



1. OBJETO

Esta [especificación técnica](#) tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que debe cumplir y los ensayos a los cuales debe ser sometido el porta [aislador](#) goloso para crucetas de madera rolliza y limatón con diámetros mayores de 120 mm que solicitará Enel Colombia, para el sistema eléctrico de distribución en líneas aéreas de niveles de tensión de 11.4 kV, 13.2 kV o 34.5 kV.

2. ALCANCE

Esta [especificación técnica](#) se aplicará en todos los porta aisladores goloso para cruceta de madera rolliza y limatón en redes de 11.4 kV, 13.2 kV o 34.5 kV que adquiera Enel Colombia.

3. SERVICIO

Estos herrajes se usan para montar y/o fijar aisladores tipo pin a crucetas de madera y son de servicio continuo.

4. REQUISITOS

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten soportar el [aislador](#) de cerámica adaptarse a las limitaciones impuestas las crucetas de madera.

Los porta aisladores golosos para cruceta de madera rolliza y limatón para 11.4 kV, 13.2 kV o 34.5 kV deberán estar formado por un solo elemento forjado o estampado, el [material](#) base deben 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).

4.1 GEOMÉTRICOS

El porta [aislador](#) goloso para cruceta de madera rolliza y limatón 13,2 o 34,5 kV. será en la forma y dimensiones mostradas en la figura 1.

4.2 QUÍMICOS

El [material](#) base debe cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 1:

TABLA 1

REQUISITOS QUÍMICOS DE LAS PLATINAS		
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 Enel Colombia.

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	99,90

4.3 MECÁNICOS

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 (2pulg.).

4.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Los porta aisladores golosos para cruceta de madera 13,2 ó 34,5 kV 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.

Los porta aisladores goloso se galvanizan con clase B-2 según Norma NTC 2076 (tabla 3).

TABLA 3

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	PROMEDIO		MÍNIMO	
	g/m²	μ m	g/m²	μ m
Porta aislador	458	65,4	381	54,4



4.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Los porta aisladores golosos deben ser de una sola pieza, libre de soldaduras, libre 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.

5. 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.

6. PRUEBAS

6.1 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.

6.2 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 acreditado bajo ISO IEC 170 reconocido y aprobado por Enel Colombia. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

6.3 PRUEBAS MECÁNICA

6.3.1 Ensayo de flexión

El porta **aislador** pasante debe ser sometido a prueba de flexión mediante cantiliver como se **muestra** en la figura 2. La carga máxima para un ángulo de 10 grados de deflexión será de 2 225 N (600 libras). Se admite colocar una platina del ancho de la cruceta en la parte en contacto con la arandela del porta



aislador .

6.3.2 Ensayo de torsión

Usando un manguito de acero que se rosca al adaptador de nailon con un torque inicial de 150 libras-pulg, se girará 180 grados y no deberá presentar daños en la rosca de nailon ni deslizamiento entre el adaptador de nailon y el espigo

6.3.3 Ensayo de tracción

Con el mismo montaje de la figura 2 y aplicando una carga de tracción de 13 349 N (1 360 kg o 3 000 libras), no debe presentar deformación alguna en los hilos de la rosca del adaptador, ni desprendimiento de éste con el espigo. Se permite soldar arandela u otro elemento en la punta de la rosca golosa para evitar el deslizamiento en esta prueba.

6.4 PRUEBA DEL GALVANIZADO

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

6.5 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las pruebas de recepción son:

- Inspección Visual
- Verificación Dimensional
- Ensayo de Tracción (deslizamiento)
- Ensayo de Dureza
- Verificación Certificados de Calidad
- Ensayo de Torque

7. EMPAQUE, ROTULADO Y MARCACIÓN

7.1 EMPAQUE

Los porta aisladores se empacarán en cajas de madera de tal manera que no sufran durante el transporte, manipulación y almacenamiento.

7.2 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.
- Palabra Enel Colombia
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.



- Código de Almacén.

7.3 MARCACIÓN.

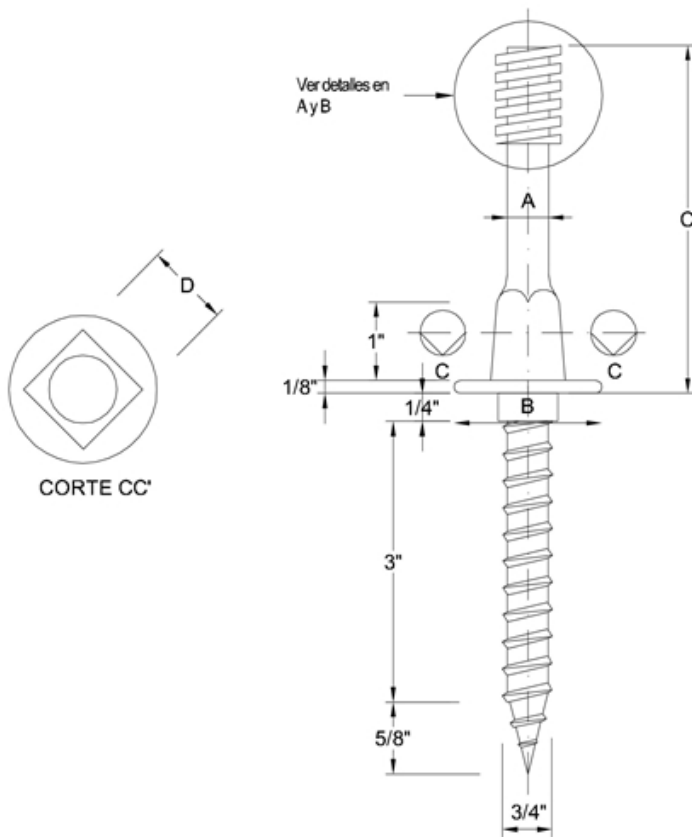
El material debe cumplir la siguiente marcación en bajo o en alto relieve. No se acepta pintura ni calcomanía.

- Logo del fabricante
- ENEL CONDESA
- Lote
- Mes y año de fabricación

8. NORMAS ADICIONALES

NTC 2076 Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.

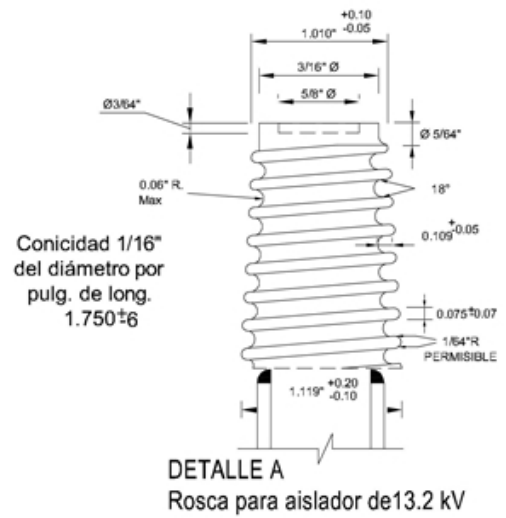
NTC 2608 Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.



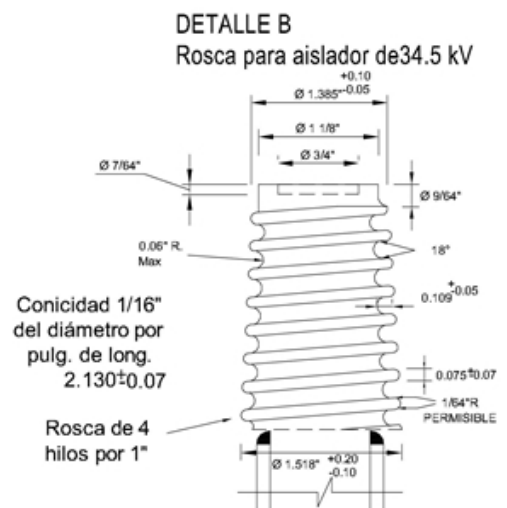
NEMA	1966 PH229		
ICONTEC	1	1 Y 2	2076
ASTM			A-153
ISO			2859/2
ANSI		C-135	
DENOMINACION	MATERIA PRIMA	PRUEBA MEC	TERM Y REC

NORMAS

FIGURA 1: DIMENSIONES Y COMPONENTES



DETALLE A
Rosca para aislador de 13.2 kV



DETALLE B
Rosca para aislador de 34.5 kV

SÍMBOLO	Cod. SAP	A	B	C	D	DESCRIPCION
Γ ₂₂		3/4"	2"	6"	3/4"	Porta aislador goloso para 13.2 Kv
Γ ₂₃	1003813	1 1/8"	3 1/2"	10"	1 1/8"	Porta aislador goloso para 34.5 Kv

NOTA: Dimensiones en pulgadas

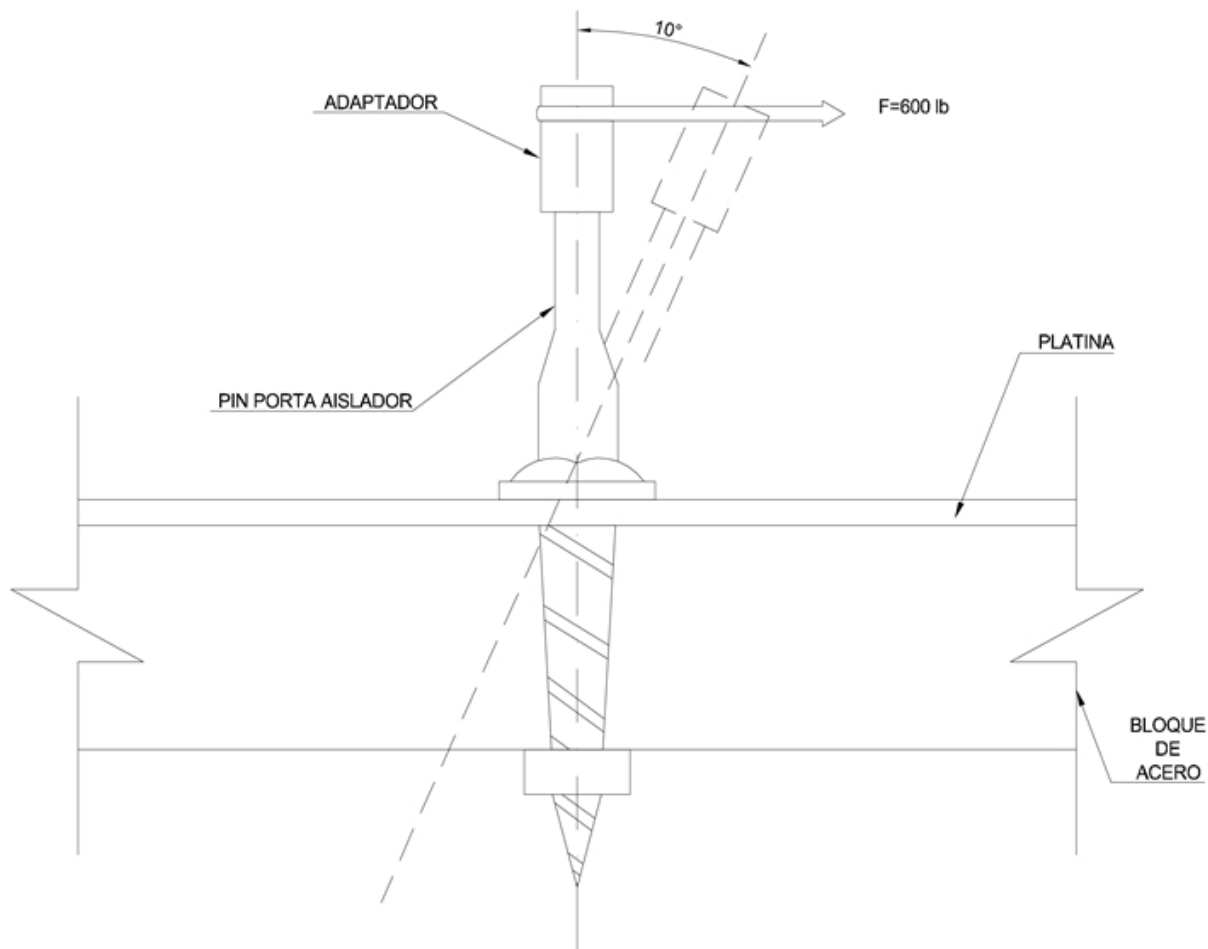


FIGURA 2: ENSAYO DE TRACCIÓN Y FLEXIÓN

ANEXO 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
1	Fabricante	
2	Referencia	
3	Normas de fabricación y ensayos	
4	Material de fabricación	
	Espigo	
	Rosca	



5	Dimensiones	Espigo	Diámetro	
			Longitud	
		Rosca	Diámetro	
			Cuatro hilos por 25,4 mm (1") Conicidad de 1,6 mm (1/16") de diámetro por 25,4 mm (1") de longitud	
6	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				
7	Ensayos	Prueba dimensional		
		Prueba química		
		Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)		
		Ensayo de Flexión		
		Ensayo de Torsión		
		Ensayo de Tracción		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA				
8	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora		
		Número de certificado		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
9	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)				
10	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				
11	Observaciones			