



DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN  
Dirección Técnica – Ingeniería y Tecnología

NORMA GE AND008

**AISLADORES DE VIDRIO PARA  
CADENAS DE LINEAS AEREAS  
DE AT, DE TENSION NOMINAL  
HASTA 30 kV**

AND00800.DOC

1ª Edición  
Julio 99

Hoja 1 de 11

**INDICE**

1	OBJETO .....	2
2	CAMPO DE APLICACIÓN.....	2
3	CARACTERÍSTICAS.....	2
3.1	Diseño y materiales .....	2
3.2	Mecánicas y dimensionales .....	5
3.3	Eléctricas.....	5
4	DENOMINACIÓN .....	6
5	MARCADO .....	7
6	AISLADORES DE VIDRIO NORMALIZADOS.....	7
7	ENSAYOS Y VERIFICACIONES .....	8
7.1	Ensayos de tipo .....	8
7.2	Ensayos sobre muestras.....	8
7.3	Ensayos individuales.....	9
8	CALIFICACIÓN .....	9
9	SUMINISTRO .....	9
10	RECEPCIÓN.....	9
11	GARANTÍA.....	10
12	NORMAS PARA CONSULTA .....	11

REALIZADA POR:

DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN  
Dirección Técnica – Ingeniería y Tecnología

APROBADA POR:

DIRECCIÓN TÉCNICA

Vº Bº

ENDESA, Sociedad Anónima  
Dirección General de Distribución  
Director Técnico

EDITADA EN: JULIO 99

REVISADA EN:

ÁMBITO:

DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN  
GRUPO ENDESA

Joaquín Rivera Raluy

## 1 OBJETO

Esta norma tiene por objeto definir los tipos de aisladores de vidrio para cadenas, fijando las características que deben cumplir, así como los ensayos que deben satisfacer.

## 2 CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma será de aplicación a los aisladores de vidrio de las cadenas de suspensión y amarre de las líneas eléctricas aéreas de alta tensión, de tensión nominal hasta 30 kV, tensión mas elevada 36 kV, en zonas de ninguna o reducida contaminación salina o industrial.

Se aplicará a las líneas existentes y de nueva construcción de todas las Empresas del Grupo Endesa (GE). Se adecuará en el futuro a los nuevos avances tecnológicos.

## 3 CARACTERÍSTICAS

### 3.1 Diseño y materiales

Los aisladores de vidrio para cadenas serán del tipo CAPERUZA Y VASTAGO constituidos por:

- Disco dieléctrico. Es una pieza de vidrio templado y tiene las características y forma adecuadas a las condiciones ambientales en las que tiene que trabajar, proporcionando el necesario aislamiento eléctrico. Según su forma los aisladores de vidrio se subdividen en: *estándar* utilizados en líneas de baja polución, *anticontaminación* con dos formas distintas y mayor línea de fuga, *aerodinámicos* de forma plana para facilitar su autolimpiado por la lluvia y el viento y *esféricos* de las mismas características que el anterior pero más resistentes al vandalismo. Ver las figuras 1, 2, 3 y 4.
- Caperuza. Es una pieza de fundición maleable o dúctil galvanizada en caliente. Está ensamblada con la pieza de vidrio de forma adecuada (cemento, etc) para soportar las sollicitaciones termomecánicas. En la parte superior de la caperuza tiene un alojamiento de rótula comprendiendo además el dispositivo de enclavamiento mediante un pasador sencillo de acero inoxidable tipo R para asegurar el acoplamiento con otras unidades.
- Vástago. Es una pieza de acero forjado galvanizado en caliente. Está ensamblada con la pieza de vidrio mediante cemento aluminoso. Colocado sobre el vástago puede montarse el electrodo de sacrificio, consiste en un manguito de zinc utilizado como protección frente a la contaminación salina o industrial

Las cadenas de aisladores de vidrio están constituidas además por otros elementos:

- Otros herrajes y grapas. Son necesarios para completar las cadenas de aisladores.

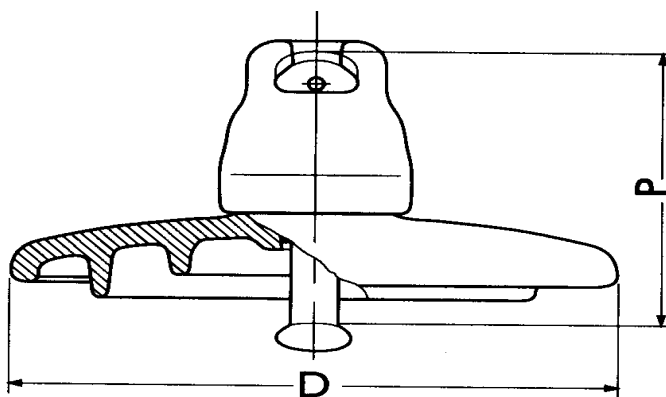


Figura 1 – Aislador estándar

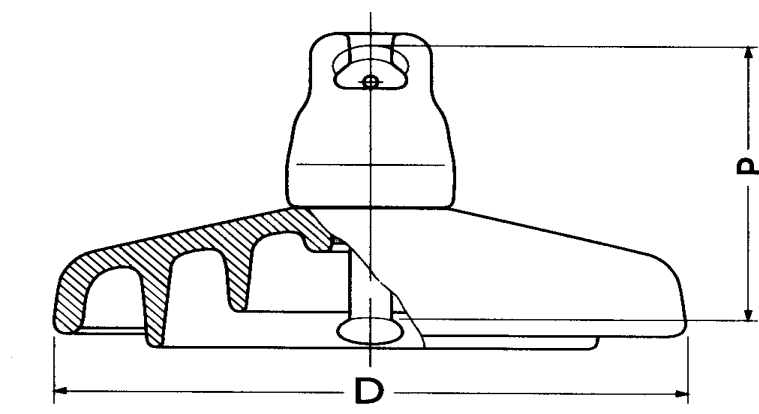


Figura 2 – Aislador anticontaminación

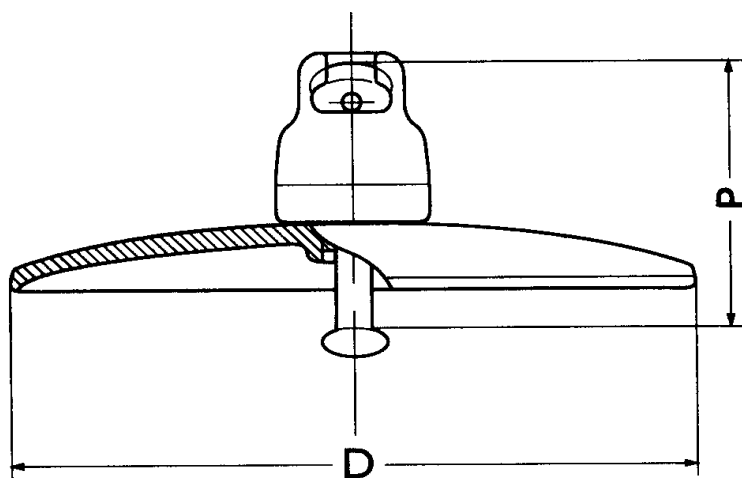


Figura 3 – Aislador aerodinámico

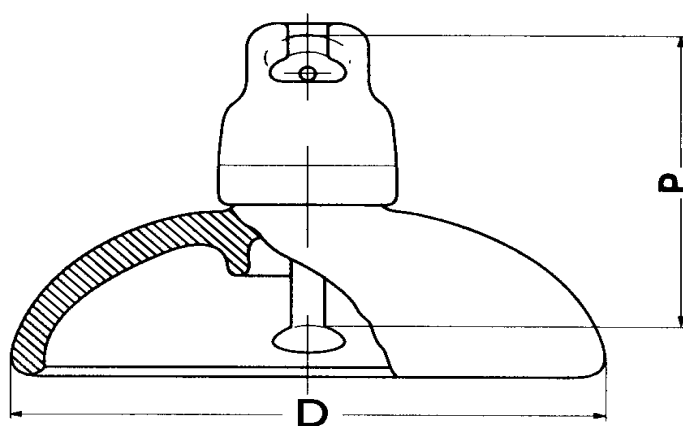


Figura 4 – Aislador esférico

### 3.2 Mecánicas y dimensionales

Los aisladores de vidrio se normalizan para las características siguientes, según la norma UNE-EN 60305:1996:

Denominación	Carga de rotura mecánica	Diámetro máximo nominal de la parte aislante	Paso nominal	Línea de fuga nominal	Norma de acoplamiento según CEI 120
	kN	D mm	P mm	mm	
U 40 BS	40	175	100	185	11
U 70 BS	70	255	127	320	16 A
U 100 BSD	100	380	127	350	16 A

A excepción del paso nominal, las tolerancias sobre las medidas indicada en la Norma CEI 383-1 son aplicables a todos los valores nominales y comprende los valores del diámetro nominal máximo y la línea de fuga nominal mínima indicados en la tabla anterior.

La tolerancia sobre el paso nominal P, expresado en milímetros, debe ser:  
 $\pm (0,03 P + 0,3) \text{ mm}$

### 3.3 Eléctricas

Los tipos de aisladores normalizados cumplirán las características eléctricas que se describen en la tabla siguiente.

Denominación	Número de aisladores	Tensión soportada impulso tipo rayo kV	Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia kV	Tensión de perforación en aceite (1 aislador) kV
U 40 BS	2	133	54	110
	3	195	78	
U 70 BS	2	190	72	130
	3	260	105	
U 100 BSD	3	225	110	130
	4	290	145	
	5	355	180	

#### 4 DENOMINACIÓN

Para identificar el tipo de aislador y sus características se denominarán los aisladores de vidrio para cadenas según la norma UNE-EN 60305:1996.

Consta de:

- la letras U seguida de una cifra que indica la carga de rotura mecánica especificada, expresada en kN;
- de varias letras. La primera expresa el tipo de acoplamiento y la segunda el tipo de paso, es decir:

B: Acoplamiento y alojamiento de rótula  
S: Paso Corto

La tercera letra, si existe, especifica la forma del aislador. No se utiliza ninguna para el modelo estándar, la letra P para el modelo anticontaminación, la D para el aerodinámico y la R para el esférico.

Por último la existencia de ánodo de sacrificio se señala con la letra z minúscula.

Ejemplo de denominación:

U 40 BS: Indica un aislador de vidrio para cadena con una carga de rotura mecánica especificada igual a 40 kN, con acoplamiento y alojamiento de rótula y de paso corto.

U 100 BS D z, : Indica un aislador de vidrio para cadena con una carga de rotura mecánica especificada igual a 100 kN, con acoplamiento y alojamiento de rótula y de paso corto, de forma aerodinámica y provisto de ánodo de sacrificio.

## 5 MARCADO

Cada aislador llevará marcado en la superficie externa, de forma indeleble y fácilmente legible las siguientes indicaciones:

- Nombre o marca comercial del fabricante
- Referencia del fabricante
- Año de fabricación
- Carga de rotura mecánica especificada, en kN

Todas estas inscripciones deben ser indelebles y fácilmente legibles.

## 6 AISLADORES DE VIDRIO NORMALIZADOS

Los aisladores seleccionados se indican en la Tabla siguiente.

Denominación	Masa aproximada Kg
U 40 BS	1,60
U 70 BSz	3,40
U 100 BSDz	5,60

## **7 ENSAYOS Y VERIFICACIONES**

Se aplicará la norma UNE-EN 60383:1996 para la clasificación, ejecución, reglas y criterios de ensayo.

### **7.1 Ensayos de tipo**

Estos ensayos están destinados a comprobar las características principales de un aislador, que dependen principalmente de su diseño. Son generalmente efectuados una vez solamente sobre un pequeño número de aisladores para un nuevo diseño o un nuevo procedimiento de fabricación del aislador, y en consecuencia repetidos solamente cuando el diseño o el procedimiento de fabricación es cambiado.

Los ensayos a realizar según las normas UNE-EN 60383-1:1996 son:

- Verificación de dimensiones
- Ensayo de tensión soportada a impulso tipo rayo en seco
- Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia
- Ensayo de rotura mecánica
- Ensayo de endurance termomecánica

### **7.2 Ensayos sobre muestras**

Los ensayos sobre muestras son efectuados para verificar las características de un aislador que pueden variar con el procedimiento de fabricación y calidad de los materiales componentes del aislador. El tamaño de la muestra (E1 y E2) se establece en el apartado 8.2 de la norma UNE EN 60383-1:1997. Los ensayos sobre muestras son utilizados como ensayos de recepción sobre una muestra de aisladores tomados al azar de un lote el cual ha cumplido los requerimientos de los ensayos individuales que le conciernen.

Los ensayos a realizar según la norma UNE-EN 60383-1:1996 son:

- Verificación de las dimensiones
- Verificación del desplazamiento
- Verificación del sistema de enclavamiento
- Ensayo de rotura mecánica
- Ensayo de choque térmico
- Ensayo soportado a la perforación
- Ensayo de galvanizado



### **7.3 Ensayos individuales**

Los ensayos individuales están destinados a eliminar los aisladores defectuosos y son efectuados en el curso de la fabricación. Se efectúan sobre la totalidad de los aisladores.

Los ensayos a realizar según la norma UNE-EN 60383-1:1996 son:

- Examen visual individual
- Ensayo mecánico individual

## **8 CALIFICACIÓN**

Para la obtención de la calificación, los aisladores compuestos se someterán a todos los **ensayos de tipo y muestreo** establecidos en el capítulo denominado ENSAYOS Y VERIFICACIONES de esta norma.

El fabricante - suministrador presentará para cada uno de los tipos de aisladores de vidrio a calificar, los certificados de las materias primas utilizadas y los protocolos de ensayos emitidos por Laboratorios oficiales o reconocidos por el GE, correspondientes a los ensayos necesarios para obtener la calificación.

El GE se reserva el derecho de solicitar, cuando lo considere oportuno, la repetición de alguno o de todos los ensayos realizados previamente por el fabricante, para comprobar que se continúan cumpliendo las características establecidas.

## **9 SUMINISTRO**

Los aisladores como elementos individuales o formando cadenas, se suministrarán en cajas adecuadas convenientemente protegidas para evitar cualquier deterioro o rotura del material transportado, por golpes o contacto con el exterior.

Cada caja contendrá un solo tipo de aislador, cuya referencia irá grabada en la parte exterior de la caja, en caracteres claros y visibles, anotándose también el nombre del fabricante - suministrador y la cantidad de aisladores.

## **10 RECEPCIÓN**

A la recepción de un pedido se escogerá un número de muestras,  $p$ , de elementos de una cadena o de cadenas completas, según el pedido, variando en función del tamaño del lote,  $N$ , del pedido.

Tamaño del lote (N)	Tamaño de las muestras
$N < 500$	6
$500 < =N < = 20000$	9
$N > 20000$	12

Sobre estas muestras se efectuarán los ensayos descritos en el apartado 7.2.- Ensayos sobre muestras y los resultados se describirán en el informe de ensayos.

También se incluirá en el informe de ensayos el certificado del fabricante garantizando la realización de todos los ensayos individuales previstos en el apartado 7.3.

## **11 GARANTÍA**

El suministrador se comprometerá a una garantía sobre los aisladores por un período mínimo de 5 años, a establecer inmediatamente desde la recepción, obligándose a reponer los materiales y trabajos asociados, que en dicho período pudieran resultar defectuosos.

## 12 NORMAS PARA CONSULTA

**UNE-EN 60305:1998** Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.

Equivalente: **EN 60305:1996**  
**CEI 305:1995**

Anula y sustituye: **UNE 21-124 1R:1983**

**UNE-EN 60383-1:1997** Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV.

Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna.

Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

Equivalente: **EN 60383-1:1996**  
**CEI 383-1:1993**

Anula y sustituye: **UNE 21-114 1R:1983**

**UNE-EN 60383-2:1997** Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV.

Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna.

Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

Equivalente: **EN 60383-2:1995**  
**CEI 383-2:1993**

**UNE 21 009:1989** Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rótula de los elementos de cadenas de aisladores.

Equivalente: **CEI 120:1984**

**UNE 21 308-1:1994** Ensayos de alta tensión. Parte 1: Definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.

Equivalente a: **CEI 60-1:1989 + Corrigendum 1990 y 1992**

**UNE 21 126-1995** Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre elementos de las cadenas de aislamiento mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.

Equivalente a: **CEI 372:1984 + Addendum 1991**

Anula y sustituye a : **UNE 21126-1 : 1983**

**UNE 21126-2 : 1980**