

NORMA DE DISTRIBUCIÓN

NO-DIS-MA-4009

**MORSETERÍA PARA LÍNEAS AÉREAS
DE 7.2 kV A 72.5 kV**

FECHA DE APROBACIÓN: 2023/08/07

ÍNDICE

0.-	REVISIONES.....	3
1.-	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	5
2.-	DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS	5
2.1.-	DEFINICIONES	5
3.-	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	5
3.1.-	DISEÑO	5
3.1.1.-	DIMENSIONES.....	6
3.1.2.-	RESISTENCIA A LA CORROSIÓN.....	6
3.1.3.-	UNIONES NORMALIZADAS CAPERUZA Y BADAJO	7
3.1.3.1.-	DIMENSIONES	7
3.1.3.2.-	BADAJO O RÓTULA	7
3.1.3.3.-	CAPERUZA O ALOJAMIENTO DE LA RÓTULA.....	7
3.1.3.4.-	LUZ LIBRE ENTRE EL BADAJO Y LA CAPERUZA.....	8
3.1.3.5.-	EFICACIA DEL ENCLAVAMIENTO DEL BADAJO	9
3.1.3.6.-	DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO	9
3.1.3.7.-	FORMA Y POSICIÓN DEL ORIFICIO DE ALOJAMIENTO DEL DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO.....	9
3.1.3.8.-	DIMENSIONES DEL ORIFICIO DE ALOJAMIENTO DEL DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO 10	10
3.1.3.9.-	CALIDAD Y MEDIDAS DEL DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO.....	10
3.2.-	CONJUNTOS DE MORSETERÍA PARA CADENAS DE AISLADORES	12
3.2.1.-	CADENA DE SUSPENSIÓN 36 kV.....	13
3.2.2.-	CADENA DE SUSPENSIÓN 72.5 kV.....	13
3.2.3.-	CADENA DE AMARRE 36 kV PARA GRAPA ABULONADA	15
3.2.4.-	CADENA DE AMARRE 36 kV PARA PREFORMADO DE RETENCIÓN.....	15
3.2.5.-	CADENA DE AMARRE SIMPLE 72.5 kV.....	16
3.2.6.-	CADENA DE AMARRE DOBLE 72.5 kV.....	18
3.3.-	PIEZAS DE MORSETERÍA	19
3.3.1.-	GRILLETE NORMAL	19
3.3.2.-	GRILLETE REVIRADO	19
3.3.3.-	VE DISIMÉTRICO	20
3.3.4.-	VE DISIMÉTRICO DOBLE	20
3.3.5.-	HORQUILLA GUARDACABO	21
3.3.6.-	HORQUILLA CON OJAL (Uso en estaciones).....	22
3.3.7.-	HORQUILLA - HORQUILLA (Uso en estaciones).....	22
3.3.8.-	HORQUILLA BOLA CON BOTÓN (Uso en estaciones)	23
3.3.9.-	NUEZ CON OJAL (Uso en estaciones).....	23
4.-	IDENTIFICACIÓN	24
5.-	ENSAYOS	24
5.1.-	DESCRIPCIÓN DE ENSAYOS.....	24
5.1.1.-	VERIFICACIÓN DEL DISEÑO	24
5.1.2.-	VERIFICACION DIMENSIONAL	25
5.1.3.-	VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ENCLAVAMIENTO	25
5.1.3.1.-	Verificación de movimientos.....	25
5.1.3.2.-	Verificación de la posición de cierre y la apertura en las uniones normalizadas 16A	25
5.1.4.-	RESISTENCIA A LA CORROSIÓN.....	26
5.1.5.-	ENSAYOS DE ROTURA	26
5.1.5.1.-	Ensayo Normal	26
5.1.5.2.-	Ensayo simplificado	26

5.2.-	ENSAYOS DE TIPO	26
5.3.-	ENSAYOS DE RUTINA	27
5.4.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN	27
6.-	EMBALAJE PARTICULAR	28
7.-	CÓDIGOS UTE.....	29
8.-	NORMAS DE REFERENCIA	30
9.-	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	31
10.-	ANEXOS.....	33
10.1.-	ENSAYOS DE TIPO	33
10.2.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN	34

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.

MODIFICACIÓN A LA VERSIÓN 23 DE MAYO DE 2016	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
3.2	Se ajustan especificaciones generales. Se eliminan los conjuntos de cadena de suspensión, de amarre para grapa abulonada y de amarre para preformado de retención en 17.5 kV.
3.2.2, 3.2.5 y 3.2.6	Se eliminan los cuernos de descarga en las cadenas de suspensión y de amarre de 72.5 kV
MODIFICACIÓN A LA VERSIÓN 31 DE MAYO DE 2010	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
3.1.2	Se agrega tabla I aclarando espesores de galvanizado
General	Se corrigen numeración y referencias a tablas
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 CORROSIÓN

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. La morsetería debe ser resistente 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 siguiendo los procedimientos establecidos en la norma UTE NO-DIS-MA-2205. Los espesores de dicha protección varían de acuerdo a la Tabla I:

Tabla I
Espesores de galvanizado

Cuerpo de la morsetería y otros elementos fundidos o forjados, con o sin partes mecanizadas	Pernos, tornillos, bulones, pasadores, tuercas y arandelas
<ul style="list-style-type: none"> Partes mecanizadas 85 μm Otras partes 110 μm 	Según los valores establecidos en el punto 3.2 de la norma NO-DIS-MA-2205.

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 RÓTULA

Las medidas del badajo o rótula, según la Figura 1, se indican en la Tabla II, expresadas en mm.

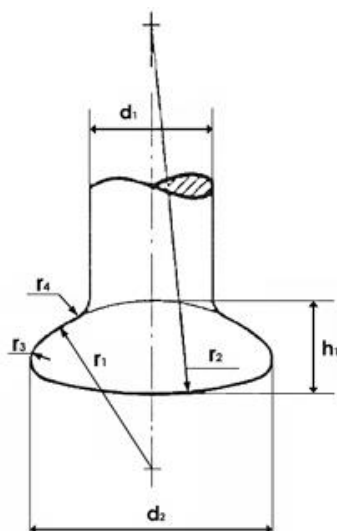


Figura 1

Tabla II

Unión normalizada	d ₁		d ₂		h ₁		r ₁	r ₂	r ₃ *	r ₄	
16	17	0 -1.2	33.3	0 -1.5	13.4	0 -1.3	23	50	3	3	+1 -0.5

* Dado a título indicativo

3.1.3.3.- CAPERUZA O ALOJAMIENTO DE LA RÓTULA

Las medidas de la caperuza, según la Figura 2, se indican en la tabla III, 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 r₂ de la rótula; en este caso la dimensión R₅ debe ser disminuida en forma correspondiente.

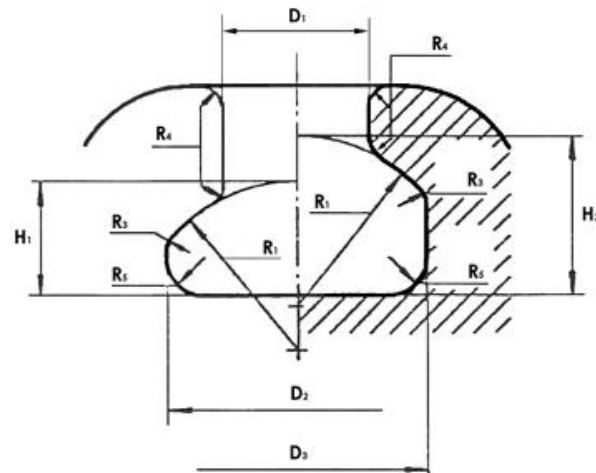


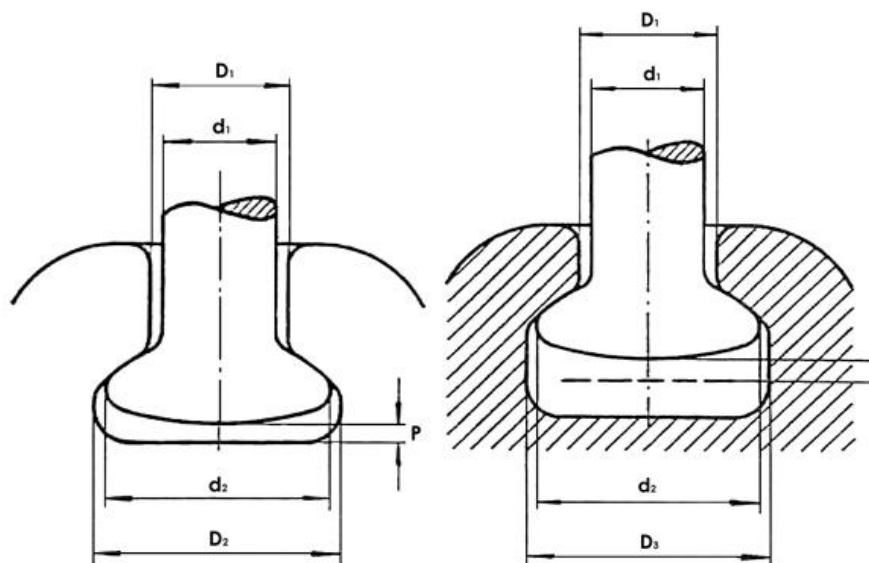
Figura 2

Tabla III

Unión normalizada	D ₁		D ₂ mín.	D ₃ mín.	H ₁		H ₂ mín.	R ₁	R ₃	R ₄	R ₅	T * mín.
16 A	19.2	$\frac{+1.6}{0}$	34,5	34,5	14.5	$\frac{+1.6}{0}$	21.6	23	3	3	5	5,5

* Altura del dispositivo de enclavamiento (ver Figura 3).

3.1.3.4.- LUZ LIBRE ENTRE EL BADAJO Y LA CAPERUZA



Badajo en la entrada
a la caperuza

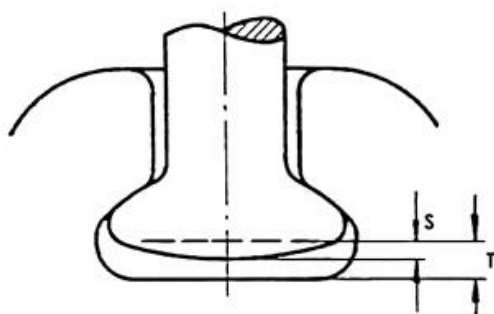
Badajo dentro de
la caperuza

Figura 3
Tabla IV

Unión normalizada	D ₁ – d ₁		D ₂ – d ₂	D ₃ – d ₂	P		Q *
	mín.	máx.	mín.		mín.	máx.	mín.
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 4

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 POSICIÓN 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 la Figura 6. Así se dispone del margen necesario para obtener por taladrado el orificio de la chaveta. En Figura 6 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 posiciones bien definidas de la chaveta, que puede estar en posición de unión o de enclavamiento, evitándose así la retirada total de la misma (Figura 5).

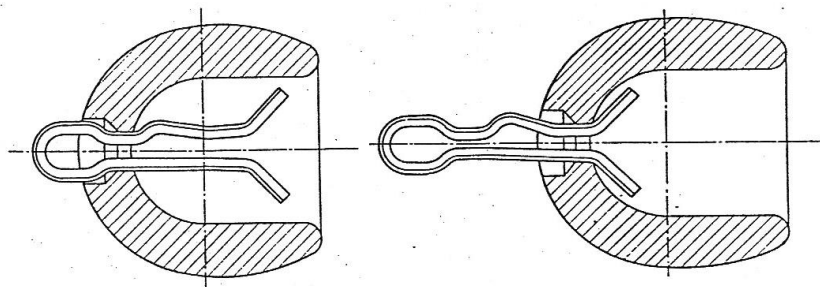


Figura 5

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

En la Figura 6 se representa la posición del agujero de alojamiento de la chaveta, indicando sus dimensiones en la Tabla V, expresadas en mm.

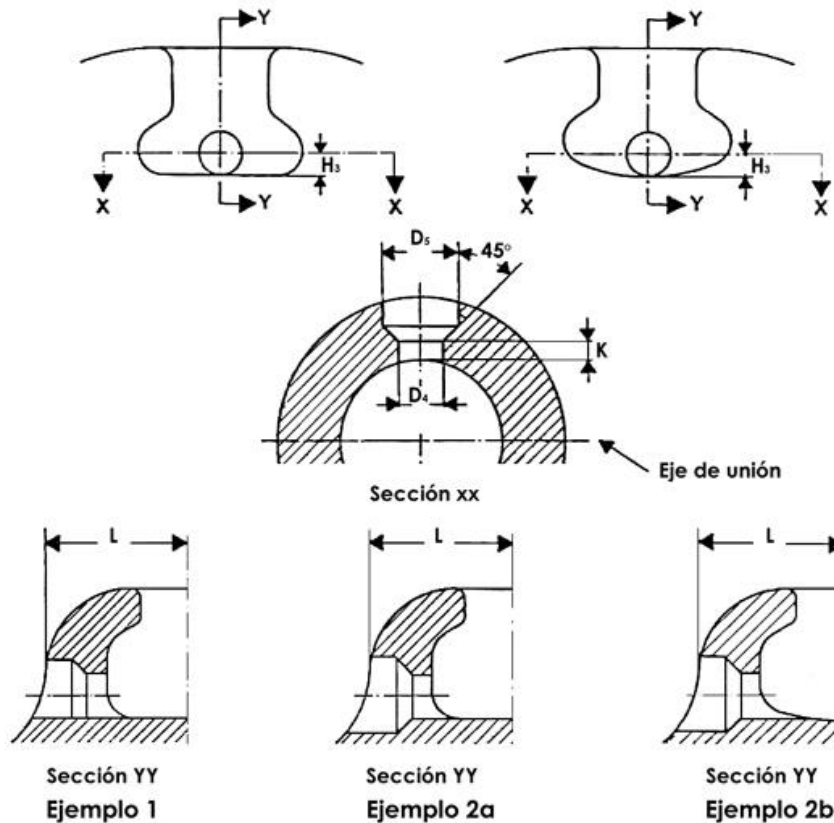


Figura 6

Tabla V

Unión normalizada	D ₄		D ₅ (mín)	H ₃		K		L (máx)
16 A	9.5	+0.5 -0.5	16	4.75	+1 0	4	+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 Figura 7, se indican en la Tabla VI y en la Tabla VII, expresadas en mm.

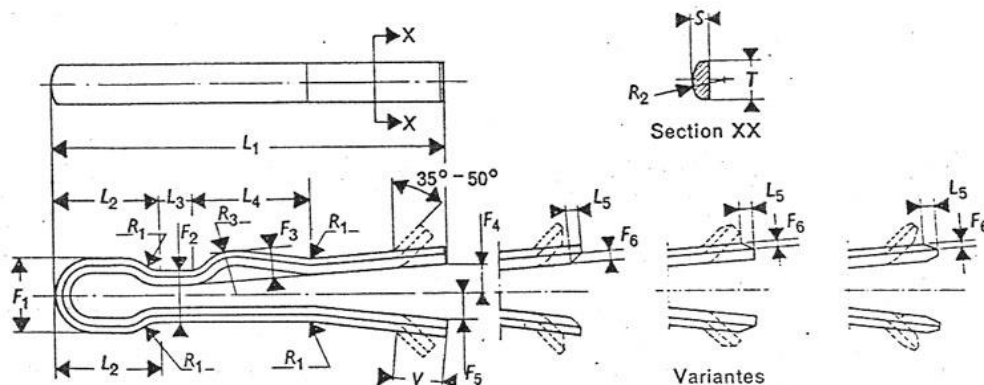


Figura 7

Tabla VI

Unión normalizada	F ₁ (mm)		F ₂ (mm)		F ₃ (mm)		F ₄ (mm)	F ₅ (mm)	R ₁ (mm)	R ₂ (mm)	R ₃ (mm)
16 A	14.5	+0.5 -0.5	10.5	+0.2 -0.2	5.5	+0.2 -0.2	4,5	3,0	3	3,8	6,5

Tabla VII

Unión normalizada	L ₁ (mm)		L ₂ (mm)		L ₃ (mm)		L ₄ (mm)	S (mm)		T (mm)		V *
16 A	65	+1.5 -1.5	19	+0.5 -0.5	5.2	+0.5 -0.5	18	3.2	+0.1 -0.1	5.5	+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 L_2 y L_1 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 MORSETERÍA 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 que completan la cadena son:

- para tensión de 36 kV: de caperuza y badajo según NO-DIS-MA-3505.
- para tensión de 72.5 kV: de caperuza y badajo según NO-DIS-MA-3505 o compuestos de suspensión según NO-DIS-MA-3506.

Tabla VIII

Cantidad de platos para aisladores de caperuza y badajo

Tensión (kV)	Suspensión	Amarre
36	3	4
72.5	5	6

Tabla IX

Cuadro de carga de ruptura electromecánica mínima solicitada para los conjuntos

Tensión (kV)	Suspensión	Amarre
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.

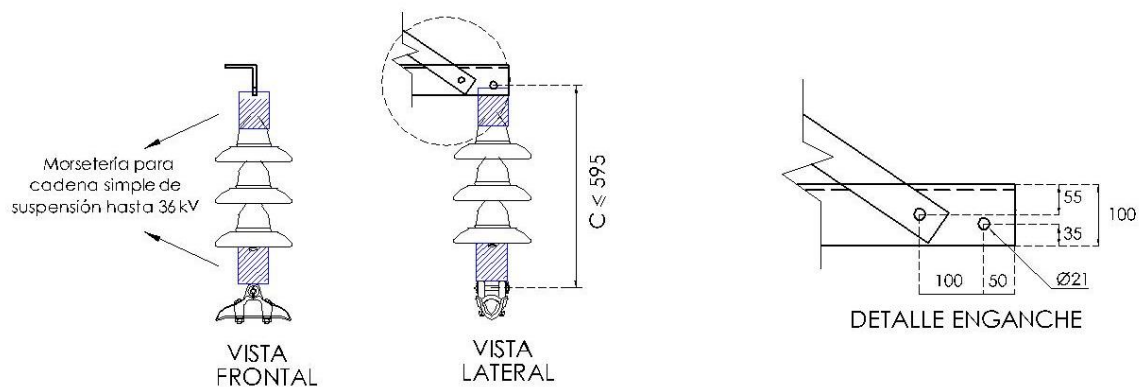
El elemento de morsetería de la cadena que se vincula con la grapa de suspensión y/o amarre debe tener dimensiones tales que se ajuste adecuadamente, sin fricciones, a las grapas que se especifican en la norma UTE NO-DIS-MA-4008.

Las medidas en las figuras de armados y montajes, salvo indicación expresa, están en milímetros.

3.2.1.- 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 morsestería debe permitir su instalación en las mencionadas condiciones.

CADENA DE SUSPENSIÓN SIMPLE 36 kV



CADENA DE SUSPENSIÓN DOBLE 36 kV

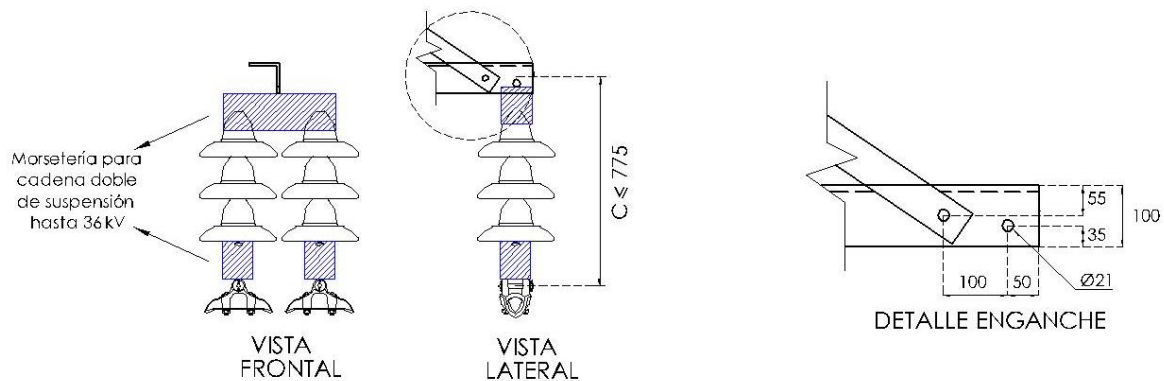


Tabla X
Largo máximo de cadenas de suspensión 36 kV

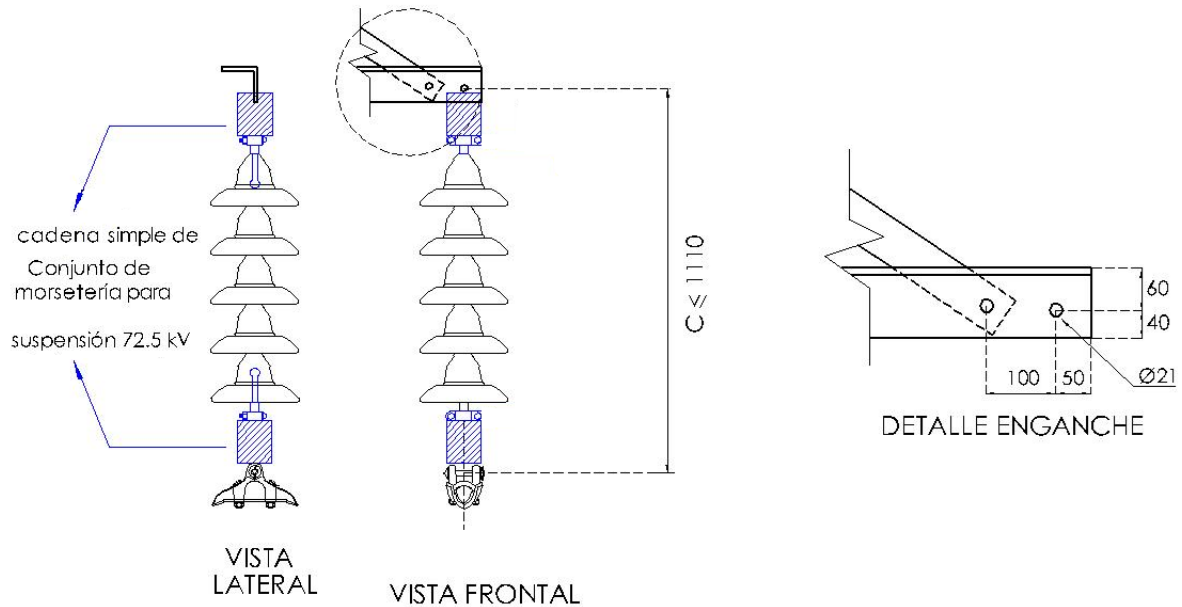
TENSIÓN (kV)	TIPO	C (mm)
36	Simple	C ≤ 595
	Doble	C ≤ 775

3.2.2.- 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 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 morsetería debe permitir su instalación en las mencionadas condiciones.

CADENA DE SUSPENSION SIMPLE 72.5 kV



CADENA DE SUSPENSION DOBLE 72.5 kV

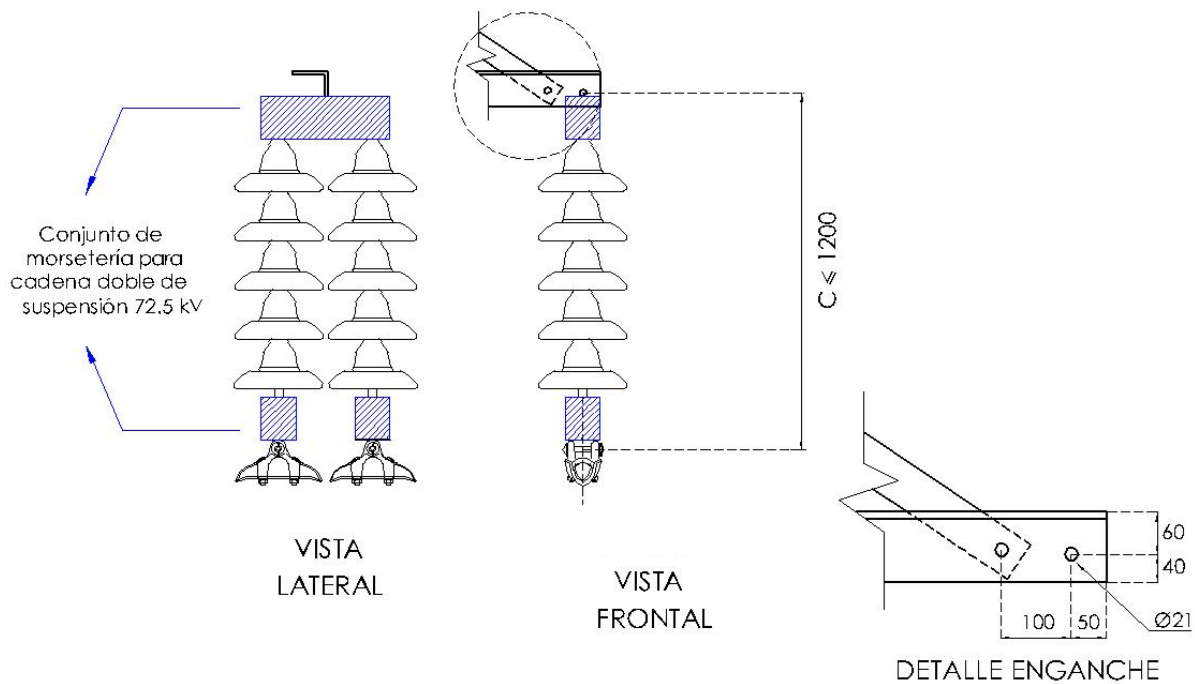


Tabla XI

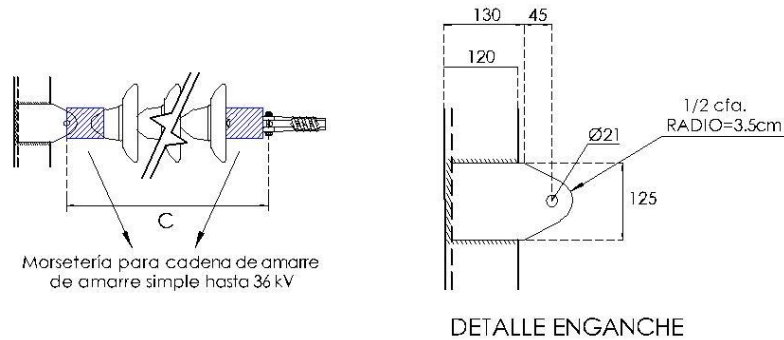
Largo máximo de cadenas de suspensión 72.5 kV

TENSIÓN (kV)	TIPO	C (mm)
72.5	Simple	C √ 1110
	Doble	C √ 1200

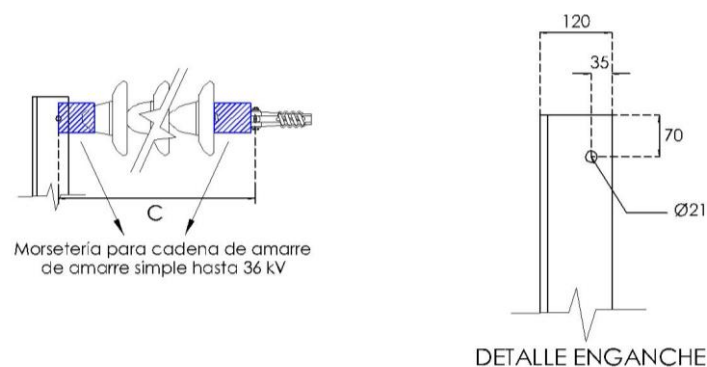
3.2.3.- CADENA DE AMARRE 36 kV PARA GRAPA ABULONADA

Se describen a continuación los diferentes armados y montajes de cadenas de amarre en 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



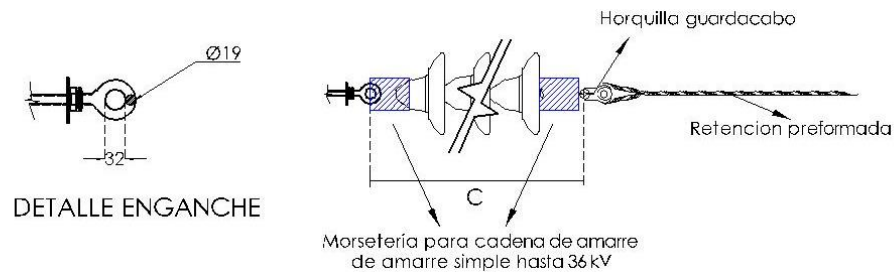
3.2.4.- CADENA DE AMARRE 36 kV PARA PREFORMADO DE RETENCIÓN

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 36 kV con elementos preformados, el conjunto de morsetería debe permitir su instalación en las mencionadas condiciones.

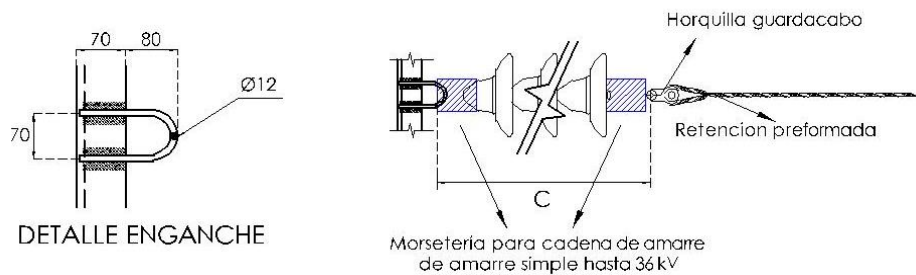
CADENA DE AMARRE HASTA 36 kV

INSTALACION EN PERNO CON OJAL CON PREFORMADO DE AMARRE



CADENA DE AMARRE HASTA 36 kV

INSTALACION EN ESTRIBO CON PREFORMADO DE AMARRE



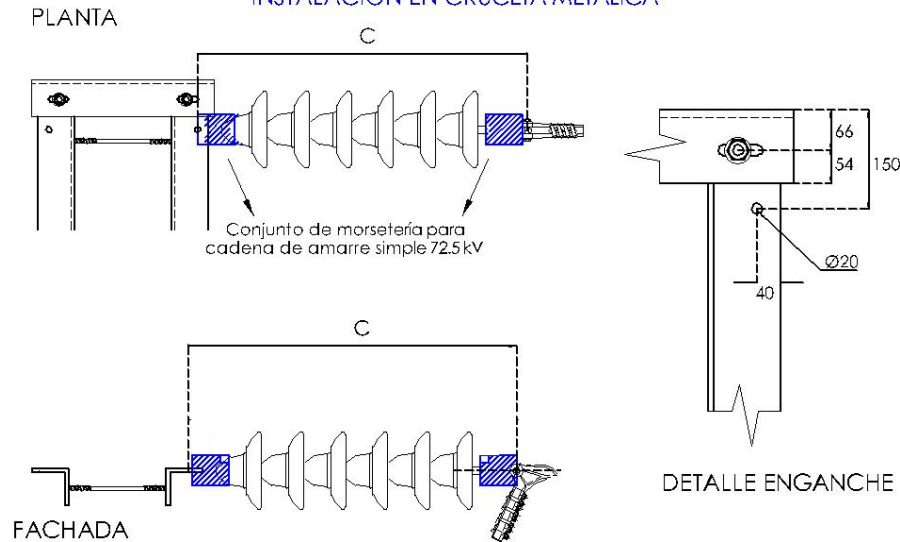
3.2.5.- CADENA DE AMARRE SIMPLE 72.5 kV

Las cadenas de amarre de 72.5 kV deben incluir protecciones para descarga que deben quedar en la dirección de la línea.

Se 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:

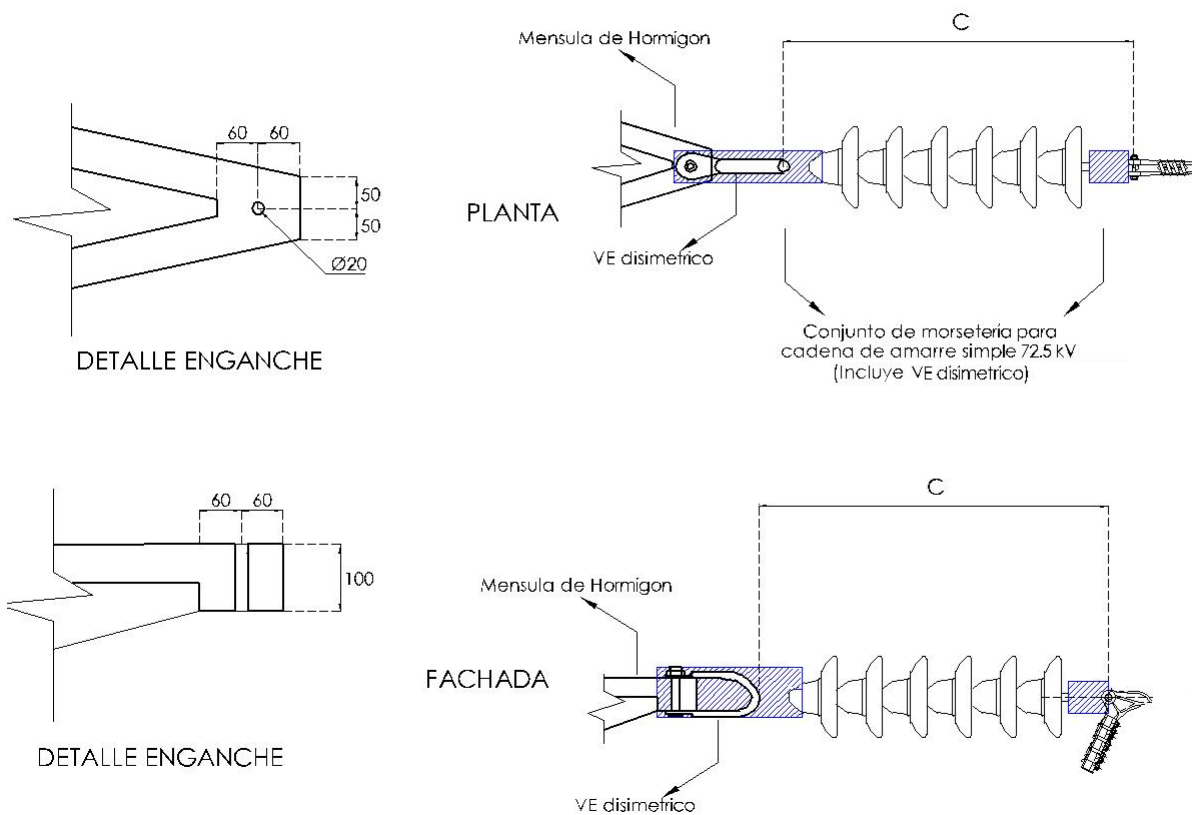
CADENA DE AMARRE SIMPLE 72.5 kV

INSTALACION EN CRUCETA METALICA



CADENA DE AMARRE SIMPLE 72.5 kV

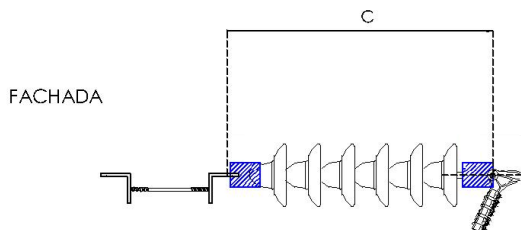
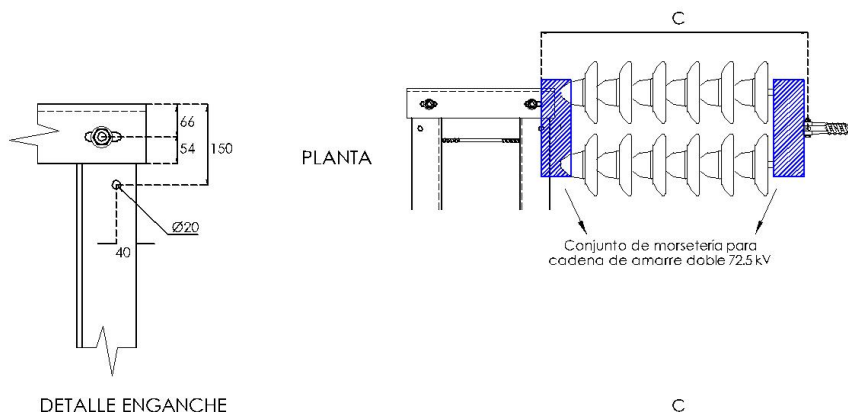
INSTALACION EN MENSULA DE HORMIGON



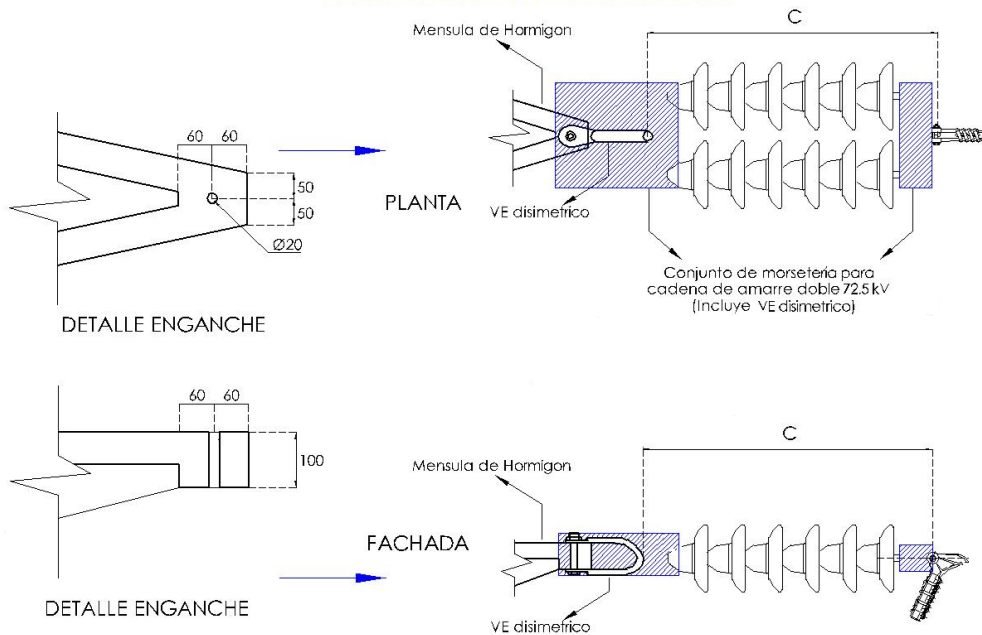
3.2.6.- CADENA DE AMARRE DOBLE 72.5 kV

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 morsetería debe permitir su instalación en las siguientes condiciones:

CADENA DE AMARRE DOBLE 72.5 kV INSTALACION EN CRUCETA METALICA



CADENA DE AMARRE DOBLE 72.5 kV INSTALACION EN MENSULA DE HORMIGON



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

3.3.- PIEZAS DE MORSETERÍA

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:

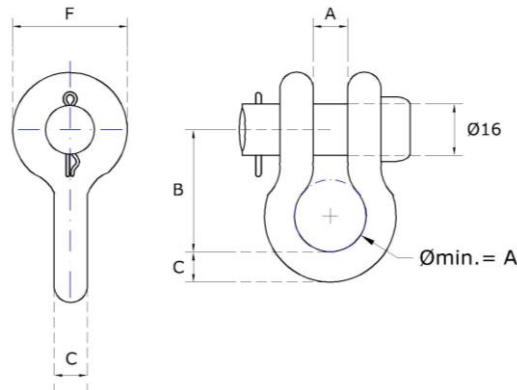


Tabla XII

Designación	Dimensiones (mm)							Carga de rotura mínima (kN)
	A		B		C		F	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Máx	
GN-16	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:

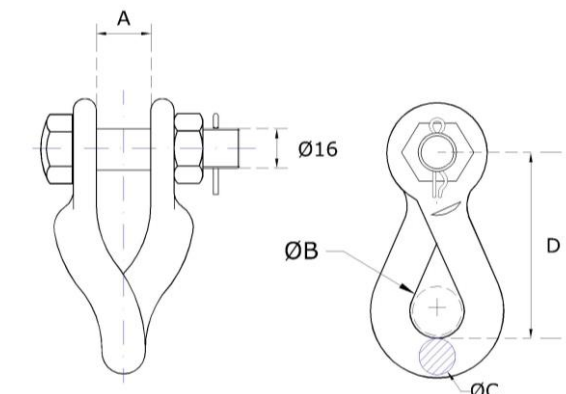


Tabla XIII

Designación	Dimensiones (mm)							Carga de rotura mínima (kN)
	A		Φ B	Φ C		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 DISIMÉTRICO

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

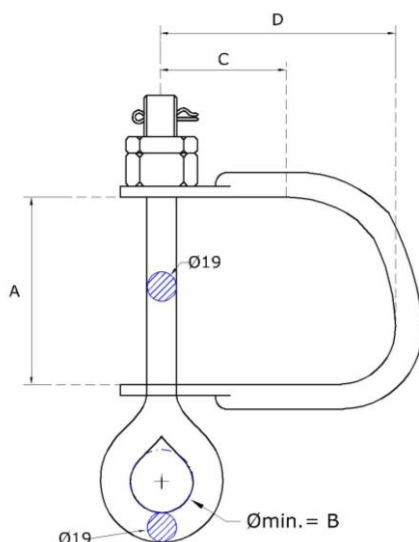


Tabla XIV

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

3.3.4.- VE DISIMÉTRICO 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:

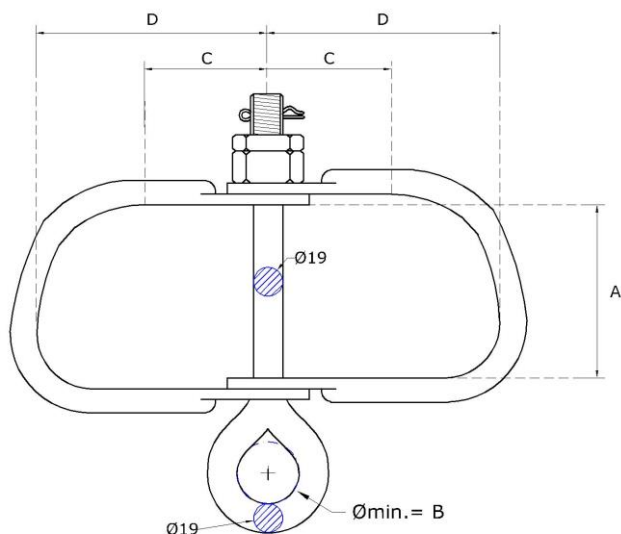


Tabla XV

Designación	Dimensiones (mm)						Carga de rotura mínima (kN)
	A		B	C		D	
	Mín	Máy	Mín	Mín	Máy	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:

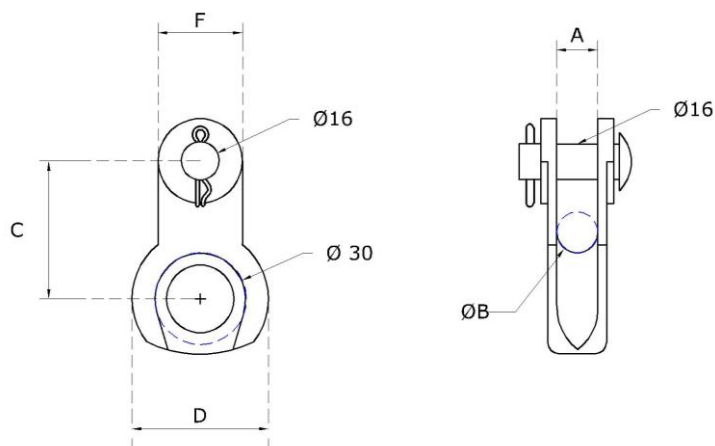


Tabla XVI

Designación	Dimensiones (mm)								Carga de rotura mínima (kN)
	A		B		C		D	F	
	Mín	Máy	Mín	Máy	Mín	Máy	Mín	Máy	
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:

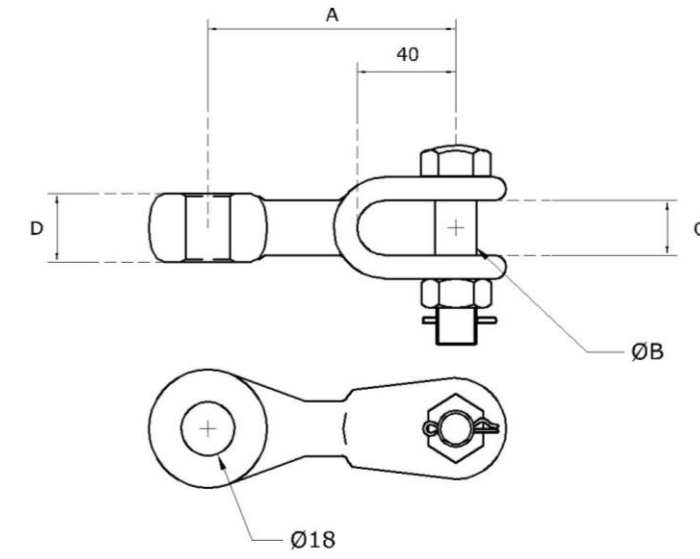


Tabla XVII

Designación	Dimensiones (mm)						Carga de rotura mínima (kN)
	A		Φ B	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:

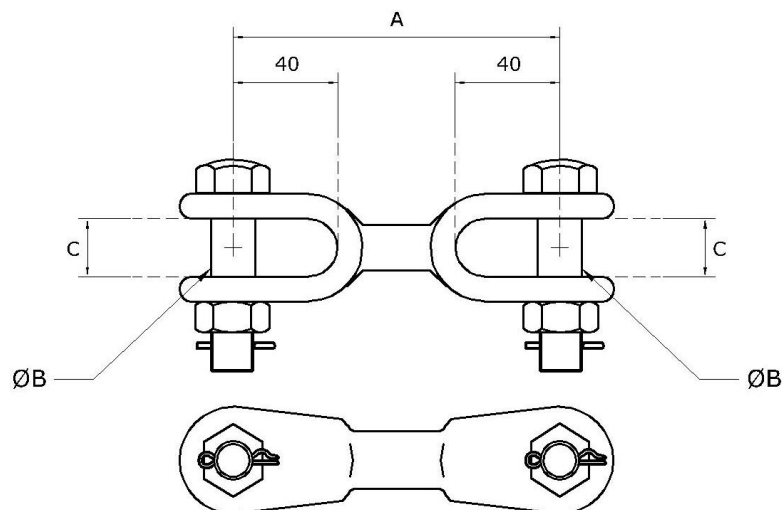


Tabla XVIII

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 BOTÓN (Uso en estaciones)

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

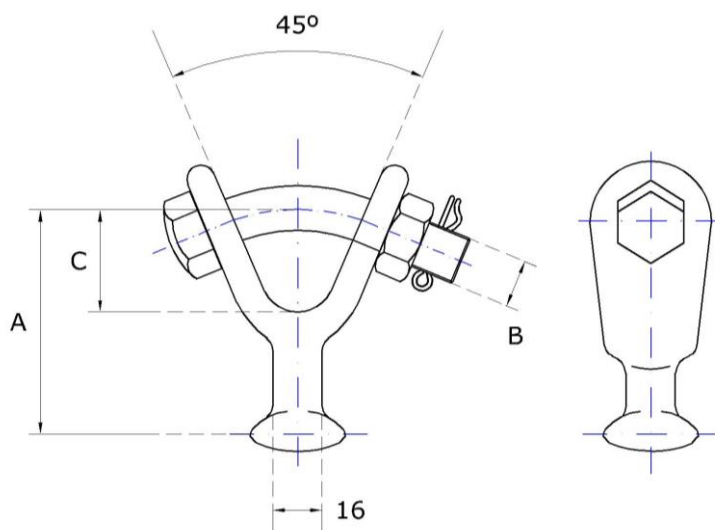


Tabla XIX

Designación	Dimensiones (mm)				Carga de rotura mínima (kN)
	A		B	C	
	Mín	Máx	Máx	Mín	
HORQUILLA BOLA C/BOTÓN	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:

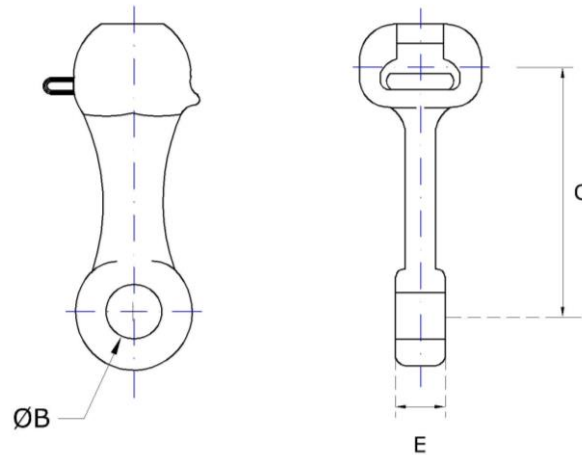


Tabla XX

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 catálogo del fabricante
- Carga de rotura de la pieza

5.- ENSAYOS

5.1.- DESCRIPCIÓN DE ENSAYOS

5.1.1.- VERIFICACIÓN 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.

5.1.2.- VERIFICACION DIMENSIONAL

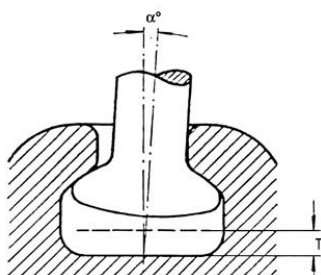
Se deben verificar las dimensiones de las piezas individuales y de los conjuntos de morsetería con aparatos apropiados y calibres Pasa-No pasa, según lo especificado en el capítulo 3 de esta norma.

5.1.3.- VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ENCLAVAMIENTO

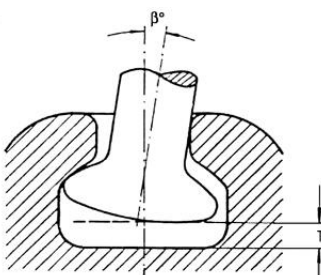
5.1.3.1.- Verificación de movimientos

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	α' medio
16 A	4,0°



Unión normalizada	β' * medio
16 A	9,5°

5.1.3.2.- 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 $F_{\min} = 5$ daN. Después de esto se realiza una $F_{\max} = 50$ daN, para lo cual no debe ocurrir la extracción total de la chaveta de la pieza.

5.1.4.- RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

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.

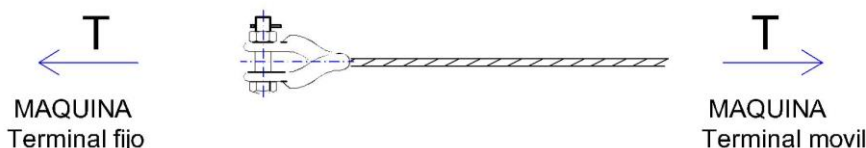
Para otros tratamientos, se deben realizar análisis químicos o de otra índole propuestos por el fabricante y aceptados por UTE.

5.1.5.- ENSAYOS DE ROTURA

5.1.5.1.- 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 o para el elemento de morsetería, según corresponda.



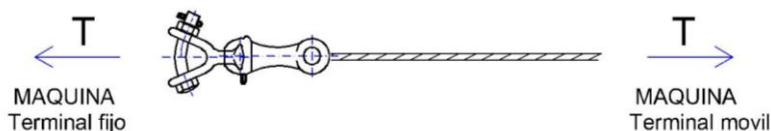
Ejemplo de ENSAYO DE ROTURA "normal"

5.1.5.2.- 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"

5.2.- ENSAYOS DE TIPO

Para estos ensayos se debe tener en cuenta lo indicado a continuación y en la Tabla XXI.

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).

5.3.- ENSAYOS DE RUTINA

Esta norma no incluye ensayos de rutina.

5.4.- 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 XXII 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 más 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 siguientes 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	Cincado
NO-DIS-MA-3505	Aisladores caperuza y badajo de porcelana
NO-DIS-MA-4008	Grapas para líneas aéreas de 7.2 kV a 72.5 kV
UNIT 472-75	Inspección por atributos planes de muestra única, doble y múltiple con rechazo

9.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

PLANILLA DATOS GARANTIZADOS			
Ítem	DATOS TECNICOS	“MORSETERÍA PARA CADENA DE”	
		Solicitado	Garantizado
1	Información básica		
1.1.	Fabricante		
1.2.	Modelo según fabricante		
1.3.	Normas de fabricación y ensayos	NO-DIS-MA-4008	
1.4.	Código UTE		
2	Características del conjunto		
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 (µm)	Ver Tabla I	
3	Dimensiones de la grapa (mm)		
3.1.	L = Largo total del conjunto (mm)		
3.2.	Tipo de unión normalizada(si corresponde)	16A	
4	Expedición		
4.1.	Tipo de embalaje		
4.2.	Unidades por unidad de embalaje		
4.3.	Peso de la unidad de embalaje		

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

10.- ANEXOS

10.1.- ENSAYOS DE TIPO

Tabla XXI

MATERIAL		<u>Pieza o Conjunto de Morsetería</u>
1 Verificación del diseño	N° muestras	3
	Prescripción	Apartados 3.1.-, 3.2.-, 3.3.-y plano del fabricante
	Método	Verificación del diseño
2 Verificación dimensional	N° muestras	3
	Prescripción	Apartados 3.1.-, 3.2.-, 3.3.-y plano del fabricante
	Método	Verificación dimensional
3 Verificación del sistema de enclavamiento	N° muestras	3
	Prescripción	Apartado 3.1.3.-
	Método	Verificación del sistema de enclavamiento
4 Resistencia a la corrosión	N° muestras	3
	Prescripción	Apartado 3.1.2.-
	Método	Resistencia a la corrosión
5 Ensayo de rotura	N° muestras	3
	Prescripción	Capítulo 3.- y plano del fabricante
	Método	Ensayo de rotura

10.2.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Tabla XXII

MATERIAL		<u>Pieza o Conjunto de Morsetería</u>
1 Verificación del diseño	N° muestras	P1 + P2
	Prescripción	Apartados 3.1.-, 3.2.-, 3.3.-y plano del fabricante
	Método	Verificación del diseño
2 Verificación dimensional	N° muestras	P1 + P2
	Prescripción	Apartados 3.1.-, 3.2.-, 3.3.-y plano del fabricante
	Método	Verificación dimensional
3 Verificación del sistema de enclavamiento	N° muestras	P1
	Prescripción	Apartado 3.1.3.-
	Método	Verificación del sistema de enclavamiento
4 Resistencia a la corrosión	N° muestras	P2
	Prescripción	Apartado 3.1.2.-
	Método	Resistencia a la corrosión
5 Ensayo de rotura	N° muestras	P1
	Prescripción	Capítulo 3.- y plano del fabricante
	Método	Ensayo de rotura