de red compacta. 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

NORMA	DESCRIPCIÓN
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 carbón. Método del ácido perclórico.
NTC 27	Determinación de azufre en aceros al carbono. Método de evolución.
NTC 28	Determinación de 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 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 2076	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.
NTC 2608	Espigos ferrosos galvanizados para aisladores tipo pin con rosca de plomo, nailon, PVC, polietileno o cualquier otro compuesto, para construcción de líneas aéreas.
NTC 3241	Siderurgia. Determinación del espesor más delgado del recubrimiento de cinc - 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.
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.
ASTM D1248	Standard Specification for Polyethylene Plastics Extrusion Materials for Wire and Cable
ASTM D1784	Standard Specification for Rigid Poly(Vinyl Chloride) (PVC) Compounds and Chlorinated Poly(Vinyl Chloride) (CPVC) Compounds
ASTM D4066	Standard Classification System for Nylon Injection and Extrusion Materials (PA)
ASTM D4976	Standard Specification for Polyethylene Plastics Molding and Extrusion Materials
ASTM D5989	Standard Specification for Extruded and Monomer Cast Shapes Made from Nylon (PA)
IEEE C135.90	Pole Line Hardware for Overhead Line Construction

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 CODENSA S.A.) se refieren a su última revisión.

6. REQUISITOS

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



codensa

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten soportar el aislador tipo pin y adaptarse a las limitaciones impuestas por los soportes metálicos para red compacta.

El porta aislador deberá estar formado por un solo elemento forjado, el material base debe ser de alta calidad y cumplir la norma NTC 422; el acero debe ser de bajo silicio o sea menor de 0,05% (A34 - SAE1010 ó SAE1020).

Las tuercas (ET463) y arandelas (ET462) deben estar de acuerdo con las normas que disponga CODENSA para tal fin o en su defecto con las normas NTC 1645; deben tener un recubrimiento para evitar la corrosión.

El adaptador o aditamento debe ser fabricado en un material polimérico que cumpla con el desempeño y las propiedades mecánica y eléctricas requeridas en esta especificación. El polimérico permitido debe cumplir lo que se indica a continuación:

- Nailon: Cumpliendo la norma ASTM D4066 y ASTM D5989
- PVC: Debe ser duro y diseñado para ser extruido o inyectado sobre el portaislador y debe cumplir con la norma ASTM D1784
- Polietileno: Tipo III o IV, clase C o D de acuerdo a las normas ASTM D4976 o ASTM D1248

6.1 GEOMETRICOS.

El porta aislador debe ser de la forma y dimensiones que se muestran en la figura 1.

6.2 QUIMICOS.

El material base debe cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 1:

TABLA 1

REQUISITOS QUIMICOS		
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

Nota: Se pueden usar aceros equivalentes u otros aceros con la previa autorización de CODENSA S.A. ESP

6.3 MECANICOS.

El material del porta aislador debe tener los siguientes requisitos mínimos:

- Resistencia a la tracción: 34,7 Kg/mm² (340 MN/m²).
- Límite mínimo de fluencia: 18,4 Kg/mm² (180 MN/m²).
- Elongación: 30% en 50 mm (2 pulg.).

6.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

El porta aislador, tuerca y arandelas deben tener un recubrimiento aplicado después de la fabricación y antes de fundir o inyectar el aditamento.

Para el recubrimiento se acepta el galvanizado por inmersión en caliente y como alternativa el recubrimiento órgano metálico por micro capas. La determinación del tipo de recubrimiento lo realizara CODENSA S.A. ESP en el proceso de licitación.

6.4.1 Galvanizado por inmersión en caliente.

El porta aislador será totalmente galvanizado por inmersión en caliente y deberá cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076 y deberá estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, manchas negras y cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

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

TABLA 2

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CINC (%)

GRADO	Plomo máx.	Hierro máx.	Cadmio máx.	Cinc, mín.
Especial	0,03	0,02	0,02	99,9

El porta aislador se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según Norma NTC 2076 (tabla 3).

TABLA 3

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	PROMEDIO		MÍNIMO	
	g/m ²	µm	g/m ²	µm
Porta aislador	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

6.4.2 Recubrimiento Órgano Metálico

El recubrimiento órgano metálico se realiza a base de zinc y aluminio, por micro capas de acuerdo con la especificación [ET470](#).

6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

El porta aislador debe ser de una sola pieza, libres de soldaduras, 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 recubrimiento debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.

7. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Para este caso se considerará que existe un lote cuando los materiales del porta aislador y los demás elementos, pertenecen a un mismo lote de materia prima y un mismo lote de producción, de no ser así deberá tomarse como lotes diferentes, por los diferentes aspectos de materia prima y de producción.

7.1 MUESTREO

A menos que se especifique otra condición, el muestreo se llevará a cabo tomando muestras para cada prueba de acuerdo a lo indicado en las tablas 4 y 5, según la norma NTC-ISO 2859-1.

TABLA 4. PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL
(NIVEL DE INSPECCION II, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	B = 3	0	1
16 a 25	C = 5	0	1
26 a 50	D = 8	1	2
51 a 90	E = 13	1	2
91 a 150	F = 20	1	2
151 a 280	G = 32	2	3
281 a 500	H = 50	3	4
501 a 1200	J = 80	5	6
1201 a 3200	K = 125	7	8
3201 a 10000	L = 200	10	11

TABLA 5. PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECANICOS
(NIVEL DE INSPECCION ESPECIAL S-3, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	A = 2	0	1
16 a 25	B = 3	0	1
26 a 50	B = 3	0	1
51 a 90	C = 5	1	2
91 a 150	C = 5	1	2
151 a 280	D = 8	1	2
281 a 500	D = 8	1	2
501 a 1200	E = 13	1	2
1201 a 3200	E = 13	1	2
3201 a 10000	F = 20	1	2

7.2 ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos dado en la tercera columna de las tablas 4 y 5, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos relacionados en el numeral 6 de esta especificación; en caso contrario el lote se rechazará.

8. PRUEBAS E INFORME

Las pruebas tipo son:

- Al material del portaislador:
 1. Resistencia a la tracción
 2. Límite mínimo de fluencia
 3. Elongación
 4. Análisis químico
- Al porta aislador terminado:
 1. Prueba dimensional
 2. Ensayo de flexión (Cantilever)
 3. Ensayo de torsión
 4. Ensayo de tracción
 5. Prueba de recubrimiento

8.1 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.

8.2 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 CODENSA S.A. ESP. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

8.3 PRUEBA MECÁNICA

8.3.1 Ensayo flexión

El porta aislador será sometido a prueba de flexión mediante cantiliver como se muestra en la figura 4.

8.3.2 Ensayo de torsión

Usando un manguito de acero que se rosca al adaptador o aditamento con un torque inicial de 17 Nm (150 libras-pulgada), se girará 180 grados y no debe presentar daños en la rosca o aditamento, ni deslizamiento entre el aditamento y el espigo.

8.3.3 Ensayo de tracción

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



codensa

Con el mismo montaje de la figura 4 y aplicando una carga de tracción de 13349 N (1360 kg o 3000 libras), no debe presentar deformación alguna en los hilos de la rosca del aditamento, ni desprendimiento de éste con el espigo.

8.4 PRUEBA DEL GALVANIZADO

Para elementos galvanizados, 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 6.

TABLA 6. PRUEBA DE GALVANIZADO

ELEMENTO	NUMERO DE INMERSIONES
Pin porta aislador, Parte no roscada	6
Parte roscada	4
Arandelas	4

Si el recubrimiento es órgano metálico esta prueba debe realizarse con la especificación ET470.

La prueba de espesor de recubrimiento puede ser con ecómetro debidamente calibrado.

9. EMPAQUE Y ROTULADO

9.1 EMPAQUE

Los porta aisladores se empaquetarán de tal manera que no sufran durante el transporte, manipulación y almacenamiento. Las tuercas irán engrasadas, con sus arandelas instaladas y a su vez instalados en los porta aisladores.

9.2 ROTULADO

En cada caja 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 (SAP).

9.3 MARCACIÓN

Se deben marcar las piezas en altorrelieve o bajorrelieve con el logotipo o nombre del fabricante y una indicación de lote o fecha de fabricación.

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 materiales 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 noma técnica y con RETIE, expedido por una entidad autorizada por la ONAC. Además deberá presentar la certificación del sistema 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.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- En caso que se requiera se podrán exigir muestras de cada uno de los elementos 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.
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

CODENSA S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

11. GARANTÍA DE FÁBRICA

CODENSA S.A. E.S.P requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de cuarenta y ocho (48) meses, a partir de la entrega de los bienes.

12. INSPECCIÓN EN FÁBRICA

El proveedor enviará con no menos de quince (15) días calendario de anticipación, a la fecha programada para la realización de las pruebas en fábrica, la solicitud de inspección.

El responsable de CODENSA podrá inspeccionar en las instalaciones del proveedor o fabricante y de sus subcontratistas el proceso de fabricación y pruebas, y solicitar la información y ensayos que a su juicio resulten necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos estipulados en este documento. El proveedor debe brindar plena colaboración al responsable en el cumplimiento de sus funciones.

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. CODENSA se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas, o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de las cajas.

Las pruebas de recepción son:

- Prueba dimensional
- Resistencia a la tracción
- Prueba de recubrimiento

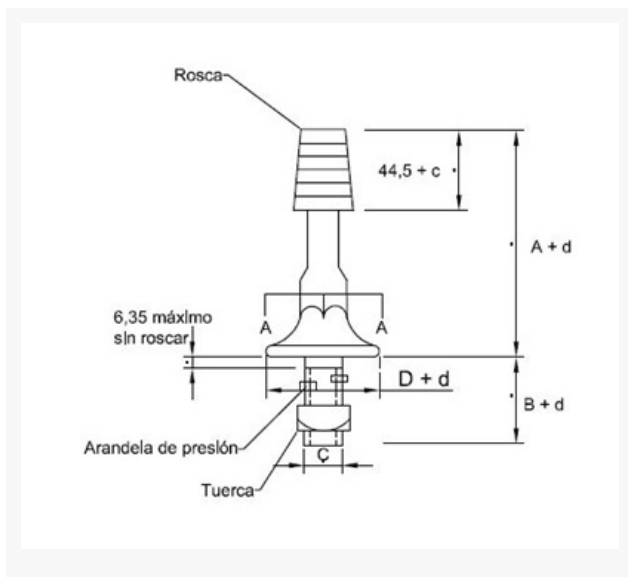


Figura 1. Espigo porta aislador de 11,4 o 13,2 kV para cruceta metálica.

A		B		C		D		E		Carga mínima de flexión a 10°	
Altura		Longitud		Diámetro nominal de la rosca		Diámetro de la base		Sección cuadrada A-A		N	lb
mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul		
152,4	6	38,1	1 1/2	19,1	3/4	50,1	2	21	53/64	6 230	1 400

TABLA 7. DIMENSIONES ESPIGO PORTA AISLADOR DE 11,4 O 13,2 KV PARA CRUCETA METÁLICA.

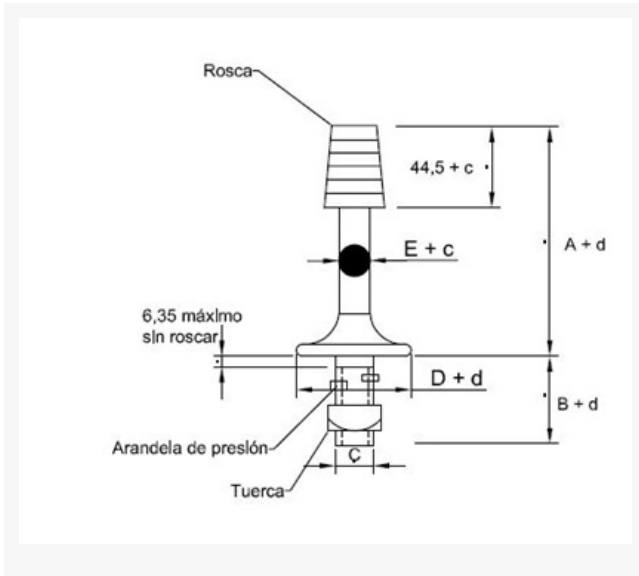


Figura 2. Espigo porta aislador de 34,5 kV para cruceta metálica.

A		B		C		D		E		Carga mínima de flexión a 10°	
Altura		Longitud		Diámetro nominal de la rosca		Diámetro de la base		Diámetro superior		N	lb
mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	Pul		
254	10	44,5	1 3/4	19,1	3/4	88,9	3 1/2	28,6	1 1/8	9344	2100

TABLA 8. DIMENSIONES ESPIGO PORTA AISLADOR DE 34,5 KV PARA CRUCETA METÁLICA

	a	b	c	d	X
mm	0,4	0,79	1,59	3,18	0
pulgadas	1/64	1/32	1/16	1/8	0

TABLA 9. TOLERANCIAS

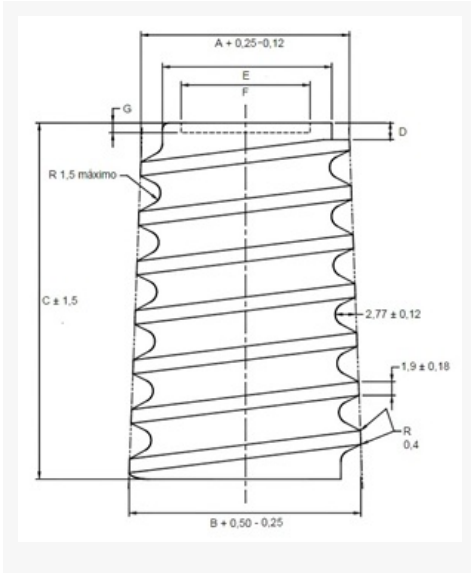


Figura 3. Dimensiones para la rosca.

Rosca		A		B		C		D		E		F		G	
mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	Pul
25,4	1	25,65	1,01	28,42	1,119	44,45	1,75	1,98	5/64	20,64	13/16	15,88	5/8	1,19	3/64
34,9	1 3/8	35,18	1,385	38,56	1,518	54,1	2,13	3,57	9/64	28,58	1 1/8	19,1	3/4	2,78	7/64

TABLA 10. DIMENSIONES PARA LA ROSCA.

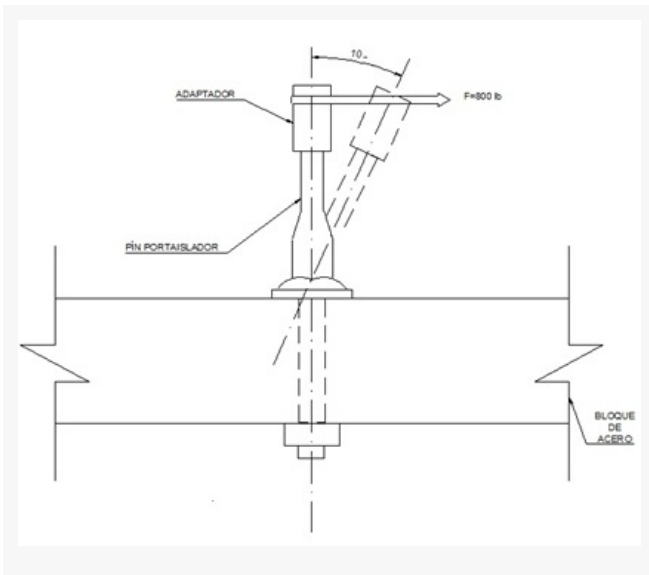


Figura 4: Ensayo de tracción y flexión.

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
1	Fabricante		
2	Referencia		
3	Normas de fabricación y pruebas		
4	Material de fabricación	Espigo	
		Rosca o aditamento	
5	Dimensiones	Espigo	A
			B
			C
			D
			E
			F
		Rosca o aditamento	G
			H
			I
			J
			K
			L
			M
			N
6	Tuerca (Si/No, describir)		
7	Arandela (Si/No, describir)		
8	Recubrimiento	Galvanizado	Tipo (Describir)
			Espesor (min/prom, μm)
		Órgano Metálico	Grado de corrosión (indicar alto / medio acorde con ET470)
			Espesor capa (μm)
			Horas mínimas de SST- Salt Spray Test
		Cumple con los ensayos indicados en la ET470	
9	Ensayos(Si/No, indicar cuales presentan)		
10	Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)		
11	Desviaciones presentadas		
12	Garantía (meses)		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
13	Certificación del sistema de calidad del fabricante	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
14	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)	
		Entidad certificadora	



codensa

15	Certificación de producto con RETIE	Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
16	Observaciones		