

NORMA DE DISTRIBUCIÓN

NO-DIS-MA-3508

**AISLADORES SOPORTE DE PORCELANA
(LINEPOST)**

FECHA DE APROBACIÓN: 2022/07/26

ÍNDICE

0.-	REVISIONES	2
1.-	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	3
2.-	DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS	3
2.1.-	AISLADOR SOPORTE	3
2.2.-	CLASIFICACION DE LOS AISLADORES	3
3.-	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	3
3.1.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES	3
3.1.1.-	CARACTERISTICAS AMBIENTALES	3
3.1.2.-	DESIGNACION	3
3.2.-	CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS	4
3.2.1.-	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	4
3.2.2.-	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	4
3.3.-	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES	5
3.3.1.-	MATERIAL AISLANTE	5
3.3.2.-	PARTES METÁLICAS	5
3.3.3.-	DIMENSIONES	5
3.3.4.-	TOLERANCIAS	7
4.-	IDENTIFICACIÓN	7
5.-	ENSAYOS	7
5.1.-	ENSAYOS DE TIPO	7
5.1.1.-	VERIFICACION DIMENSIONAL	8
5.1.2.-	ENSAYO DE TENSION SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO EN SECO	8
5.1.3.-	ENSAYO DE TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA	8
5.1.4.-	ENSAYO DE CARGA DE ROTURA MECANICA	8
5.2.-	ENSAYOS DE RUTINA	8
5.2.1.-	INSPECCION VISUAL DE RUTINA	8
5.2.2.-	ENSAYO MECANICO DE RUTINA	8
5.3.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN	8
5.3.1.-	VERIFICACION DIMENSIONAL	9
5.3.2.-	ENSAYO DE CICLOS DE TEMPERATURA	9
5.3.3.-	ENSAYO DE CARGA DE ROTURA MECANICA	9
5.3.4.-	ENSAYO DE POROSIDAD	9
5.3.5.-	ENSAYO DE GALVANIZADO	9
5.3.6.-	PROCEDIMIENTO DE CONTRAENSAYO	10
5.3.6.1.-	Solo una pieza no cumple	10
5.3.6.2.-	Dos o más piezas no cumplen	10
6.-	EMBALAJE PARTICULAR	11
7.-	CÓDIGOS UTE	11
8.-	NORMAS DE REFERENCIA	11
9.-	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	12
9.1.-	AISLADOR LINEPOST PORCELANA 17.5 kV	12
9.2.-	AISLADOR LINEPOST PORCELANA 36 kV	13
10.-	ANEXOS	14

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 24 DE JULIO DEL 2017	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
3.2.1.-	Se eliminan los datos de las características mecánicas para clase de aislación 24 kV y 72,5 kV.
3.3.-	Se eliminan los datos de las dimensiones para clase de aislación 24 kV y 72,5 kV.
9.-	Se corrige la tensión nominal para cada una de las planillas de datos garantizados.
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 05 DE DICIEMBRE DEL 2008	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
General	Se quitan referencias a versiones específicas de las normas internacionales citadas
3.3.3	Se corrige plano dimensional del aislador
9	Se corrige medida de diámetro de cabeza del aislador para concordar con lo dicho en el punto 3.3.3
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 28 DE JUNIO DEL 2007	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
General	Se lleva la norma a formato normalizado
	Se eliminan parámetros para aisladores de 24kV y 72.5 kV
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 05 DE OCTUBRE DEL 2006	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
General	Se especifica profundidad mínima de entrante en la base del aislador para alojar la traba del perno (10 ± 2 mm). De acuerdo con ANSI C29-7 – 1983 Se especifica largo mínimo de rosca en la base del aislador (22 mm). De acuerdo con ANSI C29-7 - 1983
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 20 DE SETIEMBRE DEL 2004	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
General	Se mejora la presentación de planos dimensionales de los aisladores. Se elimina plano de verificación de casquete para grapa oscilante.
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 02 DE OCTUBRE DEL 2001	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
9.3	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 de cerámica, los ensayos a que deberán someterse, los valores especificados para las características mecánicas y eléctricas, y sus principales dimensiones.

Esta norma es aplicable a los aisladores soporte, con cerámica como material aislante, destinados a líneas aéreas de distribución con clase de aislación de 17.5 y 36 kV.

Esta norma se aplica a aisladores tipo amarre superior (Fig.1) para montaje vertical u horizontal. Ref. IEC 60720.

Esta norma incluye los aisladores destinados a regiones con atmósfera contaminada.

2.- DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS

Se adoptan en general las definiciones dadas en la Norma IEC 60383-1.

2.1.- AISLADOR SOPORTE

Es un aislador rígido que consta de una o más partes de material aislante ensambladas en forma permanente, con una base de metal, y a veces con una caperuza, para ser montados rígidamente en una estructura soporte.

Se normaliza el tipo de amarre superior.

2.2.- CLASIFICACION DE LOS AISLADORES

Los aisladores objeto de esta Norma corresponden a la clase A según la clasificación de la Norma IEC 60383-1, es decir que la longitud del canal de perforación más corto a través de la materia aislante sólida es al menos igual a la mitad de la distancia más corta de contorno en aire exterior al aislador.

3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

3.1.1.- CARACTERISTICAS AMBIENTALES

No aplica.

3.1.2.- DESIGNACION

Los aisladores de soporte de porcelana se designan con la letra R seguida de números que indican la carga de rotura por flexión en kilonewtons.

Luego sigue la letra E o J indicando fijación externa o interna de las partes metálicas. Esto es seguido por la letra T, indicando tipo amarre superior.

El número siguiente indica la tensión resistida especificada a impulso tipo rayo.

La letra N o L que sigue, indica distancia de fugas (distancia de conducción superficial) normal o más larga respectivamente.

Ej. : R 12,5 ET 325 L

Aislador soporte de porcelana, rotura por flexión 12,5 kN, fijación externa de las partes metálicas, tipo amarre superior, tensión resistida a impulso tipo rayo 325, distancia de fugas más larga.

3.2.- CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS

3.2.1.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

La característica mecánica especificada es la carga mínima de rotura mecánica por flexión expresada en kilonewtons, según la tabla siguiente:

CLASE DE AISLACIÓN	
17,5 kV	36 kV
8	8

3.2.2.- CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

		CLASE DE AISLACION	
		17,5 kV	36 kV
Distancia de fugas mínima (mm)	Zona Normal	438	720
	Zona Poluída	438	900
Tensión resistida a impulso 1,2 micro-segundo (IEC 60383) (kV cr)		95	170
Tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)		38	70

Nota: Las distancias de fuga indicadas siguen la Guía IEC 60815, para nivel de polución III.

3.3.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES

3.3.1.- MATERIAL AISLANTE

Será porcelana, homogénea y libre de defectos que puedan afectar el buen desempeño del aislador en servicio. Las partes expuestas serán cubiertas de esmalte de color gris o marrón, pero preferentemente gris. La superficie vitrificada será prácticamente lisa y exenta de imperfecciones. El esmalte será inatacable por los agentes atmosféricos, especialmente ozono, ácido nítrico, compuestos nitrosos y álcali.

3.3.2.- PARTES METÁLICAS

Los herrajes de extremidad serán aplicados y diseñados para los esfuerzos mecánicos garantizados.

Dichos herrajes de extremidad, serán de fundición de hierro maleable o dúctil, de aluminio, o de acero.

Todas las partes ferrosas que no sean de acero inoxidable, deberán ser galvanizados por inmersión en caliente.

El cincado debe cumplir con la Norma NO-DIS-MA-2205.

Capa mínima de cinc depositada: 600 g/m²

Inmersiones según ensayo de Preece: 5

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

3.3.3.- DIMENSIONES

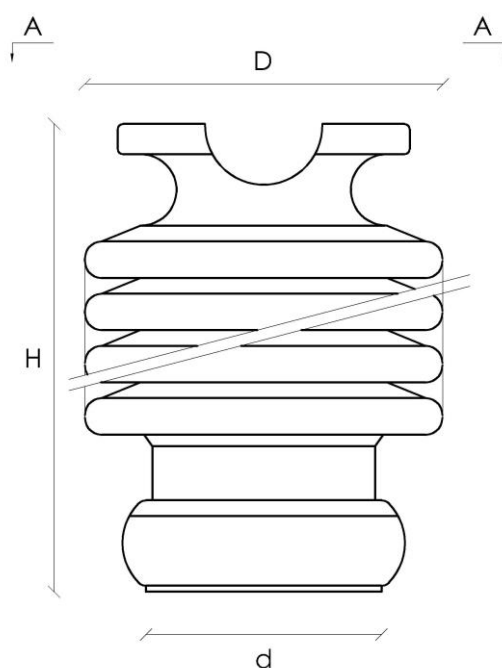


Fig. 1 - Aislador soporte

- Diámetro de la cabeza
- Diámetro del cuello
- Radio de la garganta superior
- Radio de la garganta lateral
- Distancia entre la parte inferior de la garganta superior y la línea central de la garganta lateral
- Distancia de fuga

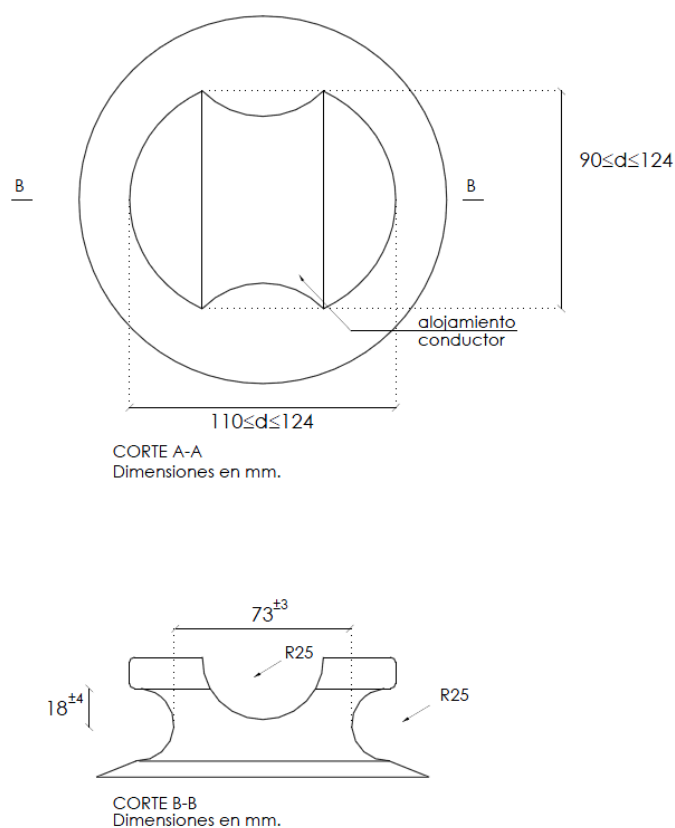


Fig. 2 - Detalle cabeza de aislador

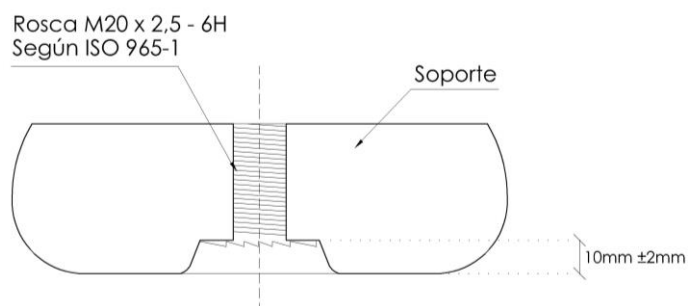


Fig. 3 - Corte del herraje metálico inferior

Los herrajes de fijación deberán estar de acuerdo con la figura 3. Los diámetros de los agujeros centrales tendrán roscas métricas ISO y pueden estar sobredimensionados en no más de 0,25 mm. Deben ser adecuados para pernos de acero con rosca standard, según NO-DIS-MA-4005 luego de galvanizados.

La longitud de la rosca en la base debe ser como mínimo de 22 mm.

	CLASE DE AISLACIÓN	
	17,5 kV	36 kV
Diámetro del herraje metálico inferior (mm)	90	90
Dimensiones de la rosca del agujero central del herraje metálico inferior	M20	M20

3.3.4.- 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 y para todas longitudes de las distancias de conducción superficial.
- $\pm (0,025 d + 6)$ mm cuando d mayor de 300 mm se permite para todas las dimensiones para las cuales no se aplican tolerancias especiales.

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.

4.- IDENTIFICACIÓN

Cada aislador debe tener, en forma legible e indeleble, la inscripción del nombre o marca comercial del fabricante, el año de fabricación y la carga de rotura mecánica en daN.

5.- ENSAYOS

Los aisladores objeto de esta Norma deberán someterse a los ensayos que se indican a continuación, con referencia a las Normas citadas en cada caso.

5.1.- ENSAYOS DE TIPO

Están destinados a verificar las características eléctricas principales que dependen esencialmente del diseño del aislador. Se efectúan una sola vez y no deben repetirse salvo modificación en el diseño o en los materiales empleados.

En la selección de aisladores para los ensayos de tipo, se aplica lo establecido para tal fin en la norma IEC 60383-1.

Estos ensayos son:

5.1.1.- VERIFICACION DIMENSIONAL

Según lo establecido en la Norma IEC 60383-1.

5.1.2.- ENSAYO DE TENSION SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO EN SECO

Según lo establecido en la Norma IEC 60383-1.

5.1.3.- ENSAYO DE TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA

Según lo establecido en la Norma IEC 60383-1.

5.1.4.- ENSAYO DE CARGA DE ROTURA MECANICA

Según lo establecido en la Norma IEC 60383-1.

5.2.- ENSAYOS DE RUTINA

Están destinados a eliminar los aisladores que presenten defectos de fabricación. Se efectuarán sobre la totalidad de los aisladores presentados a recepción.

Estos ensayos son:

5.2.1.- INSPECCION VISUAL DE RUTINA

Según lo establecido en la Norma IEC 60383-1.

5.2.2.- ENSAYO MECANICO DE RUTINA

Según lo establecido en la Norma IEC 60383-1.

5.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Están destinados a verificar las restantes características del aislador y la calidad de los materiales empleados. Se efectúan sobre aisladores tomados al azar de los lotes presentados a recepción.

Para los ensayos de recepción se aplica lo establecido para tal fin en la norma IEC 60383-1, se toman dos muestras E1 y E2:

TAMAÑO DEL LOTE (N)	TAMAÑO DE LA MUESTRA	
	E1	E2
$N \leq 2000$	4	3
$2000 < N \leq 5000$	8	4
$5000 < N \leq 10000$	12	6

Si se trata de más de 10000 aisladores, deberán dividirse en un número óptimo de lotes que comprendan entre 2000 y 10000 aisladores. Los resultados de los ensayos serán evaluados separadamente para cada lote.

Estos ensayos son:

5.3.1.- VERIFICACION DIMENSIONAL

Según lo establecido en la Norma IEC 60383-1.

5.3.2.- ENSAYO DE CICLOS DE TEMPERATURA

Según lo establecido en la Norma IEC 60383-1.

5.3.3.- ENSAYO DE CARGA DE ROTURA MECANICA

Según lo establecido en la Norma IEC 60383-1.

5.3.4.- ENSAYO DE POROSIDAD

Según lo establecido en la Norma IEC 60383-1.

5.3.5.- ENSAYO DE GALVANIZADO

Se acuerdo a la norma NO-DIS-MA-2205 y según lo especificado debe verificar lo especificado en el punto 3.1.2.- de la presente norma.

- Espesor del revestimiento
- Uniformidad del revestimiento
- Adherencia del revestimiento.

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.

El cuadro siguiente resume sobre cuales muestras se aplican los ensayos precedentes.

MUESTRA	ENSAYOS APLICABLES
E1	3 y 4
E2	1 y 5
E1 y E2	2

5.3.6.- PROCEDIMIENTO DE CONTRAENSAYO

5.3.6.1.- Solo una pieza no cumple

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

5.3.6.2.- Dos o más piezas no cumplen

Si dos o más aisladores o partes metálicas no cumplen con alguno de los ensayos de recepción, o si se produce falla en un aislador o parte metálica sometidos al procedimiento de contraensayo descrito en 5.3.6.1.-, se considerará que el lote completo no satisface los requerimientos de esta Norma.

6.- EMBALAJE PARTICULAR

Los aisladores deben embalsarse en cajas de madera de por lo menos 1 cm de espesor que contengan aisladores en un solo nivel (no se admiten cajas que contengan varios pisos de aisladores), construidas en forma adecuada para que el material soporte, sin sufrir desperfectos, las sollicitaciones a que será sometido durante su manipulación o transporte.

Para evitar roturas del material en las cajas, los aisladores deben separarse mediante escamas de material plástico expandido. No deben existir puntos de contacto entre aisladores.

Cada caja debe 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 deben disponerse sobre pallets de madera, cuyas características se detallan en el Pliego de Condiciones respectivo.

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

7.- CÓDIGOS UTE

CODIGO	DESCRIPCION
056163	AISL L-P PORC 17,5KV
055530	AISL L-P PORC 36 KV

8.- NORMAS DE REFERENCIA

IEC 60383-1	- Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V.
IEC 60720	- Characteristics of line post insulators.
IEC 60815	- Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions.
ANSI C29.7	- For wet-process porcelain insulators - high-voltage line-post type.
NO-DIS-MA-4005	- Pernos para aisladores soporte (line post).

9.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

9.1.- Aislador linepost porcelana 17.5 kV

Descripción	Solicitado	Garantizado
1. Ítem:	AISL L-P PORC 17, kV	
2. Fabricante:	-----	
3. Modelo:	-----	
4. Código UTE:	056163	
5. País de Origen:	-----	
6. Localidad de inspección:	-----	
7. Plazo de garantía:	2 años	
8. Normas de fabricación y ensayos:	NO-DIS-MA-3508 y normas de consulta listadas en el apartado 8	
9. Color	Marrón o gris	
10. Tensión nominal (kV)	15	
11. Tensión resistida a impulso, 1,2 micro segundos (kV cr)	95	
12. Tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	38	
13. Distancia de fuga mínima (mm)	438	
14. Material aislante	Porcelana	
15. Partes metálicas, material utilizado	Hierro galvanizado, aluminio o acero inoxidable	
16. Método de galvanizado (en caso que corresponda)	Por inmersión en caliente	
17. Norma utilizada	NO-DIS-MA-2205	
18. Masa de zinc depositada (gr/m ²)	600 g/m ²	
19. Diámetro de la cabeza (mm)	Mínimo 110 - máximo 124	
20. Diámetro del cuello (mm)	73 ± 3	
21. Radio de garganta superior (mm)	25	
22. Radio de garganta lateral (mm)	25	
23. Distancia entre la parte inferior de la garganta superior y la línea central de la garganta lateral (mm)	18 ± 4	
24. Altura total del aislador		
25. Diámetro total del aislador (mm)		
26. Diámetro del herraje inferior (mm)	90 ± 1,9	
27. Altura de entrante en la base	10 ± 2	

para traba del perno (mm)		
28. Calibre del casquete para roscado del perno	Rosca M20*2.5-6H según ISO 965-1	
29. Largo de mínimo de rosca del casquete (mm)	22	
30. Carga mínima de rotura mecánica por flexión (kN)	8	
31. Peso (kg)		
32. Tipo de embalaje		
33. Unidades por unidad de embalaje		
34. Peso de la unidad de embalaje		

9.2.- Aislador linepost porcelana 36 kV

Descripción	Solicitado	Garantizado
1. Item:	AISL L-P PORC 36 KV	
2. Fabricante:	-----	
3. Modelo:	-----	
4. Código UTE:	055530	
5. País de Origen:	-----	
6. Localidad de inspección:	-----	
7. Plazo de garantía:	2 años	
8. Normas de fabricación y ensayos:	NO-DIS-MA-3508 y normas de consulta listadas en el apartado 8	
9. Color	Marrón o gris	
10. Tensión nominal (kV)	31,5	
11. Tensión resistida a impulso, 1,2 micro segundos (kV cr)	170	
12. Tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	70	
13. Distancia de fuga mínima (mm)	900	
14. Material aislante	Porcelana	
15. Partes metálicas, material utilizado	Hierro galvanizado, aluminio o acero inoxidable	
16. Método de galvanizado (en caso que corresponda)	Por inmersión en caliente	
17. Norma utilizada	NO-DIS-MA-2205	
18. Masa de zinc depositada (gr/m ²)	600 g/m ²	
19. Diámetro de la cabeza (mm)	Mínimo 110 - máximo 124	
20. Diámetro del cuello (mm)	73 ± 3	

21. Radio de garganta superior (mm)	25	
22. Radio de garganta lateral(mm)	25	
23. Distancia entre la parte inferior de la garganta superior y la línea central de la garganta lateral (mm)	18 ± 4	
24. Altura total del aislador		
25. Diámetro total del aislador (mm)		
26. Diámetro del herraje inferior (mm)	$90 \pm 1,9$	
27. Altura de entrante en la base para traba del perno (mm)	10 ± 2	
28. Calibre del casquete para roscado del perno	Rosca M20*2.5-6H según ISO 965-1	
29. Largo de mínimo de rosca del casquete (mm)	22	
30. Carga mínima de rotura mecánica por flexión (kN)	8	
31. Peso (kg)		
32. Tipo de embalaje		
33. Unidades por unidad de embalaje		
34. Peso de la unidad de embalaje		

10.- ANEXOS

No aplica.