

# **NORMA DE DISTRIBUCIÓN**

**NO-DIS-MA-4009**

**MORSETERÍA PARA LÍNEAS AÉREAS  
DE 7,2 kV A 72,5 kV**

**FECHA DE APROBACIÓN: 31/05/10**

## ÍNDICE

0.-	REVISIONES .....	1
1.-	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	3
2.-	DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS .....	4
2.1.-	DEFINICIONES.....	4
3.-	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	4
3.1.-	DISEÑO .....	4
3.1.1.-	DIMENSIONES .....	5
3.1.2.-	RESISTENCIA A LA CORROSION.....	5
3.1.3.-	UNIONES NORMALIZADAS CAPERUZA Y BADAJO .....	6
3.1.3.1.-	DIMENSIONES .....	6
3.1.3.2.-	BADAJO O ROTULA.....	6
3.1.3.3.-	CAPERUZA O ALOJAMIENTO DE LA ROTULA.....	7
3.1.3.4.-	LUZ LIBRE ENTRE EL BADAJO Y LA CAPERUZA .....	9
3.1.3.5.-	EFICACIA DEL ENCLAVAMIENTO DEL BADAJO .....	10
3.1.3.6.-	DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO .....	10
3.1.3.7.-	FORMA Y POSICION DEL ORIFICIO DE ALOJAMIENTO DEL DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO.....	10
3.1.3.8.-	DIMENSIONES DEL ORIFICIO DE ALOJAMIENTO DEL DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO .....	11
3.1.3.9.-	CALIDAD Y MEDIDAS DEL DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO.....	13
3.2.-	CONJUNTOS DE MORSETERIA PARA CADENAS DE AISLADORES .....	14
3.2.1.-	CADENA DE SUSPENSIÓN 17.5 kV.....	16
3.2.2.-	CADENA DE SUSPENSIÓN 36 kV.....	18
3.2.3.-	CADENA DE SUSPENSIÓN 72.5 kV.....	19
3.2.4.-	CADENA DE AMARRE 17.5 kV y 36 kV PARA GRAPA ABULONADA .....	21
3.2.5.-	CADENA DE AMARRE 17.5 kV y 36 kV PARA PREFORMADO DE RETENCION ....	22
3.2.6.-	CADENA DE AMARRE SIMPLE 72.5 kV .....	23
3.2.7.-	CADENA DE AMARRE DOBLE 72.5 kV .....	26
3.3.-	PIEZAS DE MORSETERIA .....	28
3.3.1.-	GRILLETE NORMAL.....	28
3.3.2.-	GRILLETE REVIRADO .....	29
3.3.3.-	VE DISIMETRICO .....	30
3.3.4.-	VE DISIMETRICO DOBLE.....	31
3.3.5.-	HORQUILLA GUARDACABO .....	32
3.3.6.-	HORQUILLA CON OJAL (Uso en estaciones) .....	33
3.3.7.-	HORQUILLA - HORQUILLA (Uso en estaciones) .....	34
3.3.8.-	HORQUILLA BOLA CON BOTON (Uso en estaciones).....	35
3.3.9.-	NUEZ CON OJAL (Uso en estaciones) .....	36
4.-	IDENTIFICACIÓN.....	37
5.-	ENSAYOS .....	38
5.1.-	ENSAYOS DE TIPO.....	41
5.2.-	ENSAYOS DE RUTINA.....	41
5.3.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN .....	42
6.-	EMBALAJE PARTICULAR .....	43
7.-	CÓDIGOS UTE.....	44
8.-	NORMAS DE REFERENCIA .....	45



9.-	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS .....	46
10.-	ANEXOS.....	49
10.1.-	ENSAYOS DE TIPO .....	49
10.2.-	ENSAYOS DE RECEPCION .....	50

## 0.- REVISIONES

A continuación se indican los cambios respecto a la versión anterior, a título informativo y sin perjuicio de la vigencia de todo lo especificado en la presente norma.

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 14 DE ABRIL DE 2008	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
En general	Revisión de referencias según formato normalizado.

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 25 DE JULIO DE 2007	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
En general	Se ajusta a formato normalizado.
4	Se agregan características de identificación del material
5	Se agrega ensayo de verificación de cierre y apertura del sistema de enclavamiento en uniones normalizadas
10	Se agregan tablas de ensayos en anexo

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 01 DE SETIEMBRE DE 2006	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
5	Se agrega texto referente a: "la pieza de unión de la cadena al herraje debe tener un diseño tal que permita el giro del conjunto en el plano de la línea y en su plano perpendicular"
5.2	Se mejoran detalle de herrajes en donde se instalan los conjuntos en dibujos de los conjuntos de morsetería.
6.3 – 6.4	Se modifica medida "A" para el "V disimétrico simple" y el "V disimétrico doble"

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 10 DE MARZO DE 2006	
APARTADO	DESCRIPCIÓN

6.2	Se agrega diámetro mínima del diámetro interno del grillete revirado
8	Se modifican códigos de conjuntos de morsetería para grapas de amarre abulonadas

PRIMERA VERSIÓN	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
En general	Se mejora la descripción de la morsetería y de sus ensayos
4.1	Se aclara descripción de los pasadores de seguridad para pernos y tornillos
4.5	Se refiere ensayo de galvanizado a la norma N.MA.22.05
4.6	Se agrega descripción de unión normalizada caperuza-badajo
5	Se mejoran en general los planos de los conjuntos de morsetería y se especifican solamente los largos máximos de los conjuntos de suspensión
6	Se mejoran en general los planos de las piezas individuales de morsetería y se ajustan los valores dimensionales límites.
6.2	Se agrega en la norma el material grillete revirado
6.4	Se agrega en la norma el material VE disimétrico doble
8	Se elimina procedimiento de contraensayo
9	Se cambia descripción de la morsetería de 20 kV como morsetería hasta 36 kV
10	Se agregan normas UTE de consulta y su descripción
11	Se agregan planillas de datos garantizados

## 1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente Norma tiene por objeto establecer las características fundamentales que debe tener la morsetería a usar en líneas aéreas de media tensión hasta 72.5 kV (clase de aislación).

Esta Norma es aplicable a la morsetería a utilizar en la formación de cadenas para la sujeción de conductores de aluminio-acero, acero y aleación de aluminio.

## 2.- DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS

### 2.1.- DEFINICIONES

Morsetería: Elementos metálicos utilizados para la fijación de los aisladores al apoyo y para la fijación de la grapa al aislador.

Grapa: Elemento utilizado para la fijación del conductor a la morsetería.

## 3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 3.1.- DISEÑO

Las piezas deben presentar una superficie uniforme, libre de discontinuidades, fisuras, porosidades, crestas, etc.

Apriete uniforme sobre el conductor, de forma que se evite al máximo la concentración de esfuerzos sobre el mismo.

Las piezas no deben llevar arandelas, salvo las que sirvan para bloquear elementos roscados y nunca deben quedar flojas. La ubicación de los pasadores debe prever que los esfuerzos mecánicos que sobre ellos se puedan ejercer no afecte su uso normal.

En el caso de grapas abulonadas, igual par de apriete para todos los tornillos que sujetan el conductor. El fabricante debe especificar el par de apriete de estos estribos.

Las piezas que utilicen elementos roscados para apriete, deben ir provistas de dispositivos adecuados (pasadores o chavetas) que impidan su aflojamiento durante el servicio de las mismas.

El pasador debe ser del tipo de "autobloqueo", de forma que, sin necesidad de manipular sus extremos libres, quede perfectamente instalado y sin posibilidad de pérdida.





Los pasadores deben ser de material resistente a la corrosión por su propia naturaleza en un grado similar al indicado en el apartado 3.1.2

Los dispositivos de enclavamiento deben ser de acero inoxidable o bronce.

Los metales o aleaciones que constituyen los elementos deben ser inalterables con el tiempo, bien por su naturaleza, o bien por el tratamiento del acabado de su superficie.

En casos de piezas de aleación de aluminio, esta debe ser de primera fusión, resistente a la corrosión, de Al-Si o Al-Mg-Si.

### 3.1.1.- DIMENSIONES

Las dimensiones de las piezas deben estar indicadas en los dibujos descriptivos del fabricante y deben verificarse con las indicadas en la presente Norma. Las tolerancias no especificadas en la presente Norma deben ser indicadas por el fabricante en los dibujos descriptivos.

### 3.1.2.- RESISTENCIA A LA CORROSION

La elección de los materiales constitutivos debe efectuarse teniendo en cuenta que no se permite la puesta en contacto de materiales cuya diferencia de potencial pueda originar corrosiones de naturaleza electrolítica. Este punto es especialmente importante en los elementos que vayan a quedar en contacto directo con el conductor. Las grapas deben ser resistentes a la corrosión, bien por la propia naturaleza del material con el cual están fabricadas o mediante la aplicación de una protección adecuada.

El material férreo, salvo el acero inoxidable, debe protegerse mediante galvanizado en caliente según Norma UTE NO-DIS-MA-2205, con los espesores mínimos indicados a continuación:

- Partes mecanizadas ..... 85  $\mu\text{m}$
- Otras partes ..... 110  $\mu\text{m}$

Una vez galvanizado, el material no debe sufrir tratamiento térmico ni repasado mecánico alguno.

### 3.1.3.- UNIONES NORMALIZADAS CAPERUZA Y BADAJO

#### 3.1.3.1.- DIMENSIONES

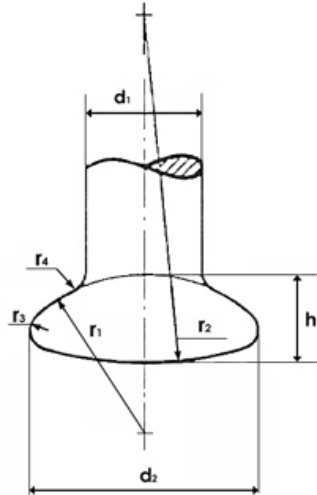
Se establecen las medidas que deben tener los badajos y caperuzas para hacer posible el montaje correcto de aisladores y herrajes asegurando su intercambiabilidad.

Dichas medidas se refieren al producto terminado, después de haber recibido cualquier tipo de tratamiento superficial.

La comprobación de las dimensiones de los badajos y caperuzas para hacer posible el acoplamiento de aisladores procedentes de diferentes fabricantes, se realiza con calibres "PASA" y "NO PASA".

### 3.1.3.2.- BADAJO O ROTULA

Las medidas del badajo o rótula, según la Fig. 1, se indican en la tabla I, expresadas en mm.



**Figura 1**

**TABLA I**

Unión normalizada	$d_1$		$d_2$		$h_1$		$r_1$	$r_2$	$r_3^*$	$r_4$	
16	17	$\begin{matrix} 0 \\ -1.2 \end{matrix}$	33.3	$\begin{matrix} 0 \\ -1.5 \end{matrix}$	13.4	$\begin{matrix} 0 \\ -1.3 \end{matrix}$	23	50	3	3	$\begin{matrix} +1 \\ -0.5 \end{matrix}$

\* Dado a título indicativo

### 3.1.3.3.- CAPERUZA O ALOJAMIENTO DE LA ROTULA

Las medidas de la caperuza, según la Fig. 2, se indican en la tabla II, expresadas en mm. La caperuza se normaliza con fondo plano, sin embargo, es posible su utilización con fondo redondeado de radios de curvatura no menores a la dimensión  $r_2$  de la rótula; en este caso la dimensión R5 debe ser disminuida en forma correspondiente.



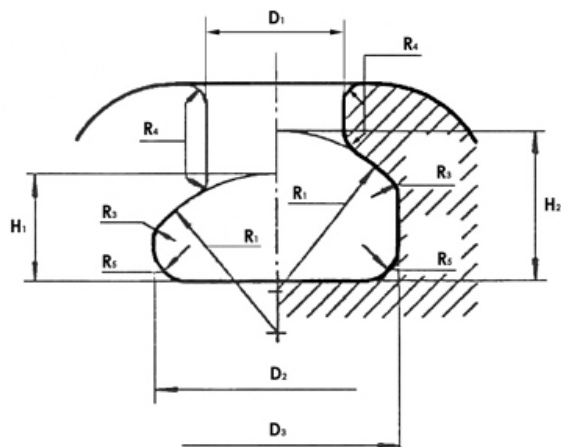


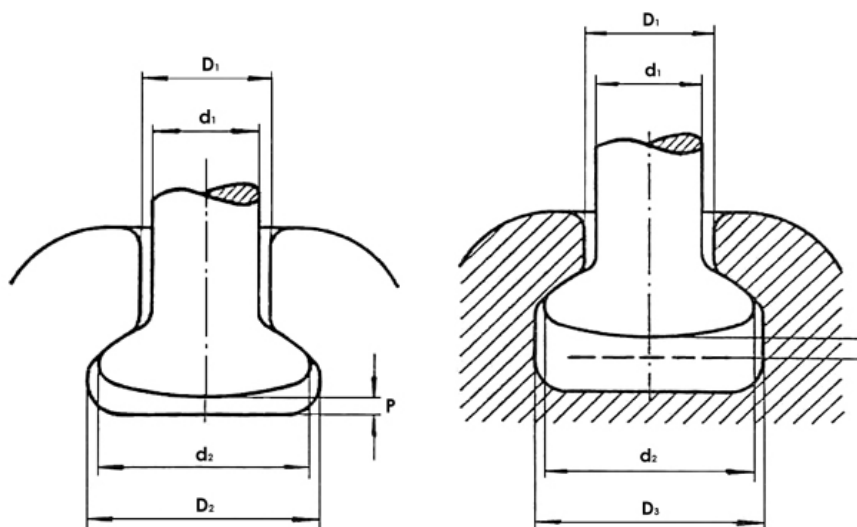
Figura 2

TABLA II

Unión normalizada	D <sub>1</sub>		D <sub>2</sub> mín.	D <sub>3</sub> mín.	H <sub>1</sub>		H <sub>2</sub> mín.	R <sub>1</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	T <sup>*</sup> mín.
16 A	19.2	+1.6 0	34,5	34,5	14.5	+1.6 0	21.6	23	3	3	5	5,5

\* Altura del dispositivo de enclavamiento (ver Fig.2b).

### 3.1.3.4.- LUZ LIBRE ENTRE EL BADAJO Y LA CAPERUZA



Badajo en la  
entrada a la

Badajo dentro de  
la caperuza

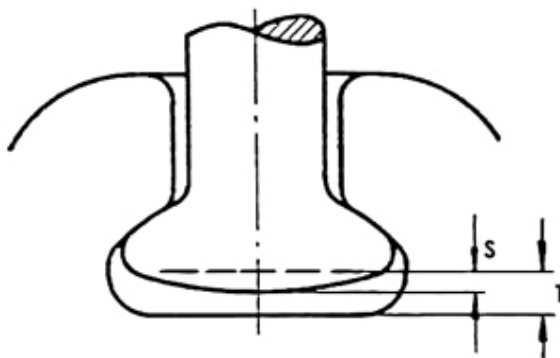
Figura 2a

TABLA III

Unión normalizada	$D_1 - d_1$		$D_2 - d_2$	$D_3 - d_2$	P		Q *
	mín.	máx.	mín.		mín.	máx.	
16 A	2.2	5.0	1.2	1.2	1.1	4.0	1.6

\* Distancia entre el badajo y el dispositivo de enclavamiento

### 3.1.3.5.- EFICACIA DEL ENCLAVAMIENTO DEL BADAJO



Unión normalizada	S (mín.)
16 A	1.5

Figura 2b

### 3.1.3.6.- DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO

El dispositivo de enclavamiento debe corresponder al tipo que utiliza un pasador (goupille) sencillo.

### 3.1.3.7.- FORMA Y POSICION DEL ORIFICIO DE ALOJAMIENTO DEL DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO

La parte inferior del orificio en los alojamientos de rótula que utilizan chavetas, puede estar, o bien al mismo nivel que el fondo del alojamiento, o bien encima de este nivel dentro de los límites dados por H3 en figura 4. Así se dispone del margen necesario para obtener por taladrado el orificio de la chaveta. En figura 4 se dan ejemplos de diferentes métodos de construcción de dicho orificio.

El orificio para el alojamiento de la chaveta y la dimensión L2 de ésta, están concebidos de modo que el ojo de la chaveta sobresalga 5 mm por lo menos, lo que permite tomarla fácilmente con ayuda de un útil apropiado.

Los extremos de la chaveta están plegados hacia el exterior y una de sus ramas está provista de una joroba. De este modo se obtienen dos

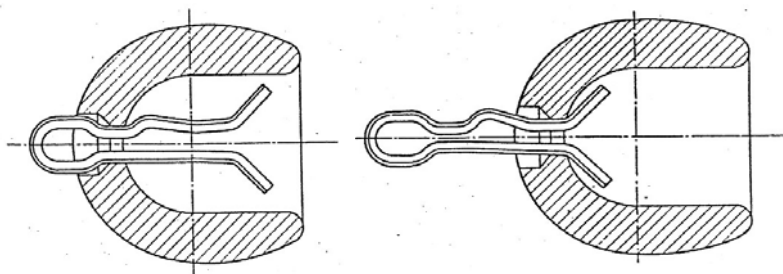


Figura 3

posiciones bien definidas de la chaveta, que puede estar en posición de unión o de enclavamiento, evitándose así la retirada total de la misma (Fig. 3).

### 3.1.3.8.- DIMENSIONES DEL ORIFICIO DE ALOJAMIENTO DEL DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO

En la Fig. 4 se representa la posición del agujero de alojamiento de la chaveta, indicando sus dimensiones en la tabla IV, expresadas en mm.

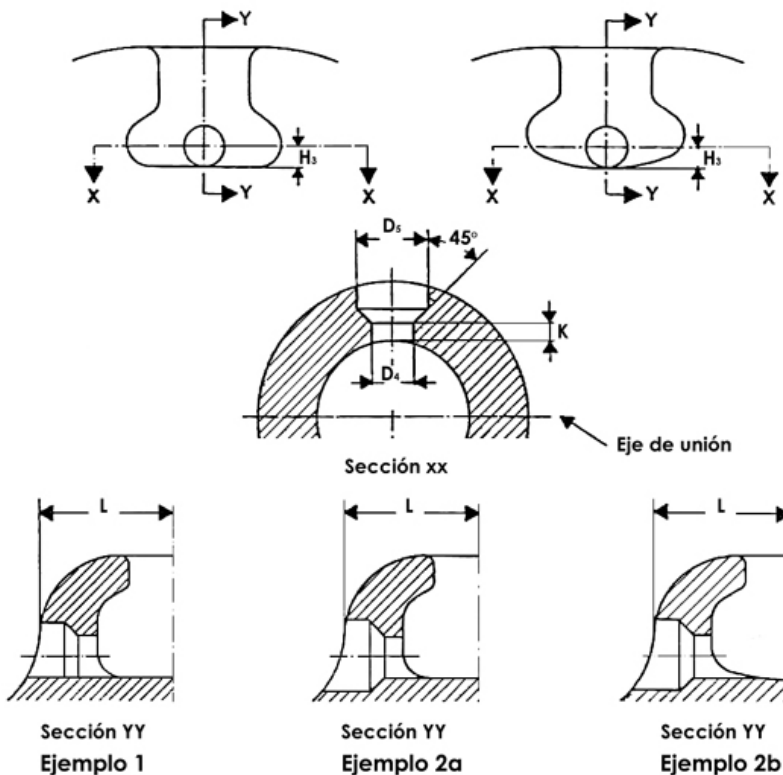


Figura 4

TABLA IV

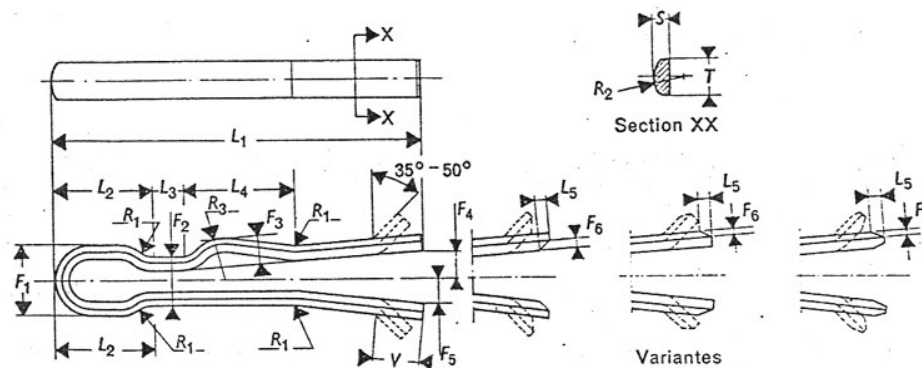
Unión normalizada	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub> (mín)	H <sub>3</sub>	K	L (máx)
-------------------	----------------	-------------------------	----------------	---	------------

16 A	9.5	$\frac{+0.5}{-0.5}$	16	4.75	$\frac{+1}{0}$	4	$\frac{+0.7}{-0.7}$	32
------	-----	---------------------	----	------	----------------	---	---------------------	----

### 3.1.3.9.- CALIDAD Y MEDIDAS DEL DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO

Los dispositivos de enclavamiento deben ser elásticos, resistentes a la corrosión y tener conveniente dureza y resistencia mecánica y deben conservar su poder de enclavamiento después de haber sufrido, a temperatura normal, por lo menos veinte maniobras de paso de la posición de enclavamiento a la posición de unión.

Las medidas del dispositivo de enclavamiento, según la Fig. 5, se indican en las tablas Va y Vb, expresadas en mm.



**Figura 5**

**TABLA Va**

Unión normalizada	F <sub>1</sub> (mm)		F <sub>2</sub> (mm)		F <sub>3</sub> (mm)		F <sub>4</sub> (mm)	F <sub>5</sub> (mm)	R <sub>1</sub> (mm)	R <sub>2</sub> (mm)	R <sub>3</sub> (mm)
16 A	14.5	$\frac{+0.5}{-0.5}$	10.5	$\frac{+0.2}{-0.2}$	5.5	$\frac{+0.2}{-0.2}$	4,5	3,0	3	3,8	6,5

**TABLA Vb**

Unión normalizada	L <sub>1</sub> (mm)		L <sub>2</sub> (mm)		L <sub>3</sub> (mm)		L <sub>4</sub> (mm)	S (mm)		T (mm)		V *
16 A	65	$\frac{+1.5}{-1.5}$	19	$\frac{+0.5}{-0.5}$	5.2	$\frac{+0.5}{-0.5}$	18	3.2	$\frac{+0.1}{-0.1}$	5.5	$\frac{+0.2}{0}$	12

\* Valores aproximados

**Notas:**

1. Los extremos de las ramas de la chaveta pueden ser de sección recta o biselada; en este último caso el bisel puede ser orientado hacia el interior, hacia el exterior o hacia ambos lados a la vez.
2. Los dispositivos de enclavamiento deben ser juzgados, no solamente desde el punto de vista de que sus medidas estén de acuerdo con la presente Norma, sino que es preciso que también sea controlado el funcionamiento satisfactorio de cada combinación de un dispositivo de enclavamiento y del alojamiento de rótula.
3. En el caso de las chavetas debe tenerse en cuenta que un golpe muy fuerte sobre su cabeza al ponerlas en posición de enclavamiento, puede ocasionar una deformación susceptible de afectar su aptitud de enclavamiento.
4. Se debe vigilar que el funcionamiento de la chaveta no sea afectado por una deformación provocada por la operación de apertura de los extremos de las ramas de la misma.
5. Las cotas L2 y L1 del pasador que pueden modificarse con el fin de cumplir los requisitos de que su ojo sobresalga, por lo menos 5 mm y que su otro extremo no sobresalga, ambos con respecto al alojamiento de rótula y cuando la unión normalizada se encuentre montada en posición de servicio.
6. El pasador se debe suministrar colocado en el alojamiento de rótula y las puntas del extremo abierto deben estar separadas para impedir su salida intempestiva.

### **3.2.- CONJUNTOS DE MORSETERIA PARA CADENAS DE AISLADORES**

A continuación se detallan los largos máximos de las cadenas de suspensión y/o amarre para líneas de media tensión hasta 72.5 kV, así como la carga de rotura electromecánica del conjunto.

El largo de la cadena se mide desde el punto de enganche, hasta el eje del ojo de la grapa o de la retención preformada según corresponda (no se incluye ni las grapas ni el preformado de retención en la morsetería para cadenas).

Los aisladores de plato que completan la cadena son de caperuza y badajo y cumplen la norma UTE NO-DIS-MA-3505.

**TABLA VI**

Cantidad de platos

Tensión (kV)	Suspensión	Amarre
7,2 y 17,5	2	3
36	3	4
72,5	5	6

**TABLA VII**

Cuadro de carga de ruptura electromecánica mínima solicitada para los conjuntos

Tensión (kV)	Suspensión	Amarre
7,2 y 17,5	4000 daN	6000 daN
36	4000 daN	6000 daN
72,5	7000 daN	7000 daN

El diseño de las piezas de morsetería es a cargo del fabricante y debe cumplir las especificaciones que se fijan en la presente norma, así como deben ajustarse adecuadamente, sin fricciones, a las estructuras de fijación normalizadas para cada caso y cuyos detalles figuran en esta Norma.

**En particular la pieza de unión de la cadena al herraje debe tener un diseño tal que permita el giro del conjunto en el plano de la línea y en su plano perpendicular. Puede ser abierta, siempre que se demuestre que con las oscilaciones propias de la línea no se produce el desenganche de la cadena.**

El elemento de morsetería de la cadena que se vincula con la grapa de suspensión y/o amarre o la retención preformada debe tener dimensiones tales que se ajuste adecuadamente, sin fricciones, a las grapas que se especifican en la norma UTE NO-DIS-MA-4008.

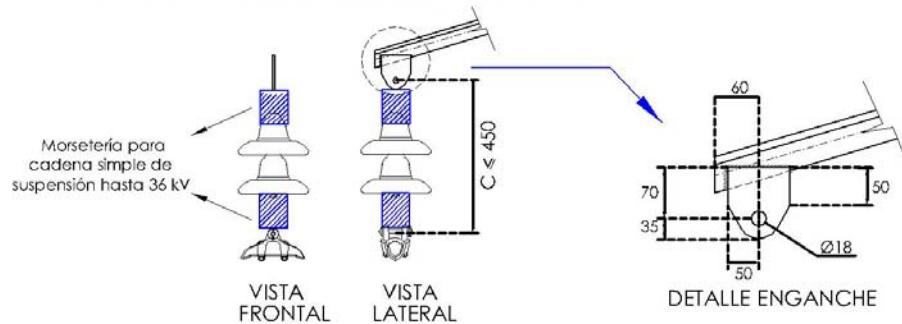
La morsetería para cadenas de amarre con grapa de amarre debe ser diseñada para su uso con grapas de amarre **abulonadas**, según lo especificado en la norma NO-DIS-MA-4008. Las medidas en las figuras de armados y montajes, salvo indicación expresa, están en milímetros.

Para el armado de las cadenas de suspensión y amarre de 17.5 kV y 36 kV se deben usar los mismos conjuntos de morsetería.

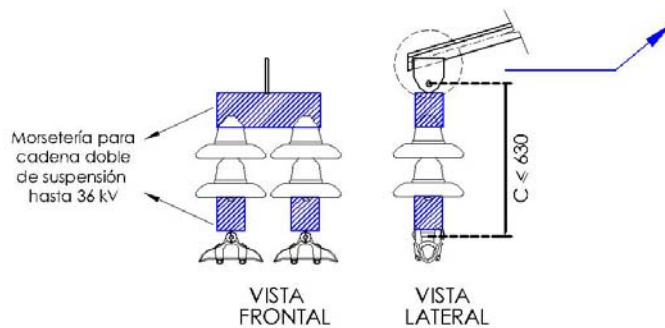
### **3.2.1.- CADENA DE SUSPENSIÓN 17.5 kV**

Se describen a continuación los diferentes armados y montajes de cadenas simples y dobles de suspensión hasta 17.5 kV, el conjunto de morsetería debe permitir su instalación en las mencionadas condiciones.

### CADENA DE SUSPENSION SIMPLE 17.5 kV



### CADENA DE SUSPENSION DOBLE 17.5 kV



**TABLA VIII**

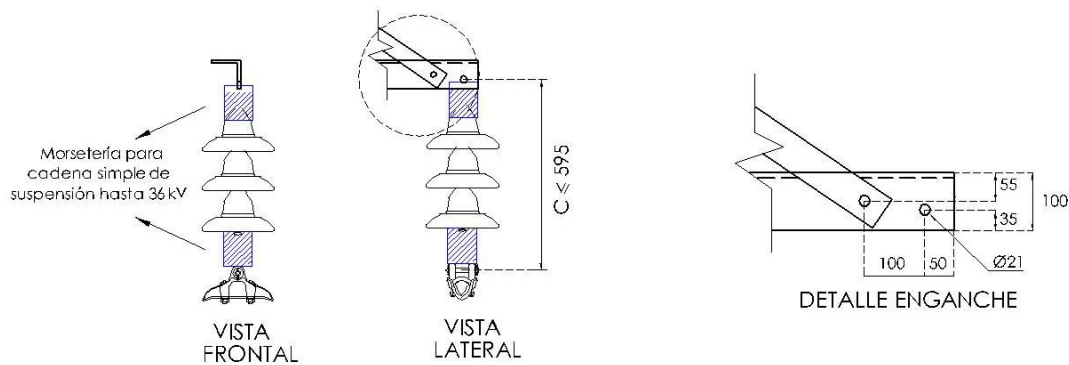
Largo máximo de cadenas de suspensión hasta 17.5 kV

TENSION	TIPO	C (mm)
7,2kV y 17,5kV	Simple	$C \leq 450$
	Doble	$C \leq 630$

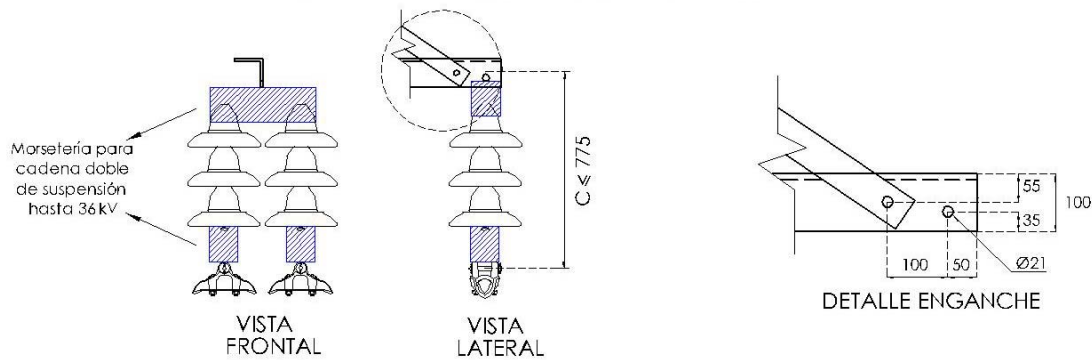
### 3.2.2.- CADENA DE SUSPENSIÓN 36 kV

Se describen a continuación los diferentes armados y montajes de cadenas simples y dobles de suspensión en 36 kV, el conjunto de morsetería debe permitir su instalación en las mencionadas condiciones.

### CADENA DE SUSPENSION SIMPLE 36 kV



### CADENA DE SUSPENSION DOBLE 36 kV



**TABLA IX**

Largo máximo de cadenas de suspensión 36 kV

TENSION	TIPO	C (mm)
36 kV	Simple	$C \leq 595$
	Doble	$C \leq 775$

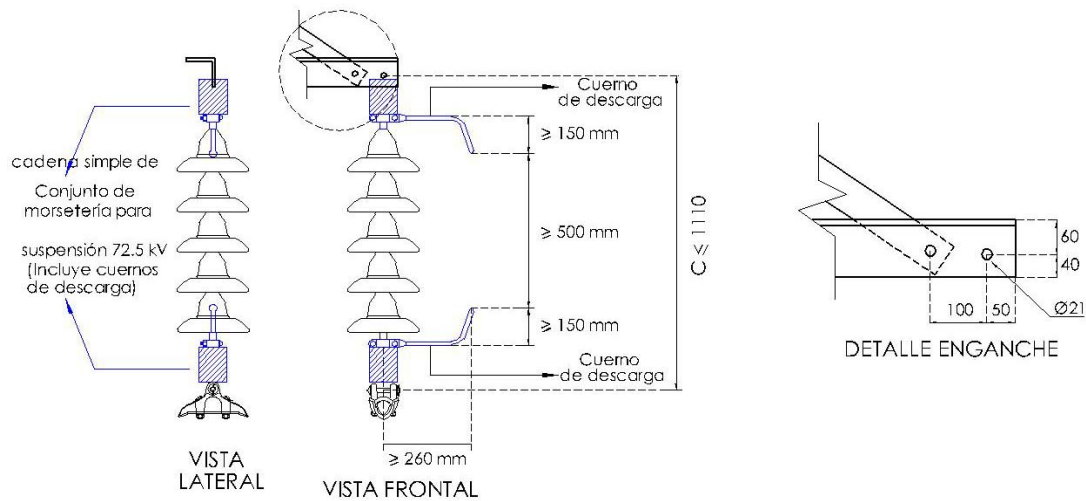
### 3.2.3.- CADENA DE SUSPENSIÓN 72.5 kV

Las cadenas de 72.5 kV deben incluir protecciones para descarga que deben quedar perpendiculares a la dirección de la línea. Se detallan las dimensiones de los cuernos de descarga y las distancias mínimas de seguridad.

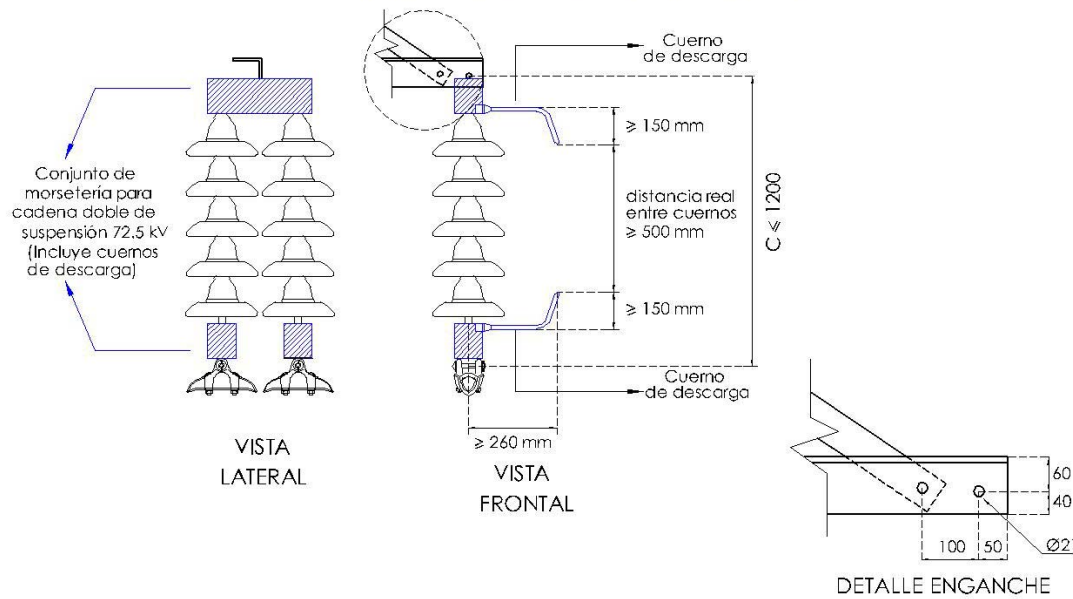
Se describen a continuación los diferentes armados y montajes de cadenas simples y dobles de suspensión en 72.5 kV, el conjunto de morsejería debe permitir su instalación en las mencionadas condiciones.



## CADENA DE SUSPENSION SIMPLE 72.5 kV



## CADENA DE SUSPENSION DOBLE 72.5 kV



**TABLA X**

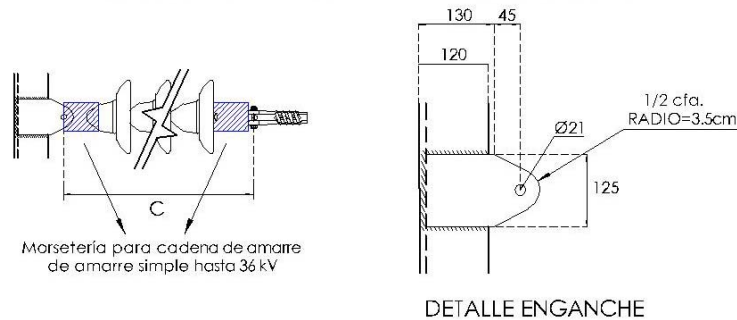
Largo máximo de cadenas de suspensión 72.5 kV

TENSION	TIPO	C (mm)
72.5 kV	Simple	$C \leq 1110$
	Doble	$C \leq 1200$

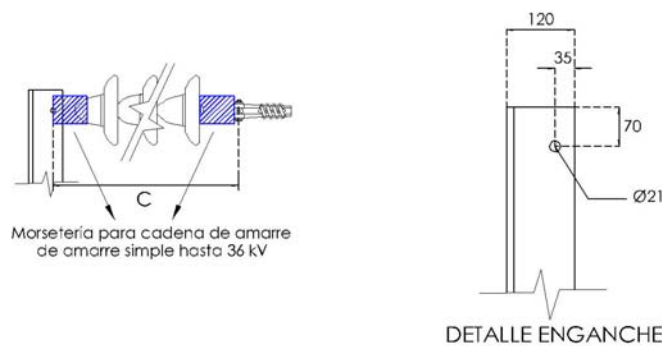
### 3.2.4.- CADENA DE AMARRE 17.5 kV y 36 kV PARA GRAPA ABULONADA

Se describen a continuación los diferentes armados y montajes de cadenas de amarre en 17.5 kV y 36 kV con grapa de amarre abulonada, el conjunto de morsetería debe permitir su instalación en las siguientes condiciones:

#### CADENA DE AMARRE HASTA 36 kV INSTALACION EN ESTRIBO CON GRAPA DE AMARRE



#### CADENA DE AMARRE HASTA 36 kV INSTALACION EN PERFIL CON GRAPA DE AMARRE

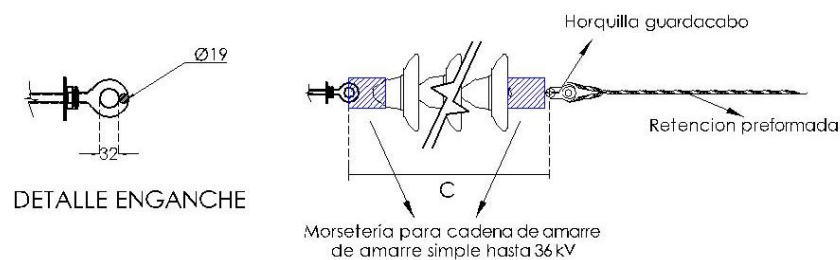


### 3.2.5.- CADENA DE AMARRE 17.5 kV y 36 kV PARA PREFORMADO DE RETENCION

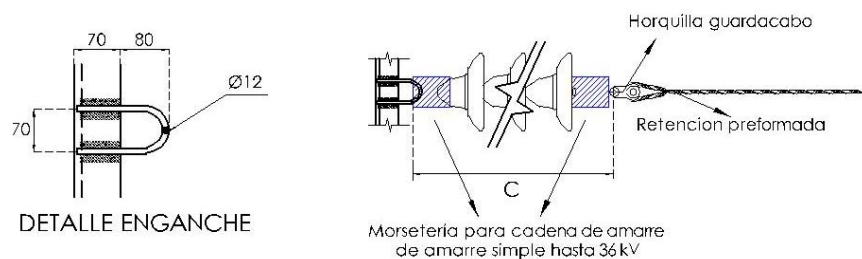
El elemento de fijación del preformado de amarre a la cadena debe ser del tipo guardacabo y apropiado para uso con retenciones preformadas.

Se describen a continuación los diferentes armados y montajes de cadenas simples de amarre en 17.5 kV y 36 kV con elementos preformados, el conjunto de morsetería debe permitir su instalación en las mencionadas condiciones.

#### CADENA DE AMARRE HASTA 36 kV INSTALACION EN PERNO CON OJAL CON PREFORMADO DE AMARRE



#### CADENA DE AMARRE HASTA 36 kV INSTALACION EN ESTRIBO CON PREFORMADO DE AMARRE

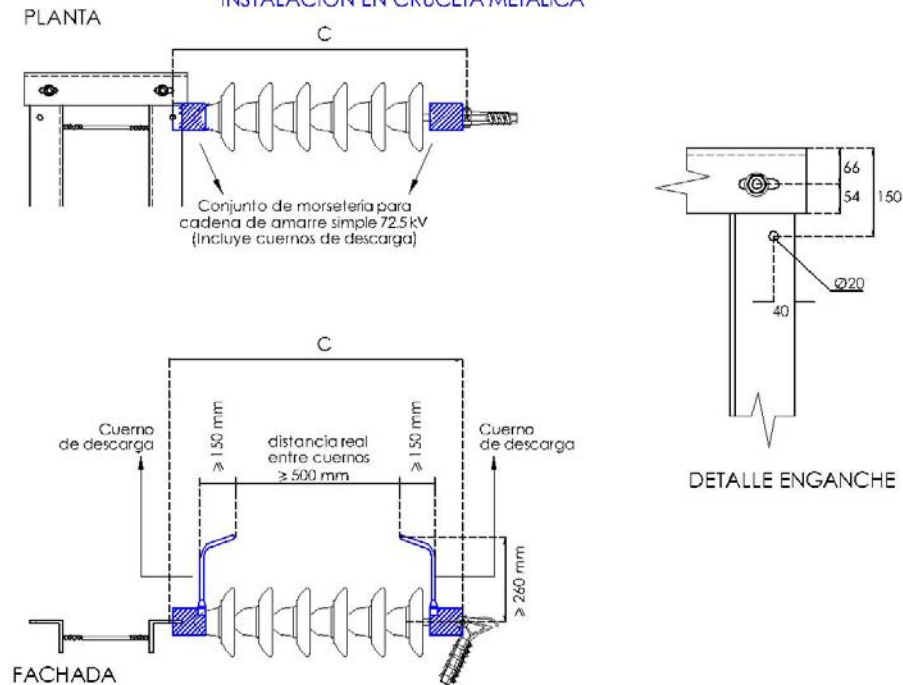


### 3.2.6.- CADENA DE AMARRE SIMPLE 72.5 kV

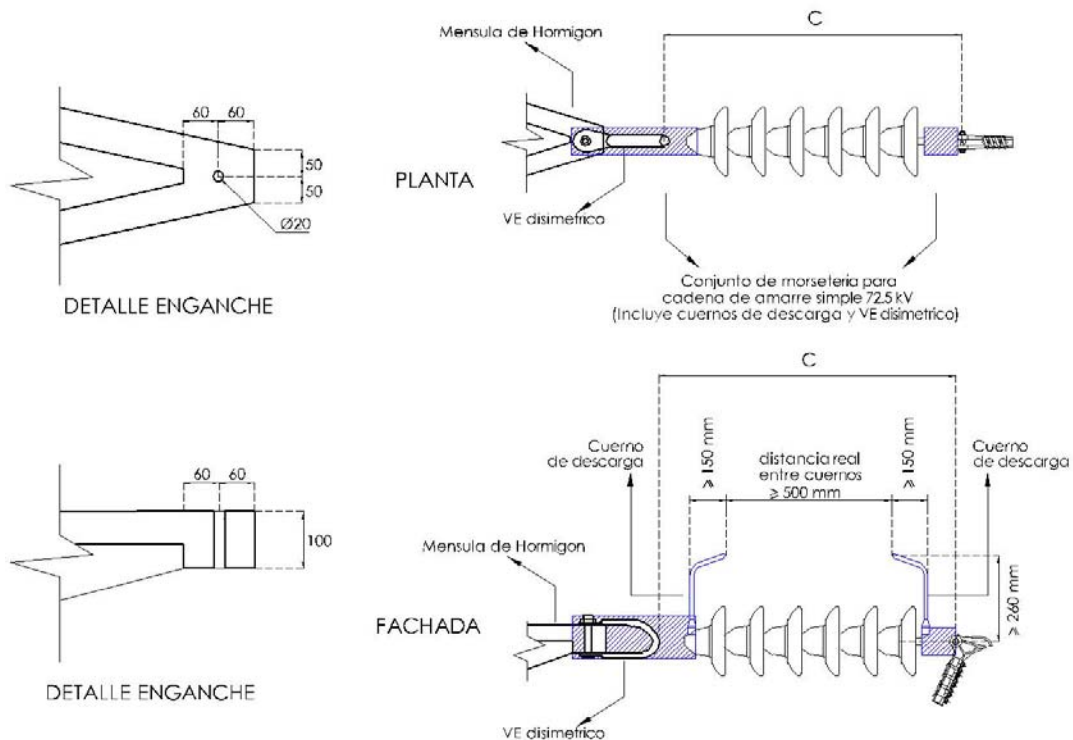
Las cadenas de amarre de 72.5 kV deben incluir protecciones para descarga que deben quedar en la dirección de la línea. Se incluyen las dimensiones de los cuernos de descarga y las distancias mínimas de seguridad.

Se describen a continuación los diferentes armados y montajes de cadenas simples de amarre en 72.5 kV con grapa de amarre abulonadas; el conjunto de morsetería debe permitir su instalación en las siguientes condiciones:

### CADENA DE AMARRE SIMPLE 72.5 kV INSTALACION EN CRUCETA METALICA



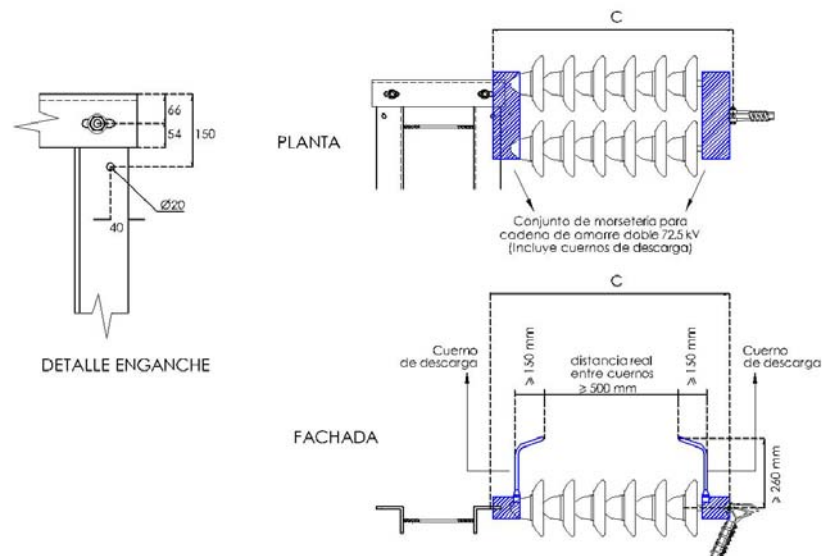
### CADENA DE AMARRE SIMPLE 72.5 kV INSTALACION EN MENSULA DE HORMIGON



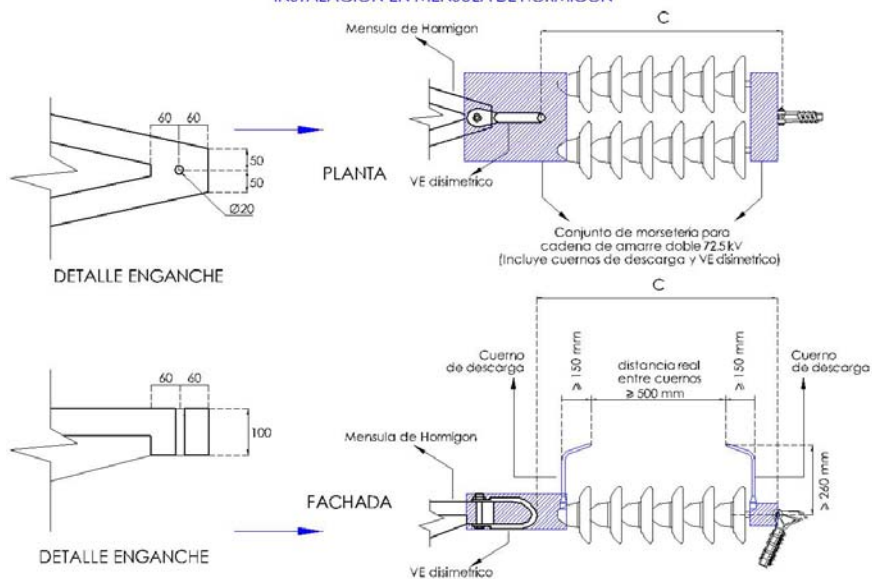
### 3.2.7.- CADENA DE AMARRE DOBLE 72.5 kV

Se describen a continuación los diferentes armados y montajes de cadenas dobles de amarre en 72.5 kV con grapa de amarre abulonada; el conjunto de morsestería debe permitir su instalación en las siguientes condiciones:

#### CADENA DE AMARRE SIMPLE 72.5 kV INSTALACION EN CRUCETA METALICA



#### CADENA DE AMARRE DOBLE 72.5 kV INSTALACION EN MENSULA DE HORMIGON

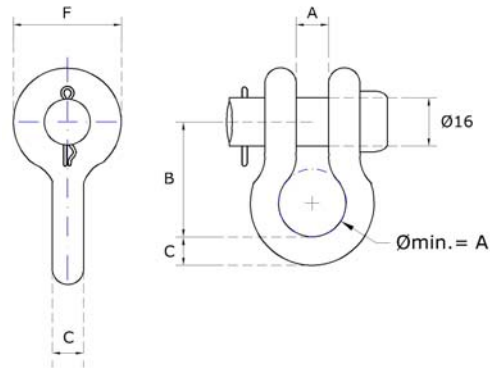


**NOTA:** El conjunto morsestería para cadena amarre doble incluye el ve disimétrico.

### 3.3.- PIEZAS DE MORSETERIA

#### 3.3.1.- GRILLETE NORMAL

El grillete se designa mediante la sigla GN-16; su diseño, dimensiones y carga de rotura se representan en la figura y tabla a continuación:



**TABLA XI**

Designación	Dimensiones (mm)							Carga de rotura mínima (kN)
	A		B		C		F	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Máx	
<b>GN-16</b>	19	24	70	80	12	17	39	70

El cierre del grillete puede ser de tornillo con tuerca o perno sin rosca; en ambos casos con pasador de seguridad.

#### 3.3.2.- GRILLETE REVIRADO

El grillete revirado se designa mediante la sigla GR-16; su diseño, dimensiones y carga de rotura se representan en la figura y tabla a continuación:

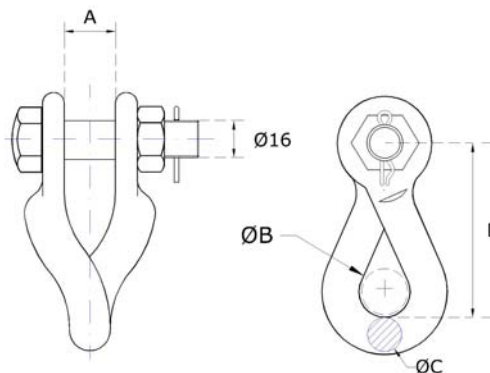


TABLA XII

Designación	Dimensiones (mm)							Carga de rotura mínima (kN)
	A		ϕB	ϕC		D		
	Mín	Máx	Mín	Mín	Máx	Mín	Máx	
GR-16	19	24	21	12	17	70	90	70

El cierre del grillete puede ser de tornillo con tuerca o perno sin rosca; en ambos casos con pasador de seguridad.

### 3.3.3.- VE DISIMETRICO

El Ve disimétrico se designa mediante la sigla VD; su diseño y dimensiones se muestran en la figura y tabla a continuación:

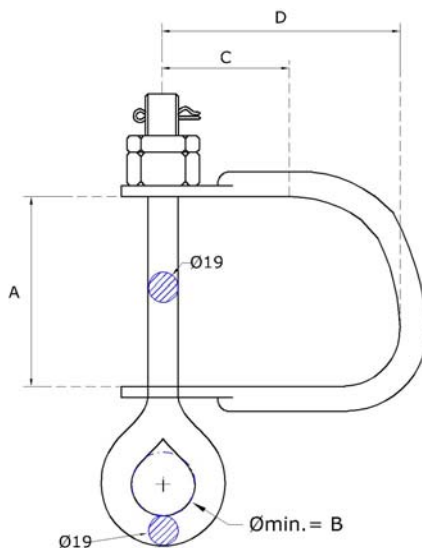


TABLA XIII

Designación	Dimensiones (mm)						Carga de rotura mínima (kN)
	A		B	C		D	
	Mín	Máx	Mín	Mín	Máx	Mín	
VD	130	140	18	80	110	150	70

### 3.3.4.- VE DISIMETRICO DOBLE

El Ve disimétrico doble se designa mediante la sigla VD-D, su diseño, dimensiones y carga de rotura se muestran en la figura y tabla a continuación:



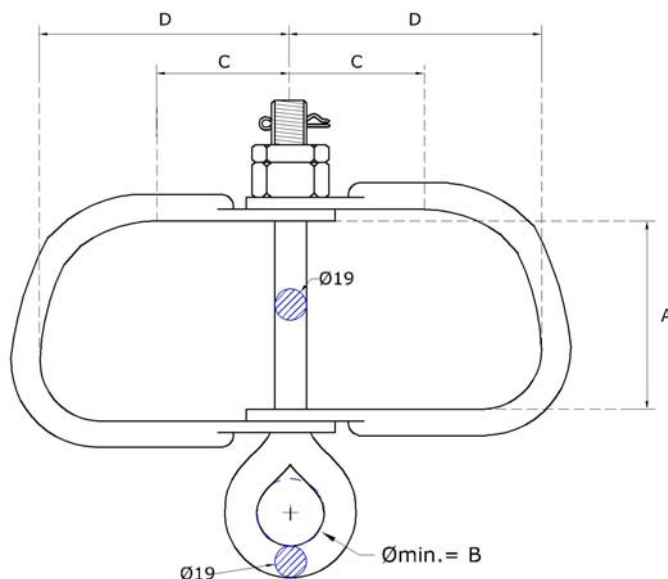
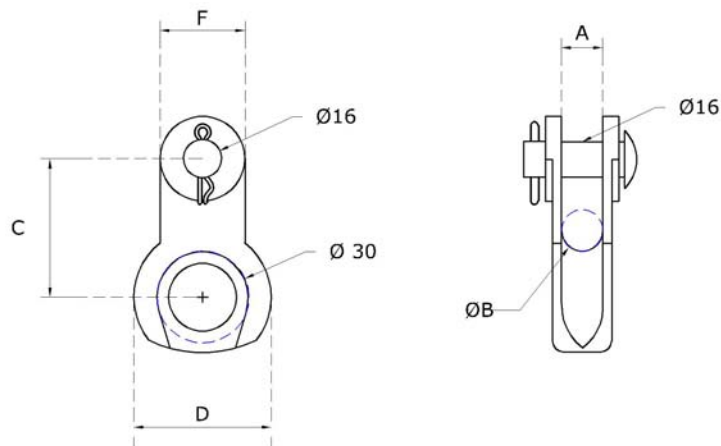


TABLA XIV

Designación	Dimensiones (mm)						Carga de rotura mínima (kN)
	A		B	C		D	
	Mín	Máx	Mín	Mín	Máx	Mín	
VD-D	130	140	18	80	110	150	70

### 3.3.5.- HORQUILLA GUARDACABO

La horquilla guardacabo se designa mediante la sigla HG, su diseño, dimensiones y carga de rotura se muestran en la figura y tabla siguiente:



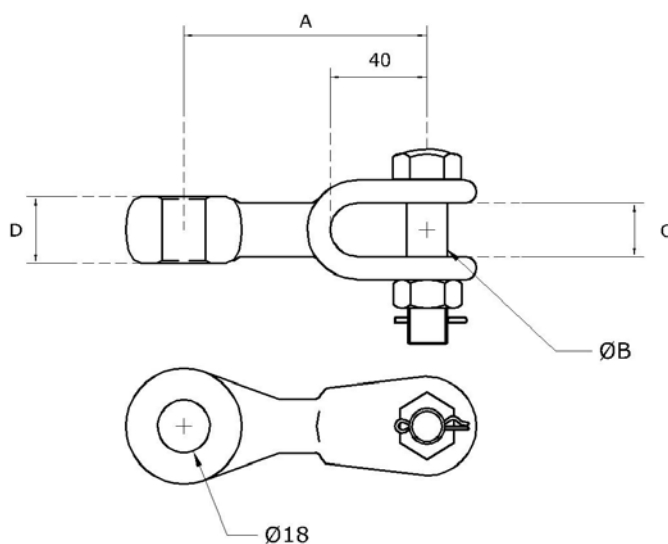


**TABLA XV**

Designación	Dimensiones (mm)								Carga de rotura mínima (kN)
	A		B		C		D	F	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	
HG	19	24	18	24	50	70	55	40	45

### 3.3.6.- HORQUILLA CON OJAL (Uso en estaciones)

Su diseño, dimensiones y carga de rotura se muestran en la figura y tabla a continuación:


**TABLA XVI**

Designación	Dimensiones (mm)						Carga de rotura mínima (kN)
	A		ØB	C		D	
	Mín	Máx	Máx	Mín	Máx	Máx	
HORQUILLA CON OJAL	85	100	17	19	24	18	70

### 3.3.7.- HORQUILLA - HORQUILLA (Uso en estaciones)

Su diseño, dimensiones y carga de rotura se muestran en la figura y tabla a continuación:

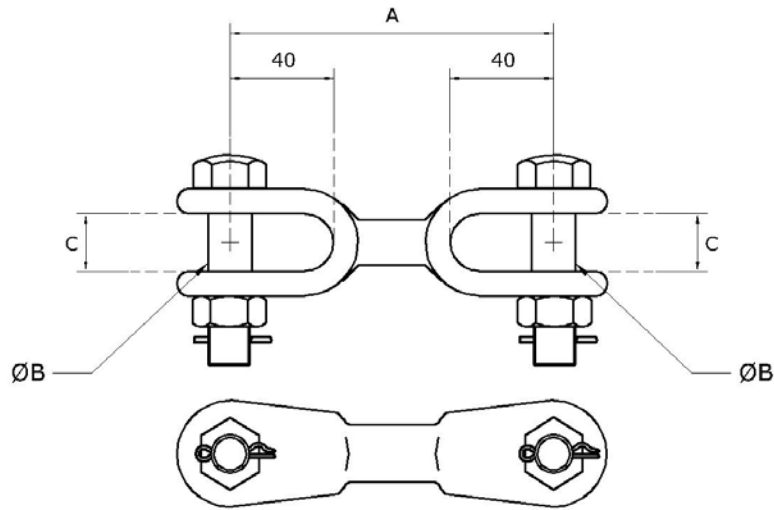


TABLA XVII

Designación	Dimensiones (mm)					Carga de rotura mínima (kN)
	A		φB	C		
	Mín	Máx	Máx	Mín	Máx	
HORQUILLA - HORQUILLA	100	120	17	19	24	70

### 3.3.8.- HORQUILLA BOLA CON BOTON (Uso en estaciones)

Su diseño, dimensiones y carga de rotura se muestran en la figura y tabla a continuación:

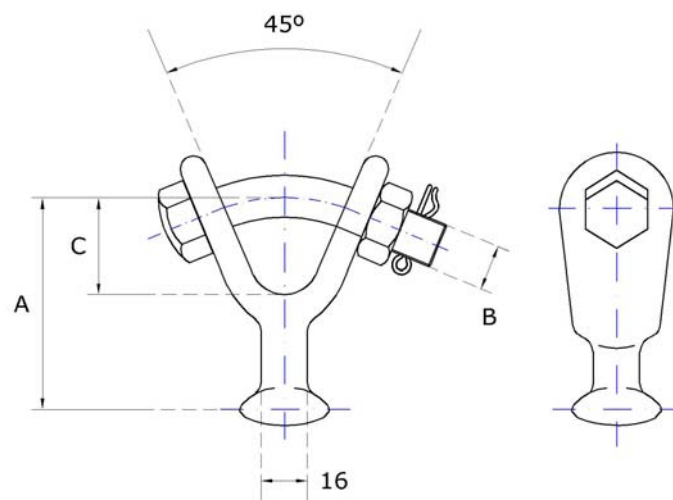


TABLA XVIII

Designación	Dimensiones (mm)				Carga de rotura mínima (kN)
	A		B	C	
	Mín	Máx	Máx	Mín	
HORQUILLA BOLA C/BOTON	80	100	19	45	70

### 3.3.9.- NUEZ CON OJAL (Uso en estaciones)

Su diseño, dimensiones y carga de rotura se muestran en la figura y tabla a continuación:

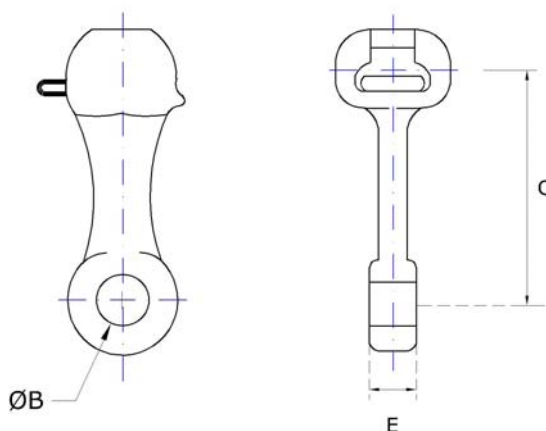


TABLA XIX

Designación	Dimensiones (mm)					Carga de rotura mínima (kN)
	E		B	C		
	Mín	Máx	Mín	Mín	Máx	
NUEZ CON OJAL	12	18	19	60	70	70

## 4.- IDENTIFICACIÓN

Toda pieza de morsetería debe tener marcada, por moldeo o a troquel, de manera fácilmente legible, la siguiente información:

- Nombre del fabricante, marca comercial o monograma.
- Designación según esta norma o según catalogo del fabricante
- Carga de rotura de la pieza

## 5.- ENSAYOS

### VERIFICACION DEL DISEÑO

Se deben verificar los requisitos indicados en el apartado 3.1 y que se detallan a continuación:

- Piezas de superficies uniformes, libres de discontinuidades, fisuras, porosidades, crestas, etc.
- La ausencia de puntas y aristas vivas se debe comprobar visualmente.
- Visualmente se debe comprobar la existencia de marcas.
- La rosca se debe comprobar por medio de galgas.
- Los dispositivos contra el aflojamiento se deben verificar visualmente.
- Las exigencias sobre arandelas y pasadores se deben comprobar visualmente y por un ensayo a mano con las herramientas correspondientes.
- La procedencia y calidad de los materiales brutos se debe comprobar por protocolos.

### VERIFICACION DIMENSIONAL

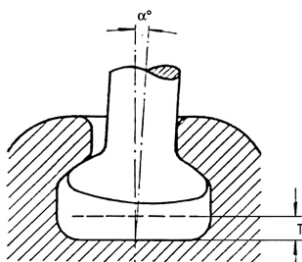
Se deben verificar las dimensiones de las piezas individuales y de los conjuntos de morsetería con aparatos apropiados y calibres Pasa-No pasa, según lo especificado en el capítulo 3 de esta norma.

### VERIFICACION DEL SISTEMA DE ENCLAVAMIENTO

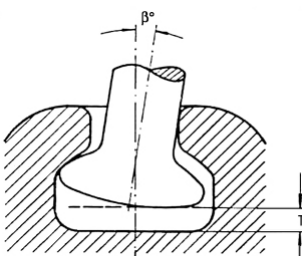
#### Verificación de movimientos

Dos herrajes, uno con alojamiento de rótula y otro con rótula, se unen entre sí.

El dispositivo de enclavamiento se sitúa en posición de enclavamiento; entonces, aplicando movimientos comparables con aquellos que se pueden presentar en condiciones normales de utilización, se verifica que no es posible un desenclavamiento de los herrajes y lo siguiente:



Unión normalizada	$\alpha'$ medio
16 A	4,0°



Unión normalizada	$\beta'$ * medio
16 A	9,5°

### **Verificación de la posición de cierre y la apertura en las uniones normalizadas 16A**

Se coloca el dispositivo de enclavamiento en la posición de traba.

Por medio de un dispositivo apropiado se realiza una fuerza  $F$  aplicada sobre el ojo de la chaveta y a lo largo de su eje con el fin de destrabarla.

La fuerza se incrementa gradualmente hasta que la chaveta se mueve a la posición de destrabada. Se realiza la operación de trabado – destrabado de la chaveta 3 veces, registrándose la fuerza  $F$  que provoca el destrabado de la pieza en las 3 oportunidades. Ninguno de los valores registrados debe ser inferior de  $F_{\min} = 5 \text{ daN}$ .

Después de esto se realiza una  $F_{\max} = 50 \text{ daN}$ , para lo cual no debe ocurrir la extracción total de la chaveta de la pieza.

### **RESISTENCIA A LA CORROSION**

Se debe verificar lo especificado en el apartado 3.1.2.

La verificación del espesor del galvanizado se debe realizar por el método magnético. En caso de duda sobre el resultado se deben emplear los procedimientos de ensayo en Norma NO-DIS-MA-2205.

Para otros tratamientos, se deben realizar análisis químicos o de otra índole propuestos por el fabricante y aceptados por UTE.

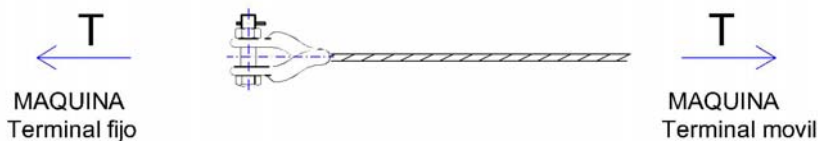
### **ENSAYOS DE ROTURA**

#### **Ensayo Normal**

Para verificar la carga de rotura se dispone el herraje en una máquina de ensayo de tracción, montado en posición análoga a la de servicio, sujeto mediante elementos de unión de dimensiones geométricas similares a las previstas en la línea y de resistencia superior al herraje.

Se aplica la carga de forma gradual hasta su rotura.

El ensayo se considera satisfactorio si el valor de la carga de rotura es superior o igual al especificado para la cadena completa.



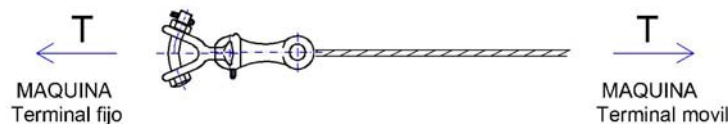
**Ejemplo de ENSAYO DE ROTURA "normal"**

### **Ensayo simplificado**

Los herrajes se pueden ensayar solidariamente, como en utilización normal en el caso de conjuntos de morsetería.

Se considera satisfactorio el ensayo cuando la carga de rotura real del conjunto sea superior a la carga de rotura especificada en la presente norma.

Se considera no satisfactorio el ensayo para un herraje cuando rompa por debajo de su carga de rotura. En ese caso los demás herrajes deben ser ensayados individualmente.



Ejemplo de ENSAYO DE ROTURA "simplificado"

### **5.1.- ENSAYOS DE TIPO**

Para estos ensayos se debe tener en cuenta lo indicado a continuación y en la tabla XX.

La cantidad total de piezas presentadas a los ensayos de tipo no debe ser inferior a 100 piezas de cada grapa, y sobre ellas escogerá las piezas el representante de la Entidad Calificadora.

Los ensayos de tipo incluidos en esta norma son:

- Verificación del diseño
- Verificación dimensional
- Verificación del sistema de enclavamiento
- Resistencia a la corrosión
- Ensayo de rotura

En anexo se adjunta tabla de ensayos de tipo con información específica a cada ensayo (Nº de muestras, prescripción y método de ensayo).

### **5.2.- ENSAYOS DE RUTINA**

Esta norma no incluye ensayos de rutina.

### **5.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN**

Las reglas de muestreo y aceptación se basan en la Norma UNIT 472-75 con AQL 2,5%, con plan de muestreo simple, control normal y nivel de inspección especial S2.

Salvo indicación en contrario, los ensayos a efectuar en la recepción se deben llevar a cabo en los laboratorios del fabricante.

Las piezas deben ser tomadas del lote al azar por el inspector. El comprador tiene el derecho a realizar esta extracción.

La muestra debe ser dividida en dos partes, P1, que comprende los dos tercios de la muestra y la otra parte, P2, el resto.

$$P1 = \frac{2}{3} \cdot P$$

$$P2 = P - P1 \approx \frac{1}{3} \cdot P$$

En la Tabla XXI se indican los ensayos aplicados a cada parte de la muestra y el orden indicado en el que se deben efectuar los ensayos.

En los ensayos que puedan implicar la destrucción de la pieza se deben ensayar en la modalidad más desfavorable que haya resultado en los ensayos de tipo (por ejemplo, conductor de la mayor o menor sección, etc.).

**Las piezas ensayadas deben ser destruidas.**

Los ensayos de recepción incluidos en esta norma son:

- Verificación del diseño
- Verificación dimensional
- Verificación del sistema de enclavamiento
- Resistencia a la corrosión
- Ensayo de rotura

En anexo se adjunta tabla de ensayos de recepción con información específica a cada ensayo (Nº de muestras, prescripción y método de ensayo).

## **6.- EMBALAJE PARTICULAR**

Cada conjunto de morsetería o herraje que este conformado por mas de un elemento debe entregarse en un único envase (bolsa de plastillera de plástico o cajas de cartón que soporten las solicitaciones a las que será sometido el material durante su transporte o manipulación) o con todos sus componentes firmemente atados.

Cada bolsa, caja o atado debe tener en su exterior impreso o mediante una tarjeta plastificada las siguiente indicaciones:

- código UTE del material
- descripción del material
- número de compra (si corresponde)

## 7.- CÓDIGOS UTE

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
054264	Conjunto de morsetería cadena suspensión simple hasta 36 kV
054265	Conjunto de morsetería cadena suspensión doble hasta 36 kV
054266	Conjunto de morsetería cadena amarre hasta 36 kV p/ grapa abulonada
055565	Conjunto de morsetería cadena amarre hasta 36 kV p/ retención preformada
054268	Conjunto de morsetería cadena suspensión 72.5 kV
054269	Conjunto de morsetería cadena suspensión doble 72.5 kV
057313	Conjunto de morsetería cadena amarre 72.5 kV cta metálica p/ grapa abulonada
057314	Conjunto de morsetería cadena amarre doble 72.5 kV cta metálica p/grapa abulonada
057315	Conjunto de morsetería cadena amarre 72.5 kV mens horm p/ grapa abulonada
057316	Conjunto de morsetería cadena amarre doble 72.5 kV mens horm p/ grapa abulonada
052596	Grillete normal GN
052597	Grillete revirado GR
052621	Ve disimétrico
063934	Ve disimétrico doble
051182	Horquilla guardacabo para cadena de aislación con retención preformada
020388	Horquilla con ojo
058532	Horquilla - horquilla
020387	Horquilla bola con botón
020425	Nuez con ojal

## 8.- NORMAS DE REFERENCIA

**NO-DIS-MA-2205 – CINCAO**

**NO-DIS-MA-3505 – AISLADORES CAPERUZA Y BADAJO DE PORCELANA**

**NO-DIS-MA-4008 – GRAPAS PARA LINEAS AÉREAS DE 7.2 kV A 72.5 kV**

**UNIT 472-75 – INSPECCION POR ATRIBUTOS PLANES DE MUESTRA UNICA, DOBLE Y MULTIPLE CON RECHAZO.**



## 9.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

PLANILLA DATOS GARANTIZADOS			
Ítem	DATOS TECNICOS	“MORSETERÍA PARA CADENA DE .....”	
		Solicitado	Garantizado
<b>1</b>	<b>Información básica</b>		
1.1.	Fabricante		
1.2.	Modelo según fabricante		
1.3.	Normas de fabricación y ensayos	NO-DIS-MA-4008	
1.4.	Código UTE		
<b>2</b>	<b>Características del conjunto</b>		
2.1.	Materiales que componen el conjunto		
2.2.	Peso del conjunto (Kg)		
2.3.	Carga de rotura mínima (daN)		
2.4.	Espesor de Zinc ( mm)	85 µm / 110 µm	
<b>3</b>	<b>Dimensiones de la grapa (mm)</b>		
3.1.	L = Largo total del conjunto (mm)		
3.2.	D = Distancia entre cuernos de descarga (mm) (si corresponde)		
3.3.	Tipo de unión normalizada(si corresponde)	16A	
<b>4</b>	<b>Expedición</b>		
4.1.	Tipo de embalaje		
4.2.	Unidades por unidad de embalaje		
4.3.	Peso de la unidad de embalaje		

LISTA DE ENSAYOS DE TIPO PRESENTADOS				
ENSAYOS DE TIPO	“MORSETERÍA PARA CADENA DE .....”			
	ACEPTADO		PRESENTADO	
	SÍ	NO	LABORATORIO	NO
Verificación del diseño				
Verificación dimensional				
Verificación del sistema de enclavamiento				
Resistencia a la corrosión				
Ensayo de rotura				

PLANILLA DATOS GARANTIZADOS			
Ítem	Datos técnicos	PIEZA DE MORSETERIA	
		“ .....”	
		Solicitado	Garantizado
<b>1</b>	<b>Información básica</b>		
1.1.	Fabricante		
1.2.	Modelo según fabricante		
1.3.	Normas de fabricación y ensayos	NO-DIS-MA-4008	
1.4.	Código UTE		
<b>2</b>	<b>Características</b>		
2.1.	Material constitutivo		
2.2.	Peso de la pieza (Kg)		
2.3.	Espesor de Zinc (μm)	85 μm / 110 μm	
2.4.	Tipo de unión normalizada (si corresponde)	16 A	
<b>3</b>	<b>Expedición</b>		
3.1.	Tipo de embalaje		
3.2.	Unidades por unidad de embalaje		
3.3.	Peso de la unidad de embalaje		

LISTA DE ENSAYOS DE TIPO PRESENTADOS				
ENSAYOS DE TIPO	PIEZA DE MORSETERIA			
	“ .....”			
	ACEPTADO		PRESENTADO	
	SÍ	NO	LABORATORIO	NO
Verificación del diseño				
Verificación dimensional				
Verificación del sistema de enclavamiento				
Resistencia a la corrosión				
Ensayo de rotura				

## 10.- ANEXOS

### 10.1.- ENSAYOS DE TIPO

TABLA XX - <u>Ensayos de TIPO</u>		
MATERIAL		<u>Pieza o Conjunto de Morseteria</u>
<b>1</b> Verificación del diseño	Nº muestras	<b>3</b>
	Prescripción	Apartados 3.1, 3.2, 3.3 y plano del fabricante
	Método	<b>Capítulo 5 - <u>Verificación del diseño</u></b>
<b>2</b> Verificación dimensional	Nº muestras	<b>3</b>
	Prescripción	Apartados 3.1, 3.2, 3.3 y plano del fabricante
	Método	<b>Capítulo 5 - <u>Verificación dimensional</u></b>
<b>3</b> Verificación del sistema de enclavamiento	Nº muestras	<b>3</b>
	Prescripción	Apartados 3.1.3
	Método	<b>Capítulo 5 - <u>Verificación del sistema de enclavamiento</u></b>
<b>4</b> Resistencia a la corrosión	Nº muestras	<b>3</b>
	Prescripción	Apartados 3.1.2
	Método	<b>Capítulo 5 - <u>Resistencia a la corrosión</u></b>
<b>5</b> Ensayo de rotura	Nº muestras	<b>3</b>
	Prescripción	Capitulo 3 y plano del fabricante
	Método	<b>Capítulo 5 - <u>Ensayo de rotura</u></b>

## 10.2.- ENSAYOS DE RECEPCION

TABLA XXI - Ensayos de RECEPCION		
MATERIAL		<u>Pieza o Conjunto de Morseteria</u>
<b>1</b> Verificación del diseño	Nº muestras	<b>P1 + P2</b>
	Prescripción	Apartados 3.1, 3.2, 3.3 y plano del fabricante
	Método	<b>Capítulo 5 - <u>Verificación del diseño</u></b>
<b>2</b> Verificación dimensional	Nº muestras	<b>P1 + P2</b>
	Prescripción	Apartados 3.1, 3.2, 3.3 y plano del fabricante
	Método	<b>Capítulo 5 - <u>Verificación dimensional</u></b>
<b>3</b> Verificación del sistema de enclavamiento	Nº muestras	<b>P1</b>
	Prescripción	Apartados 3.1.3
	Método	<b>Capítulo 5 - <u>Verificación del sistema de enclavamiento</u></b>
<b>4</b> Resistencia a la corrosión	Nº muestras	<b>P2</b>
	Prescripción	Apartados 3.1.2
	Método	<b>Capítulo 5 - <u>Resistencia a la corrosión</u></b>
<b>5</b> Ensayo de rotura	Nº muestras	<b>P1</b>
	Prescripción	Capitulo 3 y plano del fabricante
	Método	<b>Capítulo 5 - <u>Ensayo de rotura</u></b>