

## **NORMA DE DISTRIBUCIÓN**

**NO-DIS-MA-1007**

**CONECTORES TERMINALES TUBULARES DE  
COBRE DE INSTALACIÓN POR COMPRESIÓN  
HEXAGONAL EN CABLE DE COBRE DE  
BAJA TENSIÓN**

**FECHA DE APROBACIÓN: 2011/06/03**

---

## ÍNDICE

0.-	REVISIONES.....	2
1.-	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	3
2.-	DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS .....	3
3.-	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	3
3.1.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	3
3.1.1.-	CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.....	3
3.1.2.-	CONECTORES.....	3
3.1.3.-	HERRAMIENTAS DE COMPRESIÓN.....	4
3.2.-	CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS .....	4
3.3.-	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES .....	4
3.3.1.-	CONECTORES.....	4
3.3.2.-	LA MATRIZ PARA LA COMPRESIÓN HEXAGONAL .....	5
4.-	IDENTIFICACIÓN.....	7
4.1.-	CONECTOR .....	7
4.2.-	MATRIZ.....	7
5.-	ENSAYOS .....	7
5.1.-	ENSAYOS DE TIPO.....	7
5.1.1.-	CONECTORES TERMINALES .....	7
5.1.2.-	HERRAMIENTAS.....	8
5.2.-	ENSAYOS DE RUTINA.....	9
5.3.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN .....	9
5.3.1.-	CONECTORES.....	9
5.3.2.-	HERRAMIENTAS.....	9
6.-	EMBALAJE PARTICULAR .....	9
7.-	CÓDIGOS UTE.....	10
8.-	NORMAS DE REFERENCIA.....	10
9.-	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS .....	11
10.-	ANEXOS.....	11

## 0.- REVISIONES

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 28 DE 05 DEL 2009	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
	Se modifican los valores de la TABLA II y TABLA III de forma de cumplir con la norma DIN 46235 y DIN 48038 respectivamente.
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 29 DE 04 DEL 1999	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
	Se cambia el formato a la Norma de acuerdo a FO-DIS-MA-0002/00.
	Se crean los apartados pertinentes de acuerdo a FO-DIS-MA-0002/00 y se reordena la información.
	Se eliminan los conectores de las siguientes secciones: 25mm <sup>2</sup> , 150mm <sup>2</sup> , 185mm <sup>2</sup> y 240mm <sup>2</sup>
	Se cambia de norma de referencia dimensional, se incorpora la norma de referencia DIN 46235.
	Se modifican los valores de la TABLA II de forma de cumplir con la norma DIN 46235.
	Se incorpora la "Planilla de datos garantizados"
	Se incorpora apartado con códigos UTE de los materiales de la Norma
	Se elimina la denominación CTR, CTA y se unifican las tablas pertinentes.

## 1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente Norma tiene por objeto definir las características constructivas y dimensionales de los conectores terminales tubulares de cobre, rectos, de instalación por compresión hexagonal, para cables de cobre de baja tensión.

Además, se especificarán los ensayos de tipo, rutina y recepción que deben satisfacer.

Por último se detallarán las características de las herramientas auxiliares necesarias para su correcta instalación de forma de asegurar su intercambiabilidad.

## 2.- DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS

No aplica.

## 3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

#### 3.1.1.- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

No aplica.

#### 3.1.2.- CONECTORES

Los conectores terminales por compresión hexagonal se utilizarán en conductores de Cobre de secciones entre 16 y 630 mm<sup>2</sup>. De 16 a 120 serán clase 2 y las secciones 300 y 630 serán clase 5.

Los conectores terminales serán de cobre (Cu) y estarán estañados con un espesor mínimo de 5 µm o plateados con un espesor mínimo de 2 µm de forma de asegurar un adecuado contacto eléctrico.

En la Tabla I se esquematizan los conectores terminales cubiertos por esta norma, la sección del conductor subterráneo en que se utilizarán y el material del conductor, el nivel de tensión de utilización, el método de instalación del conector y la matriz hexagonal necesaria.

TABLA I

Datos del conector terminal		Datos del conductor		Red en que se utiliza	Datos del método de instalación del conector terminal	
Geometría	Material del mismo	Sección (mm <sup>2</sup> )	Material		Tipo	Prensa
playa plana y recta	Cu	16	Cu	BT	compresión hexagonal	Mecánica manual o hydr. ≥ 3 T
		35				Hidr. ≥ 8 Ton
		50				
		70				
		95				
		120				Hidr. ≥ 12 Ton
		300				Hidr. ≥ 20 Ton
		630				Hidr. ≥ 30 Ton

### 3.1.3.- HERRAMIENTAS DE COMPRESIÓN

Las herramientas de compresión hexagonal deberán cumplir las especificaciones estipuladas en el punto 3.3.2 y los ensayos de 5.1.2 de la presenta Norma.

### 3.2.- CARACTERÍSTICAS ELECTROMECAÑICAS

El material constitutivo del conector será cobre de acuerdo con las especificaciones dadas en la norma ASTM B187. La conductividad eléctrica a 20 °C no será menor que el 97,4 % de la del cobre estándar recocido según la norma internacional IEC 60028.

### 3.3.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES

#### 3.3.1.- CONECTORES

Los conectores podrán ser fabricados bajo las dimensiones especificadas en la norma DIN 46235 u otra que cumpla con las dimensiones especificadas en la Figura 1 de la presente Norma y en la Tabla II y correspondiente.

El lugar de instalación de los conectores terminales podrá ser interior o a la intemperie. Por dicha razón los mismos no poseerán ventana de inspección.

Ningún conector terminal puede tener una sección eléctrica inferior a aquella del conductor en el cual será instalado.

El fabricante deberá suministrar dichos conectores terminales cubriendo el interior con grasa de contacto y cerrando el tubo con un tapón de protección que será retirado al momento de la instalación del conector.

Fig. 1.- Dimensiones de los conectores terminales rectos de Cu tipo ojal cerrado.

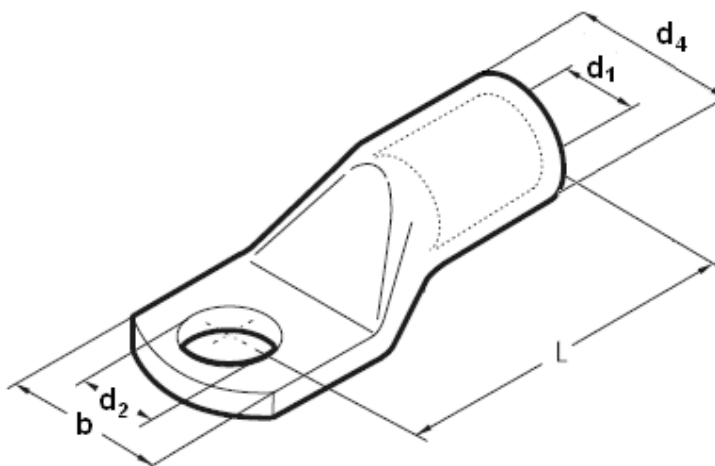


TABLA II.

Dimensiones de los conectores terminales tubulares rectos de Cu, tipo ojal cerrado.

Sección mm <sup>2</sup>	Agujero para bulón (mm)	Cotas nominales en milímetros				
		d1 (*)	d2 (*)	b (*)	l (*)	d4 (*)
16	10	5.5	10.5	17	36	8.5
35	12	8.2	13	21	42	12.5
50	12	10	13	24	52	14.5
70	12	11.5	13	24	55	16.5
95	12	13.5	13	28	65	19
120	12	15.5	13	32	70	21
300 FLEXIBLE CLASE 5	16	27.5	17	55	115	38.5
630 FLEXIBLE CLASE 5	20	40	21	75	165	52

**NOTAS:**

- La dimensión "a" es el largo de cable máximo que puede entrar en el conector
- (\*) Tolerancias según norma garantizada por el fabricante

**3.3.2.- LA MATRIZ PARA LA COMPRESIÓN HEXAGONAL**

Las herramientas de compresión hexagonal deben de estar de acuerdo al anexo B de la norma NFC 20-130 add 1, la norma DIN 48083 u otras normas propuestas por el fabricante y aceptadas por UTE.

La matriz estará formada por dos hemimatrices que juntas formarán un hexágono regular. Una de dichas hemimatrices se instalarán en la cabeza de fijación en la nariz del cric; la otra hemimatriz se instalará en el dispositivo receptor.

Las matrices están definidas por la cota c y el espesor d. El diseño dimensional de dicha matriz estará de acuerdo con lo especificado en la figura 3 y en la Tabla III.

Fig. 3.- Dimensiones básicas de la matriz para la compresión hexagonal.

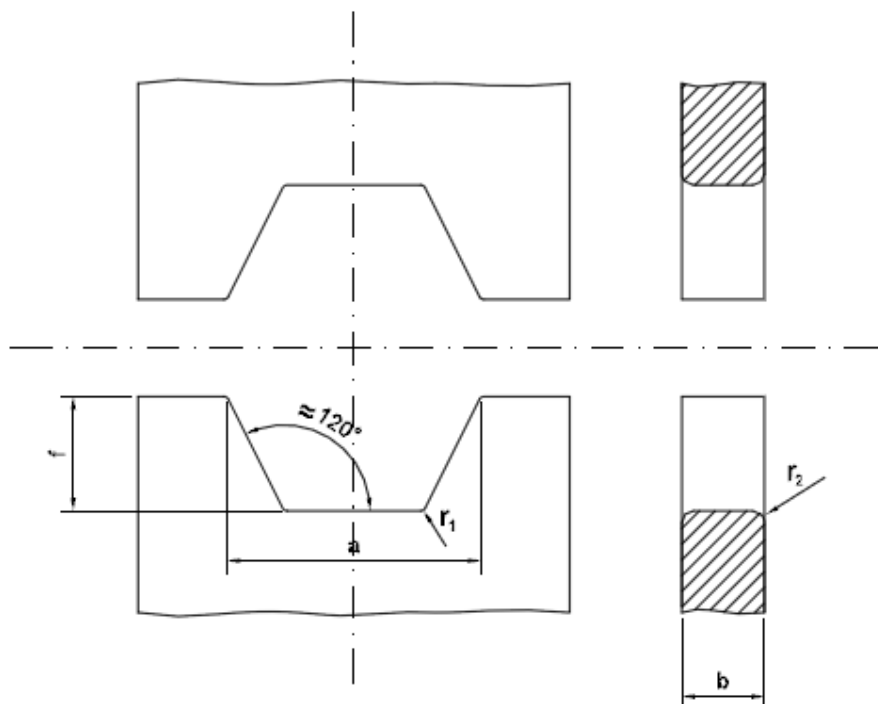


TABLA III. Dimensiones básicas de las matrices de compresión hexagonal.

Sección nominal de los conectores	Código	Herramientas				
		Cotas				Compresiones "b" (mm)
		"a" (mm)	"t" (mm)	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	
16	8	8 ± 0,1	3,2 ± 0,1	1	1	10
35	12	11,5 ± 0,2	4,7 ± 0,1	1,5	2	12
50	14	13,5 ± 0,2	5,5 ± 0,1	2	2	13
70	16	15,5 ± 0,2	6,0 ± 0,1	2	2	13
95	18	18 ± 0,2	7,3 ± 0,1	2	2	14
120	20	19,8 ± 0,2	8,0 ± 0,1	3	2	15
300	38	37,7 ± 0,2	16,2 ± 0,1	4	3	20
630	52	51 ± 0,2	22 ± 0,2	10	3	20

Nota: La concepción de diseño de las herramientas y las materias primas utilizadas para su fabricación, deben ser tales que permitan efectuar al menos 10.000 operaciones sin deformación o daños prematuros y estando adecuadamente montados los accesorios necesarios.

## 4.- IDENTIFICACIÓN

### 4.1.- CONECTOR

Sobre los diferentes modelos de conectores terminales deberá figurar en forma que sea indeleble, y fuera de las zonas de compresión, la siguiente información:

- marca y nombre del fabricante
- sección del cable

### 4.2.- MATRIZ

La designación de la matriz debe figurar en huecograbado o en relieve sobre una de las dos hemimatrices. Ella estará formada por la cota dada por dos caras paralelas del hexágono regular expresado en 1/10mm (referencia de la garganta que forma el hexágono).

## 5.- ENSAYOS

### 5.1.- ENSAYOS DE TIPO

Los ensayos de tipo tienen por objeto establecer las características de diseño, se realizan sobre algunas muestras y su ejecución será obligatoria. Eventualmente UTE podrá solicitar la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma de verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo. La normativa base para la realización de los mismos será la Norma IEC 61238-1, aunque UTE podrá aceptar otras normas propuestas por el fabricante de igual o mayor exigencia.

#### 5.1.1.- CONECTORES TERMINALES

Previamente se realizará un examen visual para comprobar su conformidad con el diseño indicado por el fabricante mediante planos y especificaciones suficientemente detallados, aportados por el fabricante.

Todos los ensayos a que se someta el conector colocado sobre un conductor, se realizarán mediante el torque recomendado por el fabricante en las especificaciones y en el propio conector. Dicho valor deberá anotarse en el reporte.

Los trozos de conductor utilizados para el ensayo serán nuevos, y estarán de acuerdo en su medida y características con los conectores a ensayar. Los ensayos se efectuarán sobre conectores nuevos completos en estado de listo para su entrega, y serán realizados según lo estipulado en la norma IEC 61238-1.

Los ensayos se deberán realizar a una temperatura ambiente entre 15°C y 30°C.

El montaje se efectuará conforme a las instrucciones de montaje suministradas por el fabricante.

NOTA: UTE podrá aceptar a solo criterio otras normas distinta a la mencionada, siempre que sus exigencias sean compatibles con lo solicitado y garanticen un nivel de calidad igual o superior. Sólo se admitirán normas nacionales o internacionales de reconocido prestigio y en cuyo caso se deberá adjuntar copia de las mismas.



#### **5.1.1.1.- ENSAYOS ELÉCTRICOS**

El circuito para realizar los ensayos, así como también los ensayos eléctricos serán los especificados en la norma IEC 61238-1. En todos los casos los ensayos se deberán realizar en 6 muestras.

- Medida de resistencia eléctrica en funcionamiento nominal
- Medida de temperatura a corriente nominal
- Ensayos de ciclados térmicos (\*)

(\*) Se realizarán las medidas de resistencia y temperatura en todos los ciclos que indica la norma y se verificará si cumplen con los requisitos eléctricos establecidos por la misma.

#### **5.1.1.2.- ENSAYOS MECÁNICOS**

##### **5.1.1.2.1.- VERIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS**

Se deberá realizar el ensayo dimensional de la pieza y cumplir con las dimensiones establecidas en los planos adjuntos por el fabricante.

Los instrumentos de medida deberán tener la precisión suficiente.

Se verificará que las marcas sean las especificadas en la presente norma.

##### **5.1.1.2.2.- VERIFICACIÓN DE APTITUD PARA LA COMPRESION**

Se realizará de acuerdo a las instrucciones de operación del fabricante. Luego de realizadas las indentaciones que sean necesarias se verificará que no se produjo el acuñamiento del conector terminal o del manguito de unión en la matriz usada.

De común acuerdo con el fabricante se especificarán las piezas que serán sometidas a este ensayo.

##### **5.1.1.2.3.- RESISTENCIA A LA TRACCIÓN**

El ensayo se realizará de acuerdo a la norma IEC 61238-1.

#### **5.1.2.- HERRAMIENTAS**

En el caso de las herramientas se realizará solamente los ensayos mecánicos detallados a continuación:

- Ensayo de verificación de las características dimensionales.
- Ensayo de verificación de aptitud para la compresión de cada uno de los dados y matrices.

Este último ensayo puede ser realizado simultáneamente con el ensayo de aptitud para la compresión de los conectores terminales si es que se está adquiriendo conectores junto con las herramientas auxiliares; de no ser así el fabricante deberá suministrar los conectores necesarios para la realización de los ensayos.

Todas las muestras deberán pasar satisfactoriamente todos los ensayos de tipo.

## 5.2.- ENSAYOS DE RUTINA

El fabricante presentará protocolos de ensayos de control interno realizados sobre muestras del mismo lote de uniones a recepcionar.

Los valores de estas características deberán cumplir con lo declarado por el fabricante en la Planilla de Datos Garantizados.

## 5.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN

### 5.3.1.- CONECTORES

Se solicitará como ensayos de recepción de los conectores terminales, los listados a continuación

Ensayo	Apartado	N° de muestras
Verificación de las características (dimensional, estado de las superficies, espesor de los tubos, marcas)	5.1.2	2 (de cada tipo) por cada 1000 y con un mínimo de 2.
Verificación de aptitud para la compresión	5.1.2	

### 5.3.2.- HERRAMIENTAS

En el caso de los ensayos de recepción de las herramientas y matrices se solicitarán lo mismos ensayos estipulados en los ensayos de tipo.

Ensayo	Apartado	N° de muestras
Verificación de las características dimensionales	5.1.1.2.1	2 (de cada tipo) por cada 1000 y con un mínimo de 2.
Verificación de aptitud para la compresión de cada uno de los dados y matrices.	5.1.1.2.2	

El lote será rechazado si falla alguno de los ensayos de recepción.

## 6.- EMBALAJE PARTICULAR

Según pliego de condiciones.

## 7.- CÓDIGOS UTE

CODIGO	DESCRIPCION
019140	TERM CAÑO CU ESTAÑADO P/CBL MM16
019143	TERM CAÑO CU ESTAÑADO P/CBL 35MM2
019145	TERM CAÑO CU ESTAÑADO P/CBL 50MM2
019146	TERM CAÑO CU ESTAÑADO P/CBL 70MM2
019148	TERM CAÑO CU ESTAÑADO P/CBL 95MM2
019149	TERM CAÑO CU ESTAÑADO P/CBL 120MM2
059663	TERM P/CBL CU 0,6/1KV 1X 300MM FLEX EXT
057852	TERM P/CBL CU 0,6/1KV 1X 630MM FELX EXT

## 8.- NORMAS DE REFERENCIA

IEC 61238-1	Compression and mechanical connectors for power cables for rated voltages up to 30kV (Um = 36kV) – Part 1: Test methods and requirements.
DIN 46235	Cable lugs; for compression connections, cover plate type, for copper conductors
ASTM B187	Standard Specification for Copper, Bus Bar, Rod, and Shapes and General Purpose Rod, Bar, and Shapes
IEC 60028	Conductores de cables aislados para instalaciones eléctricas. Secciones nominales y composiciones. (1978)
IEC 60228A	Complemento a la IEC 60228-1978. (1982)
NF C 20-130	Cosses nues, à sertir, en cuivre ou en alliage de cuivre, Juillet 1987 pour conducteurs en cuivre.
NF C 20-130 add 1	Cosses nues, à sertir, en cuivre ou en alliage de cuivre, Juin 1989 pour conducteurs en cuivre.
DIN 48083	Dies for presses for pressure connections

## 9.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS			
CONECTORES TERMINALES PARA CABLES SUBTERRÁNEOS DE BAJA TENSIÓN			
ITEM	DATO TÉCNICO	SOLICITADO	GARANTIZADO
1	INFORMACIÓN BÁSICA		
1.1	Fabricante	---	
1.2	Designación del fabricante	---	
1.3	Normas de fabricación y ensayos	---	
1.4	Tensión de servicio	0,6/1 KV	
1.5	Dimensiones:	Según tabla II Adjuntar planos	
1.6	Agujero para bulón	Según tabla II	
1.7	Espesor de estañado	Mínimo 5 $\mu\text{m}$	
1.8	Ventana de inspección (SI/NO)	NO	

Nota: Completar de acuerdo a las características específicas del objeto de la Norma.

## 10.- ANEXOS

No aplica.