

NORMA DE DISTRIBUCIÓN

NO-DIS-MA-3512

**AISLADORES SOPORTE COMPUESTOS
(LINE POST)**

FECHA DE APROBACIÓN: 2022/10/19

ÍNDICE

0.-	REVISIONES	3
1.-	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	5
2.-	DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS	5
2.1.-	DEFINICIONES	5
2.1.1.-	AISLADOR SOPORTE COMPUESTO	5
2.1.2.-	NÚCLEO	5
2.1.3.-	CUBIERTA	5
2.1.4.-	PERFIL DE LA CUBIERTA	6
2.1.5.-	CARGA DE FLEXION ESPECIFICADA (SCL)	6
2.1.6.-	CARGA DE TRACCION/COMPRESION ESPECIFICADA (STL)	6
2.1.7.-	CARGA DE DISEÑO MAXIMA A FLEXION (MDCL)	6
2.1.8.-	CARGA DE DISEÑO MAXIMA A TRACCION/COMPRESION (MDTL)	6
2.1.9.-	CARGA DE FALLA DE UN AISLADOR LINE POST COMPUESTO	6
3.-	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	6
3.1.-	MATERIAL AISLANTE	6
3.2.-	PARTES METÁLICAS	7
3.2.1.-	Aislador tipo amarre (Figura 1)	7
3.2.2.-	Aislador de mordaza oscilante (Figura 2)	7
3.3.-	DIMENSIONES	8
3.3.1.-	CABEZA NORMALIZADA AISLADOR TIPO AMARRE	8
3.3.2.-	LARGO Y DETALLE DE LA CABEZA DEL AISLADOR DE MORDAZA OSCILANTE	8
3.3.3.-	TOLERANCIAS	9
3.4.-	CARACTERÍSTICAS MECANICAS	9
3.4.1.-	CARGA DE FLEXION ESPECIFICADA (SCL)	9
3.4.2.-	CARGA MAXIMA DE DISEÑO A FLEXION (MDCL)	9
3.4.3.-	CARGA DE TRACCION / COMPRESION ESPECIFICADA (STL)	10
3.5.-	CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS	10
4.-	IDENTIFICACIÓN	10
5.-	ENSAYOS	10
5.1.-	ENSAYOS DE TIPO	10
5.1.1.-	ENSAYOS DE TIPO I (O DE DISEÑO)	10
5.1.2.-	ENSAYOS II	11
5.1.3.-	CRITERIO DE REPETICION DE ENSAYOS DE TIPO	12
5.2.-	ENSAYOS DE RUTINA	13
5.3.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN	13
5.3.1.-	VERIFICACIÓN DE LAS DIMENSIONES	14
5.3.2.-	ENSAYO DE GALVANIZADO	14
5.3.3.-	VERIFICACIÓN DE LA CARGA DE FLEXIÓN ESPECIFICADA (SCL)	14
5.3.4.-	PROCEDIMIENTO DE CONTRAENSAYO	14
6.-	EMBALAJE PARTICULAR	15
7.-	CÓDIGOS UTE	16
8.-	NORMAS DE REFERENCIA	17
9.-	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	18
9.1.-	AISLADOR LINE POST COMPUESTO 17.5 kV PARA CRUCETA METÁLICA	18

9.2.- AISLADOR LINE POST COMPUESTO 17.5 kV PARA CRUCETA DE MADERA	19
9.3.- AISLADOR LINE POST COMPUESTO 36 kV	21
9.4.- AISLADOR LINE POST COMPUESTO 72.5 kV	23
10.- ANEXOS.....	24

0.- REVISIONES

A continuación, se indican los cambios sustanciales 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 26 JULIO DE 2022	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
7.- y 9.-	Se modifica la descripción de códigos
3.3.2.-	Se especifica medida de la longitud interior de la cabeza del aislador de mordaza oscilante
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 24 AGOSTO DE 2021	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
General	Se sustituye tensión nominal por clase de aislación
3.2.2.-, 9.3.- Y 9.4.-	Se modifica el diámetro de los orificios para el herraje inferior de los aisladores de mordaza oscilante
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 25 MAYO DE 2021	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
3.2.2	Se agrega requerimiento en herraje inferior para evitar nidos de aves
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 03 MARZO DE 2021	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
9.1 Y 9.2	Se corrigen Planillas de datos técnicos garantizados, punto 5.1
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 18 SETIEMBRE DE 2018	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
General	Se eliminan aisladores tipo mordaza rígida.
3.2.2	Se ajustan detalles de montaje sobre columnas y se agregan esquemas.
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 18 NOVIEMBRE DE 2014	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
General	Se corrigen referencias a normas IEC
General	Se aclaran materiales para cubierta (silicona) y núcleo (fibra de vidrio)
3.1.1	Se elimina cabeza de aislador con diámetro de cuello de 43mm
5	Se modifican ensayos de tipo, rutina y recepción, equiparando a las versiones actuales de la normativa IEC
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 6 MARZO DE 2012	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
3.3.2	Se agrega figura con detalle de aislador.
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 09 DE NOVIEMBRE 2011	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
9.3 y 9.4	Se agrega en la planilla de datos garantizados la posibilidad de que el material del bulón y la arandela de presión sean de acero inoxidable.

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 11 DE MAYO 2008	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
3.2	Se agrega bulón y arandela para grapas oscilantes para montar en la extremidad de aisladores line post horizontales.
8	Se actualizan los números de referencia de las normas IEC
9.3	Se agregan especificaciones técnicas del bulón y arandela
9.4	Se agregan especificaciones técnicas del bulón y arandela
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 30 DE MARZO 2007	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
En general	Se unifica norma de aisladores line post compuestos (la ET35.13 y la presente)
2	Se agregan definiciones de componentes del aislador compuesto y de parámetros mecánicos para su definición
3.3	Se posibilita, para los aisladores tipo amarre, otras cabezas distintas de la normalizada de diámetro 73 mm.
3.3.2	Se especifica valores máximos y mínimos de longitud de los aisladores tipo "mordaza oscilante" de 36 kV y 72.5 kV
3.4	Se especifica valores mecánicos mínimos
5	Se especifican ensayos en función de norma IEC 61952-2002
5.1.1	Se agrega criterios de validación para ensayos de tipo I (o de diseño)
5.1.1.3	Se condiciona ensayo a 5000 horas de duración
5.1.2	Se agrega criterios de validación para ensayos mecánicos y eléctricos de tipo II (o de tipo)
5.3	Se especifican ensayos en función de norma IEC 61952-2002 y en particular para aisladores compuestos con núcleo de porcelana se agregan los ensayos de ciclos de temperatura y de porosidad.
	Se modifica muestreo para lotes de menos de 300 unidades, acorde a lo especificado en IEC 61952-2002
7	Se agrega código de aislador line post 36 kV zona poluida
	Se cambia código de aisladores line post compuesto de 15 kV para zona poluida
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 02 DE SETIEMBRE 2004	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
4.1	Se agrega que la cubierta polimérica debe ser una sola pieza
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 02 DE OCTUBRE DEL 2001	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
7.4	Los aisladores tomados como muestra sometidos a ensayos de recepción no serán reutilizados.

1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente norma tiene por objeto definir las características de los aisladores soporte compuestos, los ensayos a que deben someterse, los valores especificados para las características mecánicas y eléctricas, y sus principales dimensiones.

Esta Norma es aplicable a los aisladores soporte compuestos, tipo amarre (Figura 1) y tipo mordaza oscilante (Figura 2); para líneas aéreas de distribución con clase de aislación de 17,5; 24; 36 y 72,5 kV. El uso será en apoyos de suspensión en forma vertical (Figura 1) y en forma horizontal (Figura 2).

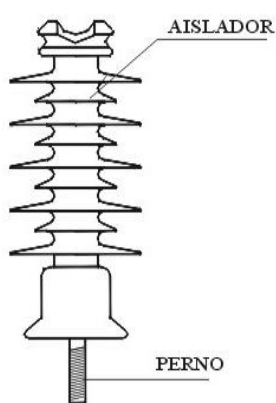


Figura 1: Tipo Amarre

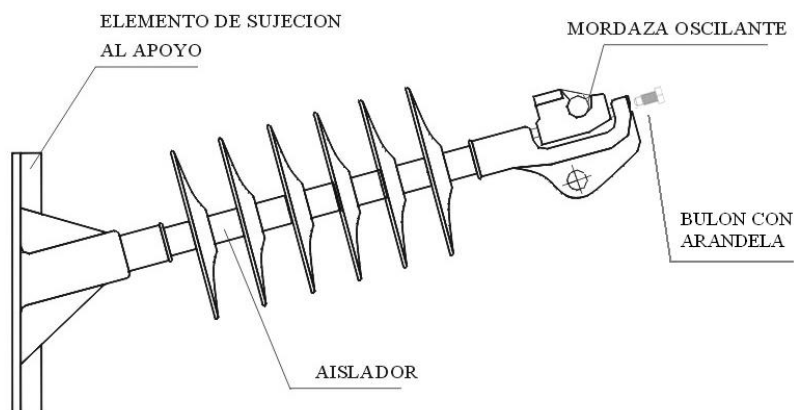


Figura 2: Tipo Mordaza Oscilante

2.- DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS

Se adoptan en general los términos y definiciones dados en la Norma IEC 61952.

En caso de atmósfera poluída, se adoptan criterios dados en la norma IEC 60815-1.

2.1.- DEFINICIONES

2.1.1.- AISLADOR SOPORTE COMPUESTO

Es un aislador rígido que consta de un núcleo resistente aislante sólido, una cubierta y unos herrajes de extremidad unidos al referido núcleo. Está destinado a soportar cargas de flexión, tracción y compresión.

2.1.2.- NÚCLEO

Es la parte aislante interna de un aislador line post compuesto, diseñado para asegurar sus características mecánicas.

2.1.3.- CUBIERTA

Es la parte aislante externa de un aislador line post compuesto, la cual provee la línea de fuga necesaria y protege al núcleo de los agentes atmosféricos. Una capa intermedia, realizada en material aislante, puede formar parte de la cubierta.

2.1.4.- PERFIL DE LA CUBIERTA

Está definido por la forma y dimensión de la cubierta y que incluye lo siguiente:

- Proyecciones de la o las aletas
- Espesor de las aletas en la base y en el extremo
- Espaciamiento entre aletas
- Repetición de aletas
- Inclinação de las aletas

2.1.5.- CARGA DE FLEXION ESPECIFICADA (SCL)

Es la carga de flexión soportada por el aislador en su extremidad metálica cuando es ensayado bajo las condiciones prescriptas. Este valor es especificado por el fabricante.

2.1.6.- CARGA DE TRACCION/COMPRESION ESPECIFICADA (STL)

Es la carga máxima de tracción/compresión soportada por el aislador cuando es ensayado bajo las condiciones prescriptas. Este valor es especificado por el fabricante.

2.1.7.- CARGA DE DISEÑO MAXIMA A FLEXION (MDCL)

Es el valor de carga de flexión para la cual comienza a registrarse daño en el núcleo y que es el límite último para las cargas de servicio. El valor y dirección de la carga es especificado por el fabricante.

2.1.8.- CARGA DE DISEÑO MAXIMA A TRACCION/COMPRESION (MDTL)

Es el valor de carga de tracción/compresión para el cual comienza a registrarse daño en el núcleo y que es el límite último para las cargas de servicio. El valor y dirección de la carga es especificado por el fabricante.

2.1.9.- CARGA DE FALLA DE UN AISLADOR LINE POST COMPUESTO

Es la máxima carga que puede ser alcanzada cuando es ensayado bajo las condiciones prescriptas.

3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El fabricante debe mostrar en sus planos las dimensiones relevantes y los valores necesarios para la identificación y el ensayo de los aisladores. Los dibujos deben mostrar todas las tolerancias de fabricación.

3.1.- MATERIAL AISLANTE

El núcleo aislante deberá ser de fibra de vidrio impregnada en resina, capaz de soportar la carga mecánica requerida. El núcleo es protegido por una cubierta polimérica, también aislante, la cual conforma el aislador y asegura la estanqueidad entre ambos. Ésta cubierta debe ser conformada en una sola pieza, asegurándose de esa forma la estanqueidad del núcleo. Se acepta la unión posterior de las aletas sobre la cubierta polimérica mediante vulcanizado.

La carga es transmitida al núcleo por herrajes metálicos de extremidad.

La superficie externa debe ser lisa y exenta de imperfecciones.

Tanto para zonas con o sin polución, el material de la cubierta deberá ser silicona

3.2.- PARTES METALICAS

Los herrajes de extremidad serán aplicados y diseñados para los esfuerzos mecánicos garantizados. Podrán ser de acero forjado, acero inoxidable, aluminio, o fundición de hierro maleable o dúctil. En caso de ser de acero forjado deberán ser cincados por inmersión en caliente.

El método de galvanización debe cumplir con la Norma NO-DIS-MA-2205.

En los aisladores para zonas poluídas el material de los herrajes de extremidad deberá ser de aluminio, acero inoxidable, galvanizado reforzado de 900 g/m² o galvanizado con protección especial contra atmósferas salinas.

Las superficies metálicas serán lo más lisas posible, exentas de imperfecciones, rebabas, aristas vivas, etc.

Los aisladores serán suministrados con:

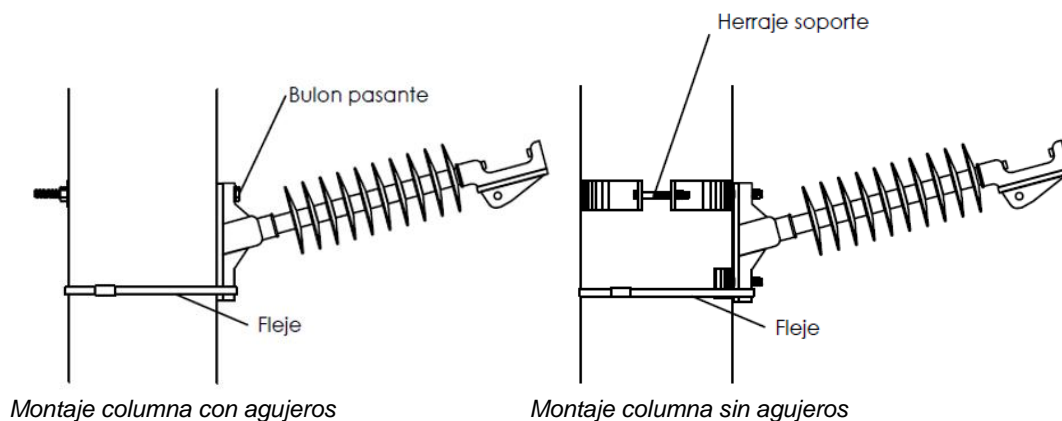
3.2.1.- Aislador tipo amarre (Figura 1)

El perno (Ø 19), para cruceta metálica o de madera según corresponda, debe cumplir con lo especificado en la norma NO-DIS-MA-4005. En particular si es para cruceta de madera deberá contener una arandela cuadrada para distribuir los esfuerzos sobre la madera de dimensiones 70 mm X 70 mm X 4 mm.

3.2.2.- Aislador de mordaza oscilante (Figura 2)

Un bulón con arandela que será colocado en la extremidad del aislador donde se monta la mordaza (o grapa) oscilante.

Los aisladores de este tipo deben poder ser instalados tanto en las columnas con agujeros y caras planas listadas en la norma NO-DIS-MA-2501, como en columnas sin agujeros. Para permitir ambos montajes, el herraje inferior del aislador debe contar con 2 orificios que deben ser de 21 o 22 mm de diámetro para ser abulonado y además permitir el flejado, según los siguientes esquemas.



Asimismo, el diseño del herraje inferior debe ser tal que no queden cavidades que faciliten la instalación de nidos de aves. Para cumplir esto, se permite que el aislador venga provisto de elementos que tapen dichas cavidades, por ejemplo, herrajes.

3.3.- DIMENSIONES

Las dimensiones deben ser especificadas y garantizadas por el fabricante, salvo las que se detallan a continuación:

3.3.1.- CABEZA NORMALIZADA AISLADOR TIPO AMARRE

La cabeza de los aisladores tipo amarre deben ajustarse al diseño mostrado a continuación:

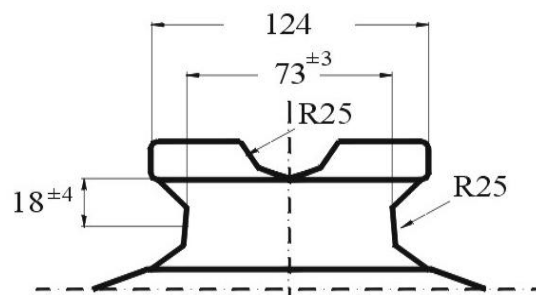


Figura 3

La misma se corresponde a lo establecido en la norma IEC 60720.

Pueden ser aceptados otros diseños de cabeza diferente a las anteriores, siempre que esta sea apta para montar el conductor con el lazo preformado correspondiente, según normas NO-DIS-MA-4003 – Elementos preformados metálicos y NO-DIS-MA-4006 – Elementos preformados plásticos. La aptitud se define por la facilidad de montaje y la efectiva resistencia del aislador a los esfuerzos transferidos por el conductor.

3.3.2.- LARGO Y DETALLE DE LA CABEZA DEL AISLADOR DE MORDAZA OSCILANTE

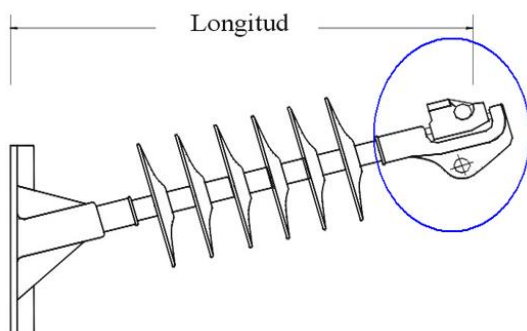


Figura 4

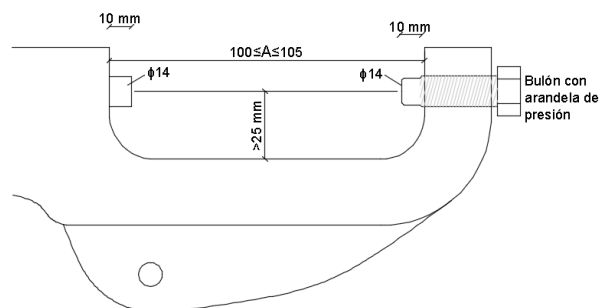


Figura 5

CLASE DE AISLACIÓN				
	17,5 kV	24 kV	36 kV	72,5 kV
Longitud (mm)	----	----	$352 \leq L \leq 700$	$693 \leq L \leq 950$

Para el diseño de la extremidad del aislador se deberá tener en cuenta las dimensiones de la mordaza (o grapa) oscilante especificadas en la norma NO-DIS-MA-4008.

3.3.3.- TOLERANCIAS

En la verificación de las dimensiones de los aisladores, salvo cuando se indique expresamente, se admitirán las tolerancias siguientes:

- $\pm(0,04 d + 1,5)$ mm: cuando d menor o igual a 300 mm.
- $\pm(0,025 d + 6)$ mm cuando d mayor de 300 mm se permite para todas las dimensiones para las cuales no se aplican tolerancias especiales, con un máximo de 50 mm.

Siendo d la dimensión a verificar en mm. Las tolerancias se aplican a la distancia de conducción superficial, aun en el caso en que se especifique como valor nominal mínimo.

3.4.- CARACTERISTICAS MECANICAS

3.4.1.- CARGA DE FLEXION ESPECIFICADA (SCL)

La carga de flexión especificada (SCL) expresada en kilonewtons no debe ser menor de:

SCL	Clase de aislación			
	17,5 kV	24 kV	36 kV	72,5 kV
Uso horizontal	≥ 8 kN	≥ 8 kN	$\geq 12,5$ kN	$\geq 12,5$ kN
uso vertical	≥ 8 kN	≥ 8 kN	$\geq 12,5$ kN	$\geq 12,5$ kN

3.4.2.- CARGA MAXIMA DE DISEÑO A FLEXION (MDCL)

La carga máxima de diseño a flexión (MDCL) expresada en kilonewtons no debe ser menor de:

MDCL	Clase de aislación			
	17,5 kV	24 kV	36 kV	72,5 kV
Uso horizontal	≥ 3 kN	≥ 3 kN	$\geq 4,5$ kN	$\geq 4,5$ kN
uso vertical	≥ 3 kN	≥ 3 kN	$\geq 4,5$ kN	$\geq 4,5$ kN

3.4.3.- CARGA DE TRACCION / COMPRESION ESPECIFICADA (STL)

La carga de tracción/compresión especificada (STL) expresada en kilonewtons no debe ser menor de:

STL	Clase de aislación			
	17,5 kV	24 kV	36 kV	72,5 kV
Uso horizontal	-----	-----	20 kN	20 kN

3.5.- CARACTERISTICAS ELECTRICAS

	Clase de aislación			
	17,5 kV	24 kV	36 kV	72,5 kV
Distancia de fuga mínima (mm) Zona Normal	350	480	720	1450
Distancia de fugas mínima (mm) (*) Zonas poluídas	438	600	900	1813
Tensión resistida a impulso 1,2 micro-segundo (IEC 383) (kV cr)	95	125	170	325
Tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	38	50	70	140

(*) Según la norma 60815-1, para nivel de polución d.

4.- IDENTIFICACIÓN

Cada aislador llevará, en forma legible e indeleble, la inscripción del nombre o marca comercial del fabricante, el año de fabricación y la carga de flexión de diseño máxima (MDCL) en daN.

5.- ENSAYOS

Los aisladores objeto de esta Norma deberán someterse a los ensayos que se indican a continuación. Se toman como referencia para los mismos la Norma IEC 61952.

5.1.- ENSAYOS DE TIPO

5.1.1.- ENSAYOS DE TIPO I (O DE DISEÑO)

Están destinados a verificar la adecuación del diseño, materiales y métodos de fabricación (tecnología). El diseño de estos aisladores está definido por los siguientes elementos:

- Material del núcleo y cubierta y sus métodos de fabricación
- Material de los herrajes de extremidad, su diseño y forma de fijación
- Espesor de la cubierta sobre el núcleo, incluidas las polleras

- Diámetro del núcleo.

Estos ensayos son:

Ensayos de interfaces y conexiones de herrajes de extremidad (IEC 62217 e IEC 61952)
- Pre-estresado térmico mecánico
- Pre-estresado por inmersión en agua
- Ensayos de verificación
- Verificación visual
- Ensayo de tensión soportada a impulso con frente escarpado
- Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial en seco
Ensayos de verificación de propiedades de cobertura exterior (IEC 62217)
- Ensayo de dureza
- Ensayo de envejecimiento acelerado
- Tracking y erosión
- Ensayo de inflamabilidad
Ensayos en el material del núcleo (IEC 62217)
- Ensayo de penetración de tinta
- Ensayo de difusión de agua
Ensayos de carga-tiempo del núcleo (IEC 61952)
- Verificación de la carga de diseño máxima a flexión (MDCL)
- Ensayo de tracción

Los ensayos anteriormente citados se realizarán según las normas IEC 61952 o IEC 62217 según corresponda.

Cuando un aislador pasa estos ensayos, se convierte en un aislador patrón del referido diseño. Se considera que dos aisladores tienen el mismo diseño cuando cumplan lo siguiente:

- Mismo material de núcleo y recubrimiento y mismo método de fabricación.
- Mismo material de herrajes de extremidad, mismo diseño de la zona de conexión y misma geometría de la interfaz herraje-núcleo
- Mayor o igual espesor de recubrimiento, incluidas las polleras
- Menor o igual esfuerzo al ser sometido a cargas mecánicas.
- Mayor o igual diámetro del núcleo
- Perfil de recubrimiento externo equivalente. (Ver nota (1) de tabla de criterio de repetición de ensayos)

5.1.2.-ENSAYOS II

Están destinados a comprobar las principales características de un aislador compuesto, que dependen primariamente de su forma y tamaño. Además, confirman las características mecánicas del núcleo ensamblado. Se aplican a aisladores cuya clase pasó los ensayos de diseño (ensayos de tipo I).

Un tipo de aislador está eléctricamente definido por la distancia de arco; la distancia de conducción superficial y la inclinación, diámetro y espaciado de campanas. Los ensayos eléctricos de tipo II se efectuarán sólo una vez sobre aisladores que satisfagan el criterio precedente y se efectuarán con dispositivos de arco, si ellos forman parte integral del tipo de aislador.

Un tipo de aislador está mecánicamente definido por la carga de flexión especificada (SCL), el diámetro y material del núcleo y el método de fijación de los herrajes metálicos. El ensayo mecánico de tipo II se efectuará sólo una vez sobre aisladores que satisfagan el criterio precedente.

Los ensayos de tipo II son los siguientes:

Ensayos eléctricos
- Ensayo de tensión soportada a impulso tipo rayo seco
- Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia
Ensayos mecánicos
- Ensayo de falla por flexión.

Los ensayos eléctricos se realizarán según la norma IEC 60383-1 o IEC 60383-2 según se indique en la IEC 61952. y el ensayo mecánico según la norma IEC 61952.

5.1.3.-CRITERIO DE REPETICION DE ENSAYOS DE TIPO

Cuando ocurran cambios en el diseño o método de fabricación de un aislador no es necesario repetir la totalidad de los ensayos de tipo. El criterio de repetición de ensayos puede verse en la tabla siguiente.

Si se cambia la siguiente característica en el diseño	Repetir los siguientes ensayos									
	Ensayos tipo I								Ensayos tipo II	
	IEC 61952	IEC 61952	IEC 62217 Ensayos de verificación de propiedades de cobertura exterior				IEC 62217 Ensayos en el material del núcleo		IEC 61952	
	Ensayos de interfaces y conexiones de herrajes de extremidad	Ensayos de carga-tiempo del núcleo	Ensayo de dureza	Ensayo de envejecimiento acelerado	Tracking y erosión	Ensayo de inflamabilidad	Ensayo de penetración de tinta	Ensayo de difusión de agua	Ensayos eléctricos	Ensayos mecánicos
Material de cubierta externa	X	X ⁽²⁾	X	X	X	X				
Perfil de cubierta externa ⁽¹⁾	X				X				X	
Material del núcleo	X	X					X	X		X
Diámetro del núcleo	X	X					X	X		X

Método de fabricación de herrajes de extremidad y núcleo	X	X					X	X		X
Método de ensamble de herrajes de extremidad y núcleo	X	X								X
Método de fabricación de cubierta externa	X	X ⁽²⁾	X	X	X	X				X ⁽²⁾
Método de ensamble de cubierta externa	X	X ⁽²⁾			X					X ⁽²⁾
Material de herrajes de extremidad	X	X								X
Diseño de herrajes de extremidad	X	X								X
Diseño de acoplamiento del herraje de base		X								X ⁽²⁾
Diseño de interfaz núcleo-herraje-recubrimiento	X	X ⁽²⁾			X					X ⁽²⁾
<p>(1) Las siguientes variaciones del perfil de la cubierta no se consideran un cambio en el diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro de polleras: $\pm 10\%$ - Diámetro interior: $+15\%$, -0% - Espesor de cubierta: $\pm 15\%$ - Espaciamiento de polleras: $\pm 15\%$ - Inclinación de polleras: $\pm 3\%$ - Repetición de polleras: Idéntica <p>(2) No es necesario si se demuestra que este cambio no tiene influencia en la resistencia del núcleo del aislador</p>										

5.2.- ENSAYOS DE RUTINA

Están destinados a eliminar los aisladores line post compuestos que presenten defectos de fabricación. Se deben efectuar sobre la totalidad de los aisladores line post compuestos presentados a recepción.

Los ensayos de rutina son:

1. Ensayo mecánico de tracción 50% STL,
2. Examen visual

Ambos ensayos se realizarán según la norma IEC 61952.

5.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Están destinados a verificar otras características del aislador line post compuesto, incluyendo aquellas que dependen de la calidad de fabricación y de los materiales empleados. Se efectúan sobre aisladores tomados al azar de los lotes presentados a recepción.

Son aplicables las reglas generales de muestreo dadas en la Norma IEC 61952

Para los ensayos de recepción se deben usar dos grupos de muestras, E1 y E2. El tamaño de esas muestras se indica en tabla a continuación. Si se va a recepcionar un lote de aisladores mayor a 10000 unidades, la cantidad total debe ser dividida en un número óptimo

de lotes comprendidos entre 2000 y 10000 unidades. Los resultados de los ensayos serán evaluados separadamente para cada lote.

NOTA: El lote de aisladores a presentar para elección de la muestra para ensayos de recepción debe ser la suma de lote a entregar más la muestra, ya que los aisladores sometidos a ensayos de recepción no pueden ser utilizados en servicio, por lo cual deben excluirse del mismo.

TAMAÑO DEL LOTE (N)	TAMAÑO DE LA MUESTRA	
	E1	E2
$N \leq 100$	Mediante acuerdo	
$100 < N \leq 300$	2	1
$300 < N \leq 2000$	4	3
$2000 < N \leq 5000$	8	4
$5000 < N \leq 10000$	12	6

Los ensayos de recepción son:

5.3.1.- VERIFICACIÓN DE LAS DIMENSIONES

Según norma IEC 61952. Se realizará sobre muestra **(E1+E2)**

5.3.2.- ENSAYO DE GALVANIZADO

Según la norma NO-DIS-MA-2205. Se realizará sobre muestra **(E1+E2)**.

5.3.3.- VERIFICACIÓN DE LA CARGA DE FLEXIÓN ESPECIFICADA (SCL)

Según norma IEC 61952. Se realizará sobre muestra **(E1)**

5.3.4.- PROCEDIMIENTO DE CONTRAENSAYO

Si solo un aislador o una parte metálica no cumple con alguno de los ensayos de recepción, se debe someter a contraensayo una muestra de tamaño doble al de aquella originalmente sometida a ese ensayo. Sobre esta nueva muestra se debe repetir el ensayo con resultado no satisfactorio precedido por aquellos ensayos que puedan influir en los resultados del ensayo original.

Si dos o más aisladores no cumplen con alguno de los ensayos de recepción, o si se produce alguna falla en un aislador o parte metálica durante el procedimiento de contraensayo, se considerará que el lote completo no satisface los requerimientos de esta Norma.

Con tal que la causa de la falta pueda ser identificada claramente, el fabricante puede clasificar la porción de aisladores defectuosos para eliminar. La porción restante puede ser entonces re-presentada a ensayos. En este caso el número de muestras a seleccionar será de 3 veces la muestra original. Si cualquier aislador falla durante este re-ensayo se considerará que el lote completo no satisface los requerimientos de esta Norma.

6.- EMBALAJE PARTICULAR

Los aisladores deben embalsarse en estructuras de madera de por lo menos 1 cm de espesor o cajas de cartón de 3 mm de espesor y que contengan aisladores que correspondan a un solo código UTE. Dichas cajas contendrán como máximo:

si el aislador es de 36 kV 12 unidades

si el aislador es de 72,5 kV 12 unidades

Las cajas deberán construirse en forma adecuada para que el material soporte, sin sufrir desperfectos, las sollicitaciones a que será sometido durante su manipulación o transporte, y que no se deformen por su estiba de las mismas.

Para evitar roturas del material en las cajas, los aisladores deberán separarse mediante escamas de material plástico expandido. En caso de aisladores con núcleo de porcelana, no deben existir puntos de contacto entre estos.

Los aisladores deberán separarse mediante escamas de material plástico expandido. Cada caja deberá poseer en su exterior una etiqueta plastificada en la que consten:

- Código UTE del material
- Descripción del material
- Cantidad de unidades que contiene la caja
- Número de compra

Las cajas deberán disponerse sobre pallets de madera, cuyas características se detallan en el Pliego de Condiciones respectivo.

Además, deberán cumplirse las demás exigencias de embalaje establecidas en el Pliego Particular.

7.- CÓDIGOS UTE

CODIGO	DESCRIPCION
055994	AISL COMP L POST 17,5KV P/CTA MAD
056466	AISL COMP L POST 17,5KV P/CTA MET
056221	AISL COMP L POST 17,5KV Z. NOR. Y Z.POL. P/CTA MET
056467	AISL COMP L POST 17,5KV Z. NOR. Y Z.POL. P/CTA MAD
059224	AISL L-P POLIM HORIZ 36KV GRAP OSC Z.NOR
065633	AISL L-P POLIM HORIZ 36KV GRAP OSC Z. NOR. Y Z.POL
052768	AISL L-P POLIM HORIZ 60KV Z/N P/GPA OSCI
059101	AISL L-P POLIM HORIZ 60KV Z/N Y Z/P P/GPA OSCI

8.- NORMAS DE REFERENCIA

IEC 61952 - Insulators for overhead lines – Composite line post insulators for alternative current with a nominal voltage greater than 1 000 V

IEC 61109 – Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1 000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria.

IEC 60720 – Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V.

IEC 60383 - Test on insulators of ceramic material or glass for overhead lines with a nominal voltage greater than 1.000 V.

IEC 60815 - Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions.

NO-DIS-MA-2205 – Cincado

NO-DIS-MA-2501 – Columnas de hormigón armado y pretensado

NO-DIS-MA-4003 – Elementos preformados metálicos

NO-DIS-MA-4006 – Elementos preformados plásticos

NO-DIS-MA-4005 – Pernos para aisladores soporte de porcelana Line Post

NO-DIS-MA-4008 – Grapas para conductores en líneas aéreas de 7,2 kV a 72,5 kV

9.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

9.1.- AISLADOR LINE POST COMPUESTO 17.5 kV para cruceta metálica

Ítem	Datos técnicos	17.5 kV <u>ZONA NORMAL</u> p/ Cruceta metálica		17.5 kV <u>ZONA NORMAL Y ZONA POLUIDA</u> p/ Cruceta metálica	
		Solicitado	Garantizado	Solicitado	Garantizado
1	Información básica				
1.1	Fabricante				
1.2	Código UTE	056466		056221	
1.3	Modelo según fabricante				
1.4	Normas de fabricación y ensayos	NO-DIS-MA-3512 y normas de referencia		NO-DIS-MA-3512 y normas de referencia	
1.5	Tipo de aislador line post	AMARRE		AMARRE	
1.6	Color				
2	Información de parámetros eléctricos				
2.1.	Tensión nominal (kV)	15		15	
2.2.	Distancia mínima de fuga (mm)	350		438	
2.3.	Distancia de arco (mm)				
2.4.	Tensión resistida a impulso, 1,2 micro segundos (kV _{cr})	95		95	
2.5.	Tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	38		38	
3	Información constructiva				
3.1.	Material aislante	SILICONA		SILICONA	
3.2.	Material del núcleo	Fibra de vidrio		Fibra de vidrio	
3.3	Partes metálicas, material utilizado	Hierro galv., aluminio o acero inox.		Aluminio, acero inox. o galv. reforzado o galv. con prot especial	
3.4.	Método de galvanizado (Si corresponde)	Por inmersión en caliente		Por inmersión en caliente	
3.4.1.	Norma utilizada	NO-DIS-MA-2205		NO-DIS-MA-2205	
3.4.2	Masa de zinc depositada (gr/m ²)	600 g/m ²		900 g/m ² (si corresponde)	
4	Información dimensional (en mm)				
4.1	Longitud total del aislador				
4.2	Diámetro del núcleo				

4.3	Diámetro de las aletas				
4.4	Distancia entre aletas				
4.4	Diámetro del herraje inferior (mm)				
5	Información parámetros mecánicos				
5.1.	(SCL)-Carga de flexión especificada (kN)	≥ 8 kN		≥ 8 kN	
5.2.	(MDCL)-Carga de diseño máxima a flexión (kN)	≥ 3 kN		≥ 3 kN	
5.3.	Peso (kg)				
6	Información sobre los pernos				
6.1.	Material constitutivo	Acero galvanizado		Acero galvanizado	
6.2.	Método de galvanizado	Inmersión en caliente		Inmersión en caliente	
6.3.	Norma utilizada	NO-DIS-MA-2205		NO-DIS-MA-2205	
6.4.	Masa de zinc depositada (gr/m2)	NO-DIS-MA-2205		NO-DIS-MA-2205	
6.5.	Diámetro del perno (mm)	19 ± 1		19 ± 1	
6.6.	Largo del perno (mm)	Cruceta metálica	70	70	
6.7.	Largo de la parte roscada (mm)	Cruceta metálica	70	70	
6.9.	Cantidad de tuercas	2		2	
7	Expedición				
7.1.	Tipo de embalaje	Caja de madera		Caja de madera	
7.2.	Unidades por unidad de embalaje				
7.3.	Peso de la unidad de embalaje				

9.2.- AISLADOR LINE POST COMPUESTO 17.5 kV para cruceta de madera

Ítem	Datos técnicos	17.5 kV <u>ZONA NORMAL</u> p/ <u>Cruceta madera</u>		17.5 kV <u>ZONA NORMAL Y ZONA POLUIDA</u> p/ <u>Cruceta madera</u>	
		Solicitado	Garantizado	Solicitado	Garantizado
1	Información básica				
1.1	Fabricante				
1.2	Código UTE	055994		056467	
1.3	Modelo según fabricante				

1.4	Normas de fabricación y ensayos	NO-DIS-MA-3512 y normas de referencia		NO-DIS-MA-3512 y normas de referencia	
1.5	Tipo de aislador line post	AMARRE		AMARRE	
1.6	Color				
2	Información de parámetros eléctricos				
2.1.	Tensión nominal (kV)	15		15	
2.2.	Distancia mínima de fuga (mm)	350		438	
2.3.	Distancia de arco (mm)				
2.4.	Tensión resistida a impulso, 1,2 micro segundos (kV cr)	95		95	
2.5.	Tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	38		38	
3	Información constructiva				
3.1.	Material aislante	SILICONA		SILICONA	
3.2.	Material del núcleo	Fibra de vidrio		Fibra de vidrio	
3.3	Partes metálicas, material utilizado	Hierro galv., aluminio o acero inox.		Aluminio, acero inox. o galv. reforzado o galv. con prot especial	
3.4.	Método de galvanizado (Si corresponde)	Por inmersión en caliente		Por inmersión en caliente	
3.4.1.	Norma utilizada	NO-DIS-MA-2205		NO-DIS-MA-2205	
3.4.2	Masa de zinc depositada (gr/m ²)	600 g/m ²		900 g/m ² (si corresponde)	
4	Información dimensional (en mm)				
4.1	Longitud total del aislador				
4.2	Diámetro del núcleo				
4.3	Diámetro de las aletas				
4.4	Distancia entre aletas				
4.4	Diámetro del herraje inferior (mm)				
5	Información parámetros mecánicos				
5.1.	(SCL)-Carga de flexión especificada (kN)	≥ 8 kN		≥ 8 kN	
5.2.	(MDCL)-Carga de diseño máxima a flexión (kN)	≥ 3 kN		≥ 3 kN	
5.3.	Peso (kg)				
6	Información sobre los pernos				

6.1.	Material constitutivo	Acero galvanizado		Acero galvanizado	
6.2.	Método de galvanizado	Inmersión en caliente		Inmersión en caliente	
6.3.	Norma utilizada	NO-DIS-MA-2205		NO-DIS-MA-2205	
6.4.	Masa de zinc depositada (gr/m2)	NO-DIS-MA-2205		NO-DIS-MA-2205	
6.5.	Diámetro del perno (mm)	19 ± 1		19 ± 1	
6.6.	Largo del perno (mm)	160		160	
6.7.	Largo de la parte roscada (mm)	90		90	
6.7.	Cantidad de arandelas cuadradas	1		1	
6.9.	Cantidad de tuercas	2		2	
7	Expedición				
7.1.	Tipo de embalaje	Caja de madera		Caja de madera	
7.2.	Unidades por unidad de embalaje				
7.3.	Peso de la unidad de embalaje				

9.3.- AISLADOR LINE POST COMPUESTO 36 kV

Ítem	Datos técnicos	36 kV <u>ZONA NORMAL</u>		36 kV <u>ZONA NORMAL Y ZONA POLUIDA</u>	
		Solicitado	Garantizado	Solicitado	Garantizado
1	Información básica				
1.1	Fabricante				
1.2	Código UTE	059224		065633	
1.3	Modelo según fabricante				
1.4	Normas de fabricación y ensayos	NO-DIS-MA-3512 y normas de referencia		NO-DIS-MA-3512 y normas de referencia	
1.5	Tipo de aislador line post	MORDAZA OSCILANTE		MORDAZA OSCILANTE	
1.6	Color				
2	Información de parámetros eléctricos				
2.1.	Tensión nominal (kV)	31,5		31,5	
2.2.	Distancia mínima de fuga (mm)	720		900	
2.3.	Distancia de arco (mm)				

2.4.	Tensión resistida a impulso, 1,2 micro segundos (kV cr)	170		170	
2.5.	Tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	70		70	
3	Información constructiva				
3.1.	Material aislante	SILICONA		SILICONA	
3.2.	Material del núcleo	Fibra de vidrio		Fibra de vidrio	
3.3.	Partes metálicas, material utilizado	Hierro galv., aluminio o acero inox.		Aluminio, acero inox. o galv. reforzado o galv. con prot especial	
3.4.	Método de galvanizado (Si corresponde)	Por inmersión en caliente		Por inmersión en caliente	
3.4.1.	Norma utilizada	NO-DIS-MA-2205		NO-DIS-MA-2205	
3.4.2.	Masa de zinc depositada (gr/m ²)	600 g/m ²		900 g/m ² (si corresponde)	
4	Información dimensional (en mm)				
4.1	Longitud del aislador (mm)	$352 \leq L \leq 700$		$352 \leq L \leq 700$	
4.2	Diámetro del núcleo				
4.3	Diámetro de las aletas				
4.4	Distancia entre aletas				
4.5	Diámetro de agujeros de herraje inferior (mm)	21 o 22		21 o 22	
4.6	Distancia entre centros de agujeros de herraje inferior (mm)				
4.7	Dimensiones del herraje inferior (mm)				
4.8	Dimensiones del herraje superior para sujeción de la grapa oscilante	Según Fig. 5		Según Fig. 5	
5	Información sobre bulón y arandela				
5.1.	Material constitutivo	Acero galvanizado o inoxidable		Acero galvanizado o inoxidable	
5.2.	Método de galvanizado (solo para acero galvanizado)	Inmersión en caliente		Inmersión en caliente	
5.3.	Masa de zinc depositada (gr/m ²) (solo para acero galvanizado)	NO-DIS-MA-2205		NO-DIS-MA-2205	
6	Información parámetros mecánicos				
6.1	(SCL)-Carga de flexión especificada (kN)	$\geq 12,5$ kN		$\geq 12,5$ kN	
6.2.	(STL)-Carga de tracción/compresión especificada (kN)	≥ 20 kN		≥ 20 kN	

6.3.	(MDCL)-Carga de diseño máxima a flexión (kN)	≥ 4,5 kN		≥ 4,5 kN	
6.4.	Peso (kg)				
7	Expedición				
7.1.	Tipo de embalaje	Caja de madera		Caja de madera	
7.2.	Unidades por unidad de embalaje	12 máximo		12 máximo	
7.3.	Peso de la unidad de embalaje				

9.4.- AISLADOR LINE POST COMPUESTO 72.5 kV

Ítem	Datos técnicos	72.5 kV <u>ZONA NORMAL</u>		72.5 kV <u>ZONA NORMAL Y ZONA POLUIDA</u>	
		Solicitado	Garantizado	Solicitado	Garantizado
1	Información básica				
1.1	Fabricante				
1.2	Código UTE	052768		059101	
1.3	Modelo según fabricante				
1.4	Normas de fabricación y ensayos	NO-DIS-MA-3512 y normas de referencia		NO-DIS-MA-3512 y normas de referencia	
1.5	Tipo de aislador line post	MORDAZA OSCILANTE		MORDAZA OSCILANTE	
1.6	Color				
2	Información de parámetros eléctricos				
2.1.	Tensión nominal (kV)	63		63	
2.2.	Distancia mínima de fuga (mm)	1450		1813	
2.3.	Distancia de arco (mm)				
2.4.	Tensión resistida a impulso, 1,2 micro segundos (kV cr)	325		325	
2.5.	Tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	140		140	
3	Información constructiva				
3.1.	Material aislante	SILICONA		SILICONA	
3.2.	Material del núcleo	Fibra de vidrio		Fibra de vidrio	
3.3	Partes metálicas, material utilizado	Hierro galv., aluminio o acero inox.		Aluminio, acero inox. o galv. reforzado o galv. con prot especial	
3.4.	Método de galvanizado (Si corresponde)	Por inmersión en caliente		Por inmersión en caliente	
3.4.1.	Norma utilizada	NO-DIS-MA-2205		NO-DIS-MA-2205	

3.4.2	Masa de zinc depositada (gr/m ²)	600 g/m ²		900 g/m ² (si corresponde)	
4	Información dimensional (en mm)				
4.1	Longitud del aislador (mm)	$693 \leq L \leq 950$		$693 \leq L \leq 950$	
4.2	Diámetro del núcleo				
4.3	Diámetro de las aletas				
4.4	Distancia entre aletas				
4.5	Diámetro de agujeros de herraje inferior (mm)	21 o 22		21 o 22	
4.6	Distancia entre centros de agujeros de herraje inferior (mm)				
4.7	Dimensiones del herraje inferior (mm)				
4.8	Dimensiones del herraje superior para sujeción de la grapa oscilante	Según Fig. 5		Según Fig. 5	
5	Información sobre bulón y arandela				
5.1.	Material constitutivo	Acero galvanizado o inoxidable		Acero galvanizado o inoxidable	
5.2.	Método de galvanizado (solo para acero galvanizado)	Inmersión en caliente		Inmersión en caliente	
5.3.	Masa de zinc depositada (gr/m ²) (solo para acero galvanizado)	NO-DIS-MA-2205		NO-DIS-MA-2205	
6	Información parámetros mecánicos				
6.1.	(SCL)-Carga de flexión especificada (kN)	$\geq 12,5$ kN		$\geq 12,5$ kN	
6.2.	(STL)-Carga de tracción/compresión especificada (kN)	≥ 20 kN		≥ 20 kN	
6.3.	(MDCL)-Carga de diseño máxima a flexión (kN)	$\geq 4,5$ kN		$\geq 4,5$ kN	
6.4.	Peso (kg)				
7	Expedición				
7.1.	Tipo de embalaje	Caja de madera		Caja de madera	
7.2.	Unidades por unidad de embalaje	12 máximo		12 máximo	
7.3.	Peso de la unidad de embalaje				

10.- ANEXOS

No aplica.