

1 ESPECIFICACIONES GENERALES

1.1 Objeto de la especificación

La presente especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos, condiciones de utilización y prestaciones básicas que deben satisfacer los conectores tipo cuña para puesta a tierra.

Los conectores deben estar diseñados para ser utilizados en sistemas de puesta a tierra para equipos de distribución eléctrica

1.2 Clasificación

Se clasifican de la siguiente forma:

- Conectores de puesta a tierra del tipo cuña transversal. (figura 1)
- Conectores de puesta a tierra del tipo cuña. (figura 2)

1.3 Condiciones generales

1.3.1 Condiciones eléctricas de la instalación

	BAJA TENSION	MEDIA TENSION
Tensión Nominal de la Red	440-208-120 V	11,4 --- 34,5 kV
Tensión Máxima de Servicio	440 V	13,8 --- 34,5 kV
Sistema	Trifásico Tetrafilar	Trifásico Trifilar
Neutro	Rígido a Tierra	
Corriente de Cortocircuito simétrica presumible	14 kA	10 --- 5 kA

1.3.2 Condiciones ambientales

El ambiente donde serán instalados los conectores tipo cuña tendrán las siguientes características:

- Altura sobre el nivel del mar: 2.640 m
- Humedad relativa: 90%
- Temperatura ambiente máxima: 27 °C
- Temperatura ambiente mínima: -5 °C
- Temperatura ambiente promedio: 14 °C

1.3.3 Lugar de instalación

Los conectores serán instalados junto con las varillas de puesta a tierra y enterradas en cualquier zona del área de concesión de CODENSA S.A.

Los suelos donde son instalados podrán ser terrenos de relleno, arenosos, rocosos, arcillosos semiduros, con una capa de profundidad variable de humus, abarcando químicamente suelos desde ácidos a alcalinos y desde oxidantes a reductores con gran variedad en la cantidad y tipo de sales solubles.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 01-03-2002	REVISIÓN: 0 01-03-2002
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

Para los suelos ácidos y con alta resistividad el conector deberá ser construido en acero inoxidable o cobre.

1.3.4 Vinculación con otros elementos

El conector sirve de unión eléctrica a tierra, mediante un conductor cableado de acero-cobre ó cobre y una varilla de puesta a tierra de cobre o acero cobre (copperweld).

1.3.5 Régimen de utilización

Permanente

1.3.6 Tipo de servicio

Enterrado permanentemente.

1.4 REQUISITOS

El conector no debe ser afectado por electrólisis y/o corrosión galvánica cuando se instale bajo las condiciones reales de servicio y esté expuesta a la humedad. Debe tener rigidez y resistencia mecánica adecuadas para permitir su instalación en el terreno sin rotura o deformaciones que afecten su servicio.

El conector debe garantizar una conexión eléctrica y mecánica entre la varilla de puesta a tierra y el conductor. La unión mecánica debe ser rígida.

Los conectores deben ser suministrados con todos sus accesorios.

1.5 Normas y especificaciones

Los conectores deberán responder a las características indicadas en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

NORMAS	DESCRIPCIÓN
UL 486-A	Wire connectors and soldering lugs for use with copper conductors
UL 467	Grounding and Bounding Equipment
ASTM B 117	Test Method of Salt Spray [Fog] Testing
NTC 2206	Equipos de Conexión y Puesta a Tierra

1.6 Requisitos básicos

Los conectores deberán soportar las condiciones térmicas y eléctricas derivadas de cortocircuitos y sobretensiones, y conducir eficazmente a tierra las corrientes provocadas por los mencionados efectos.

1.7 Requisitos Geométricos

Los conectores deberán permitir contener varillas de un diámetro de 5/8" (14,23-15,8 mm) y el rango de conexión será desde alambre de cobre desnudo 2 AWG (6,543 mm) a 4 AWG (5,189 mm).

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 01-03-2002	REVISIÓN: 0 01-03-2002
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

1.8 Requisitos Constructivos

Los conectores están compuestos de dos partes:

- Un cuerpo metálico en forma de C que alberga el cable y la varilla.
- Cuña o aleta para garantizar la conexión eléctrica y mecánica entre la varilla y el cable.

A menos que el metal empleado sea no ferroso diferente al acero inoxidable y resistente a la corrosión, el conector deberá protegerse con un recubrimiento en cinc o cadmio de mínimo 0,025 mm, tal como se especifica en la NTC 2206.

2 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

2.1 Muestreo

El muestreo se llevará a cabo tomando para cada prueba de acuerdo a lo indicado en las Tablas 1 y 2

**TABLA 1. PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN VISUAL Y DIMENSIONAL
(NIVEL DE INSPECCIÓN II, AQL = 4%)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS
3 a 15	3	0
16 a 25	3	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 más	315	21

NOTA: Tamaños de lote menor a 3, se hará inspección cien por ciento (100%).

**TABLA 2. PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECÁNICOS
(NIVEL DE INSPECCIÓN ESPECIAL S-3 AQL = 4%)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS
2 a 15	2	0
16 a 50	3	0
51 a 150	5	0
151 a 500	8	1
501 a 3200	13	1
3201 a 35000	20	2
35000 y más	32	3

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 01-03-2002	REVISIÓN: 0 01-03-2002
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

2.2 Aceptación o Rechazo

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos dados en la tercera columna de las Tablas 1 y 2 se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos relacionados en el numeral 3 de esta Norma, en caso contrario el lote se rechazará por completo.

3 PRUEBAS E INFORME

3.1 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 micrómetro para los diámetros.

3.2 Prueba de estabilidad térmica

La muestra debe ser sometida a un valor de corriente especificado según el calibre del cable, hasta tanto se logre la estabilidad térmica, el incremento de temperatura no debe superar 50°C. (tabla 11,1 norma UL 486 A)

3.3 Ensayo de corriente

Un conector de puesta a tierra, debe estar en la capacidad de portar la corriente especificada en la tabla 3 (valores tomados de la tabla 13.1 de la norma UL 467) para el tiempo especificado.

Una vez realizada la prueba el conector no debe presentar agrietamiento, rotura o fundición.

TABLA 3. CORRIENTES DE ENSAYO DE CORTA DURACIÓN

Tamaño comercial del conduit, pulgadas	Calibre del conductor para puesta a tierra y conexión del equipo (cobre)		Tiempo, segundos	Corriente de ensayo, amperios
	AWG	(mm ²)		
2	2	(33,6)	6	3900
1-1/4, 1-1/2	4	(21,2)	6	2450

La prueba de corriente en su totalidad debe ser realizada de acuerdo a lo especificados en la norma UL 467 numeral 13.

3.4 Ensayo de Tracción

El conector de puesta a tierra debe ser sometido durante 5 minutos a una tracción de 150 libras (667 N) aplicada entre el conector, la varilla y el conductor de puesta a tierra, sin presentar deslizamiento entre las partes.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 01-03-2002	REVISIÓN: 0 01-03-2002
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

3.5 Ensayo de resistencia eléctrica

Nueve muestras deben ser preparadas cada una con dos conductores de una longitud mínima de 15,3 cm de largo por fuera del conector por cada uno de sus lados.

La resistencia debe ser medida a través de la muestra por el final de cada uno de los extremos de los cables. La medida consecutiva de una muestra en particular debe ser realizada en el mismo lugar y bajo las mismas condiciones.

Antes de realizar las mediciones, los puntos de la prueba deben ser cuidadosamente limpiados asegurando un buen contacto entre los instrumentos de prueba y la muestra.

La resistencia eléctrica de las muestras no deben exceder los 100 mΩ.

3.6 Prueba de Cámara Salina

Las muestras deben ser sujetas a la prueba de cámara salina durante 30 días de acuerdo con lo especificado en la norma ASTM B 117. Una vez concluidas las pruebas los conectores no deben presentar muestras significativas de ataque corrosivo comparado con un conector no expuesto y no debe haber una variación en la resistencia de la conexión.

3.7 Prueba con corriente de falla

Uno de los extremos de la muestra ya ensamblada debe ser conectada a un terminal de una fuente a 60 Hz usando para ello un cable o cables equivalentes a un conductor numero 4 AWG de cobre.

En el otro extremo de la conexión, lo cables debe ser conectados a un segundo terminal de fuente alterna con una barra sólida de cobre numero 6 AWG. Una corriente de 1000 A rms debe ser aplicada a la muestra por un mínimo de veinte segundos o hasta que el fusible del hilo de No. 6 AWG opere.

Durante la prueba no debe existir arqueo entre el conector y el elemento conductivo.

3.8 Prueba de halado

Una vez realizada la prueba de corriente de falla el conector se somete a una prueba de halado de 34,84 libras (155 N) por un minuto. No debe haber deslizamiento de ninguno de los conductores en el conector. Una vez realizada la prueba, la resistencia de la conexión no debe variar en mas de 5 mΩ, por sobre la medida previa a la prueba.

3.9 Prueba de impulso

Los cables de la muestra deben ser conectados a un generador de impulsos y una corriente de 20 kA, con una onda 8/20 μs debe ser aplicada.

No debe existir arqueo entre el conector y los elementos conductivos. Después de la aplicación de la prueba de corriente, la resistencia de la conexión no debe variar en mas de 5 mΩ, por sobre la medida

previa a la prueba, adicionalmente los requerimientos de la prueba de halado deben ser cumplidas ver numeral 4.8.

4 IDENTIFICACION

El conector llevará grabado en relieve la sección de los conductores del cable y varilla que puede contener así como la referencia y el logotipo o sigla del fabricante.

5 EMPAQUE Y ROTULADO

5.1 Empaque

Cada conector se entregará en una bolsa sellada de polietileno, con un espesor mínimo de 50 micrones. Las bolsas llevarán impresas los datos mencionados a continuación:

- País de origen.
- Especificación del contenido con su referencia.
- Peso
- El tamaño del electrodo y el calibre del conductor para puesta a tierra con el cual se va a usar el conector.
- El logotipo o sigla del fabricante.
- Año de fabricación.

Los conectores así embalados, se ubicarán dentro de cajas de cartón corrugado, resistente a manipuleo, conteniendo de 50 unidades c/u.

5.2 Rotulado

Las cajas deben ir marcadas con la siguiente información:

- 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.
- Cantidad de elementos.
- Fecha de entrega.
- "CODENSA S.A".
- El tamaño del electrodo y el calibre del conductor para puesta a tierra con el cual se va a usar el conector.

5.3 Diseño y construcción

Se deberán construir con materiales de la mejor calidad, realizados conforme a las reglas del arte y responderán a la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 01-03-2002	REVISIÓN: 0 01-03-2002
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

5.4 Documentación técnica a presentar por el oferente

Deberá presentarse con la oferta la siguiente documentación, sin cuyo requisito la misma no será tenida en cuenta.

- Normas a las cuales responden en idioma de origen y traducidas al castellano, en caso de ser las requeridas.
- Planos completos con descripción del material de cada uno de los componentes.
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados, debidamente diligenciadas con la información requerida y rubricadas.
- Protocolos de Ensayos tipo solicitados en la presente, efectuados de acuerdo con las especificaciones técnicas y normas estipuladas. Deberá constar en los mismos la metodología, valores y resultados de los ensayos, estando perfectamente identificados los especímenes, los cuales serán de idéntico diseño y construcción a los ofrecidos.
- Antecedentes en suministros anteriores.
- Manuales y catálogos que faciliten la utilización del material.
- El anexo 1 debe ser presentado con las características técnicas garantizadas por el proveedor que apliquen según el caso.

ANEXO 1. PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	SOLICITADO	OFERTADO
1	FABRICANTE			
2	PAIS			
3	NORMAS		UL 486-A, UL 467, ASTM B 117, NTC 2206	
4	Tipo de conector		transversal o cuña	
5	Material del cuerpo "C"		Acero inoxidable o aleación de cobre	
6	Material de la cuña o aleta		Aleación de cobre	
7	RANGOS			
a	Varilla	mm/(")	14,33 – 15,8 (5/8")	
b	Cable o conductor	AWG/mm	4 AWG (5,189) - 6 AWG (6,543)	
8	Resistencia a la tracción	N	667	
9	Resistencia de contacto	mΩ	<100	

(*) A indicar por el oferente

FIRMA DEL OFERENTE

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 01-03-2002	REVISIÓN: 0 01-03-2002
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

FIGURA 1. CONECTOR DE PUESTA A TIERRA DEL TIPO CUÑA TRANSVERSAL

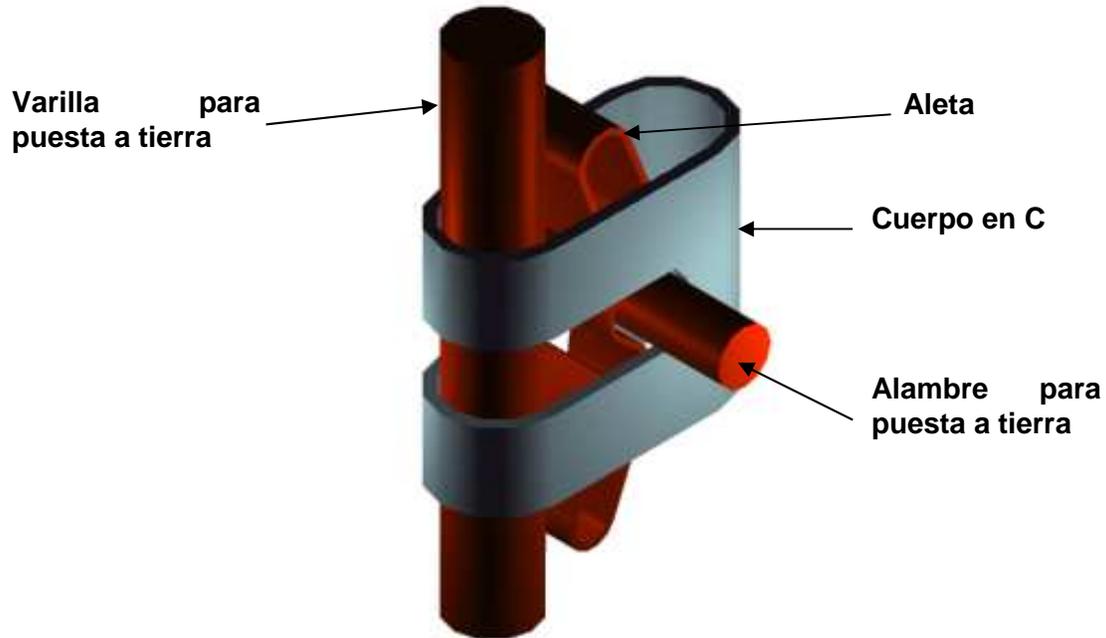


FIGURA 2. CONECTOR DE PUESTA A TIERRA DEL TIPO CUÑA

