

**Cortacircuitos fusibles de expulsión-seccionadores, con base polimérica, hasta 36 kV**

---

**DESCRIPTORES:**

Cortacircuito. Fusible.

# **Cortacircuitos fusibles de expulsión-seccionadores, con base polimérica, hasta 36 kV**

## **Indice**

	Página
1 Objeto y campo de aplicación.....	2
2 Normas de consulta.....	2
3 Elementos normalizados, características esenciales y códigos.....	2
4 Características.....	4
4.1 Diseño de los componentes .....	4
4.2 Valores asignados .....	8
4.3 Intercambiabilidad .....	9
5 Marcas.....	10
5.1 Bases .....	10
5.2 Portafusibles .....	10
5.3 Fusibles .....	10
5.4 Cuchillas seccionadoras .....	10
6 Instalación y utilización.....	11
7 Ensayos.....	11
7.1 Ensayos de calificación .....	11
7.2 Ensayos de Recepción .....	13
8 Calificación y recepción.....	14
8.1 Calificación .....	14
8.2 Recepción .....	14

## **1 Objeto y campo de aplicación**

La presente norma especifica las características que deben cumplir y los ensayos que deben satisfacer los cortacircuitos fusibles de expulsión, seccionadores con base polimérica, con apertura automática visible (en adelante denominados solamente cortacircuitos), previstos para ser instalados en líneas aéreas de alta tensión hasta 36 kV.

## **2 Normas de consulta**

NI 00.06.10: Recubrimientos galvanizados en caliente para piezas y artículos diversos.

NI 00.08.00: Calificación de suministradores y productos tipificados.

UNE 21 120-2: Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

UNE 21 308-1: Ensayos en alta tensión. Parte 1: Definiciones y prescripciones relativas a los ensayos.

UNE 21 909: Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

UNE EN 60 071-2: Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.

UNE EN 60 168: Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.

UNE EN 62 271-102: Aparata de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales, Subestaciones y Centros de transformación (Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, y Orden 10 de mayo de 2000) e Instrucciones Técnicas Complementarias (Orden Ministerial de 18 de Octubre de 1984).

## **3 Elementos normalizados, características esenciales y códigos**

En la tabla 1 se indican los diferentes elementos normalizados, sus características esenciales y códigos respectivos.

Tabla 1

Tipos normalizados: características esenciales y código

Designación	Tensión asignada kV	Intensidad asignada A	Para nivel de contaminación equivalente (*)	Código
BP-CFE 24	24	200	III y IV	75 07 100
BP-CFEV 36	36			75 06 100
P-CFE 24	24	100		75 07 164
P-CFE 36	36			75 06 164
CS-CFE 24	24	200		75 07 191
CS-CFE 36	36			75 06 191
CFE 24	24	200	III y IV	75 07 130
CFEV 36	36			75 06 130
FE-3	24 y 36	3		75 06 107
FE-6		6		75 06 108
FE-10		10		75 06 111
FE-20		20		75 06 114

(\*) Índices asimilables a los niveles de contaminación recogidos en la norma UNE EN 60 071-2.

Significado de las siglas que componen la designación:

BP-CFE: Base polimérica cortacircuitos fusible de expulsión.

BP-CFEV: Base polimérica cortacircuitos fusible de expulsión, en V.

P-CFE: Portafusibles para cortacircuitos fusibles de expulsión.

CS-CFE: Cuchilla seccionadora para cortacircuitos fusibles de expulsión.

CFE: Cortacircuitos fusible de expulsión. Conjunto de base polimérica y portafusible.

CFEV: Cortacircuitos fusible de expulsión. Conjunto de base polimérica en V, y portafusible.

24 y 36: Tensión asignada en kV.

FE: Fusible de expulsión.

3/6/10/20: Intensidad asignada de los fusibles, en A.

Ejemplos de denominación:

Base polimérica BP-CFE 24, según NI 75.06.11.

Portafusibles de expulsión P-CFE 24, según NI 75.06.11.

Cuchilla seccionadora CS-CFE 24, según NI 75.06.11.

Conjunto base polimérica y portafusible CFEV 36, según NI 75.06.11.

Fusible de expulsión FE-12, según NI 75.06.11.

#### 4 Características

Los cortacircuitos serán de clase A, según definición del apartado 11.3.4 de la Norma UNE 21 120-2; y a continuación se reiteran los principales puntos que definen además estos elementos.

##### 4.1 Diseño de los componentes

Los cortacircuitos completos, en su posición de montaje, responderán a los diseños básicos indicados en las figuras 1 y 2.

Nota: Para 36 kV el fabricante podrá presentar diseños alternativos al de la figura 2, que requerirán ser aprobados previamente por Iberdrola. (por ejemplo el de la figura 1). En cualquier caso los elementos componentes deberán ser los normalizados para 36 kV.

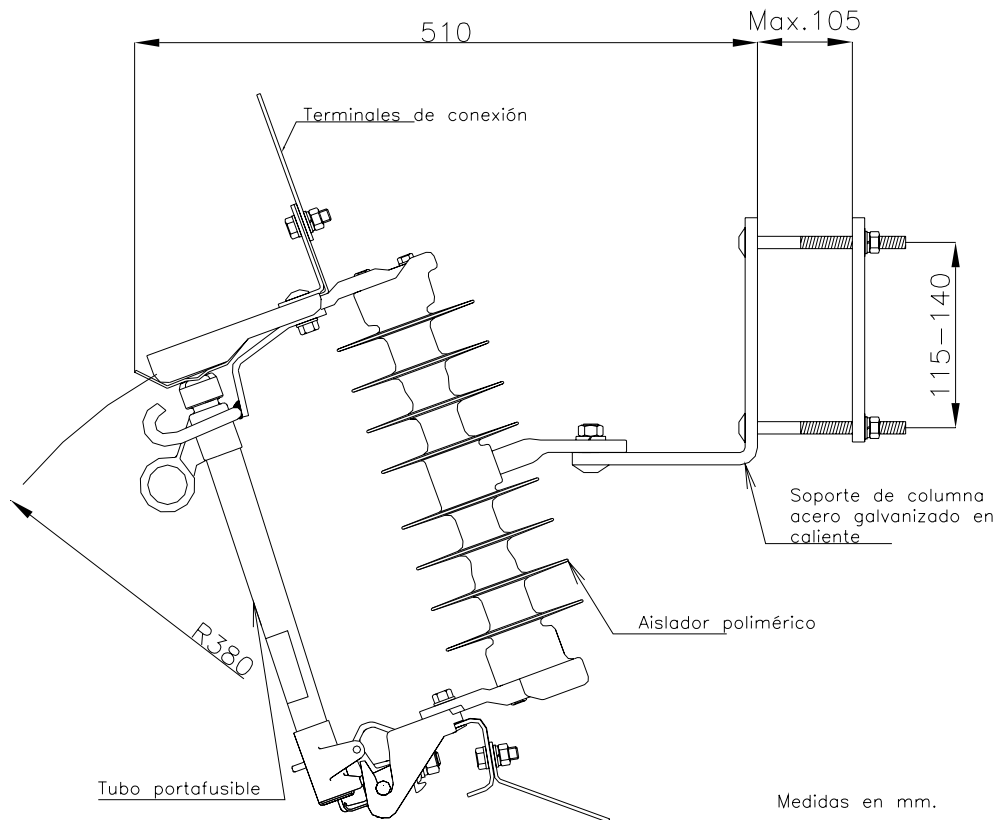


Fig. 1: Conjunto base polimérica y portafusible CFE 24.

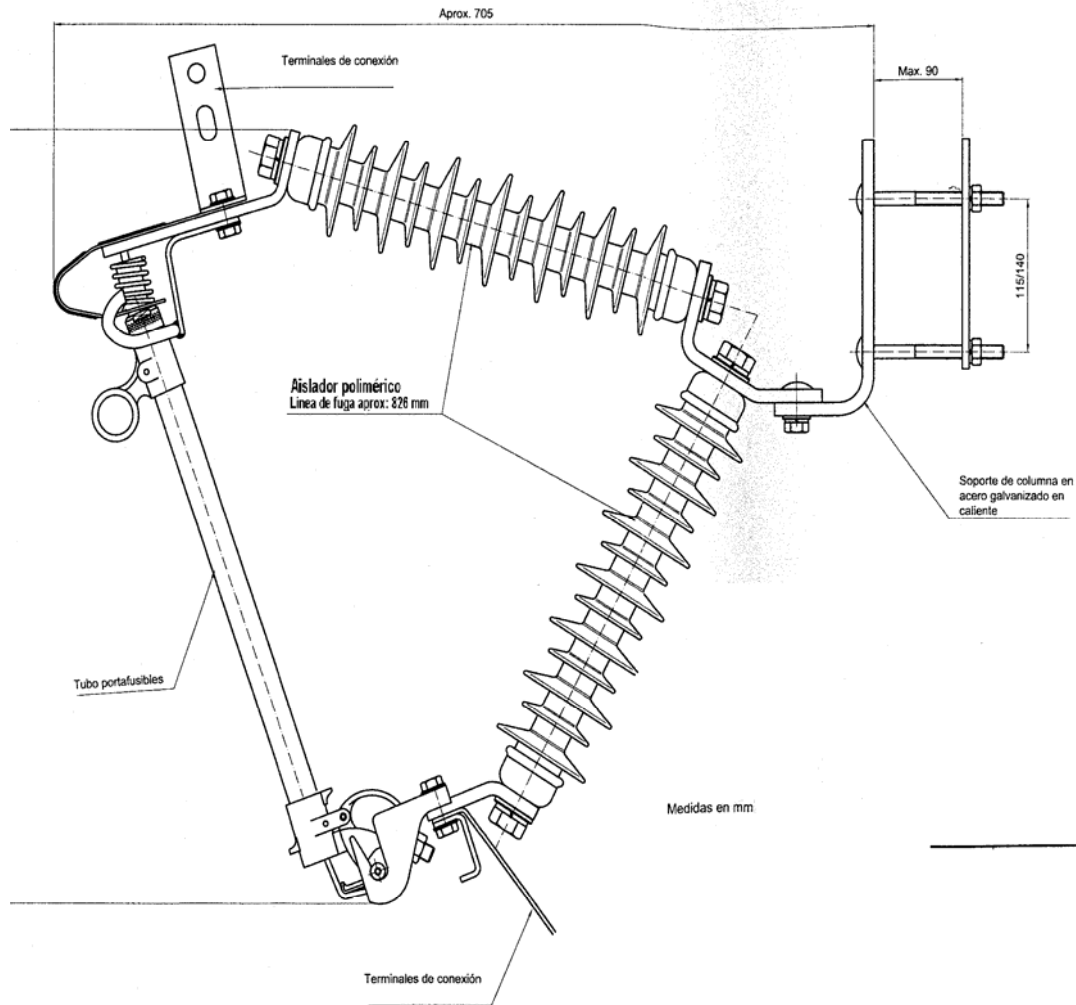


Fig. 2: Conjunto base polimérica y portafusible CFEV 36

Los cortacircuitos fusibles de expulsión llevarán un dispositivo que permita su apertura, mediante pértigas con cámaras portátiles de corte en carga.

El portafusibles podrá sustituirse por una cuchilla de seccionamiento o por un seccionador, convirtiéndose entonces el cortacircuitos en un seccionador o en un seccionador respectivamente. Por lo tanto los cortacircuitos fusibles de expulsión deberán cumplir, en cuanto a la distancia de seccionamiento, lo indicado en el apartado 5.102 de la Norma UNE EN 62 271-102.

#### 4.1.1 Bases

El aislador será de material polimérico con armaduras metálicas externas y cumplirá, con los ensayos de diseño y de tipo, especificados en la norma UNE 21 909.

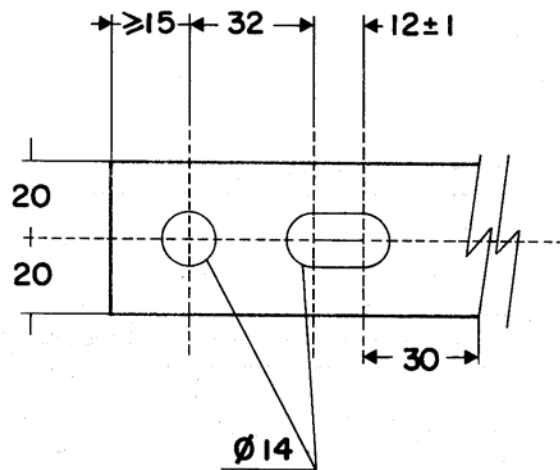
Los materiales férricos oxidables estarán protegidos contra la corrosión mediante un galvanizado en caliente, que deberá cumplir lo indicado en el capítulo 5.7 de la norma UNE EN 60 168.

El circuito principal estará protegido contra la corrosión y será de cobre, excepto aquellas piezas que se consigan por moldeo, que serán de una aleación que tenga un contenido de cobre del 62% como mínimo.

En su posición de funcionamiento, el ángulo formado por el eje longitudinal de la base con la vertical, estará comprendido entre 20° y 30°. Esta colocación quedará garantizada cuando el herraje de amarre se encuentre en posición horizontal.

Las palas de conexión tendrán las medidas indicadas en la figura 3. Dichas palas estarán estañadas o tratadas con un sistema equivalente. Asimismo serán planas y permitirán la conexión del terminal bimetálico correspondiente por ambos lados.

Las superficies de conexión entre la base y el portafusibles estarán plateadas o niqueladas.

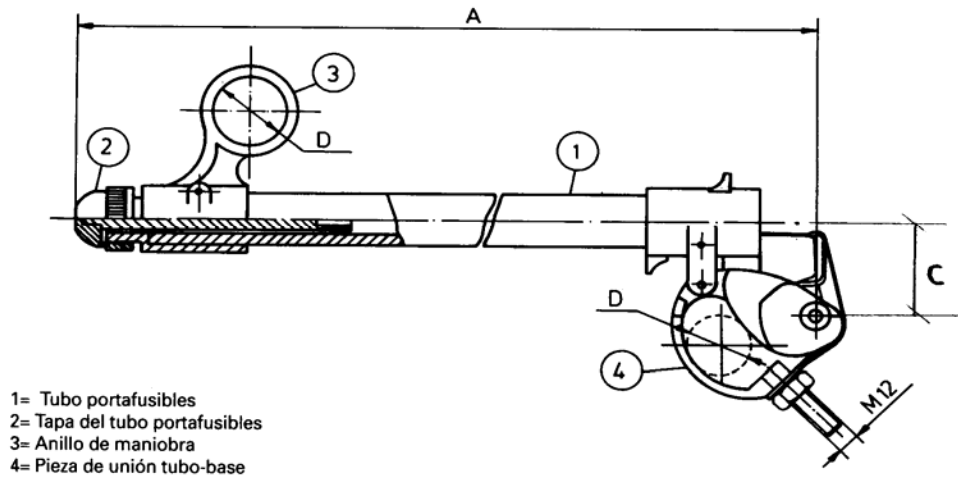


Medidas en milímetros

Fig. 3: Medidas del terminal de conexión

#### 4.1.2 Portafusibles

El portafusible responderá al diseño que se indica en la figura 4. Llevarán acortadores de arco.



Tensión asignada kV	A mm	D (mínimo) mm	C mm
24	380±2	23	43±6
36	468±2	23	43±6

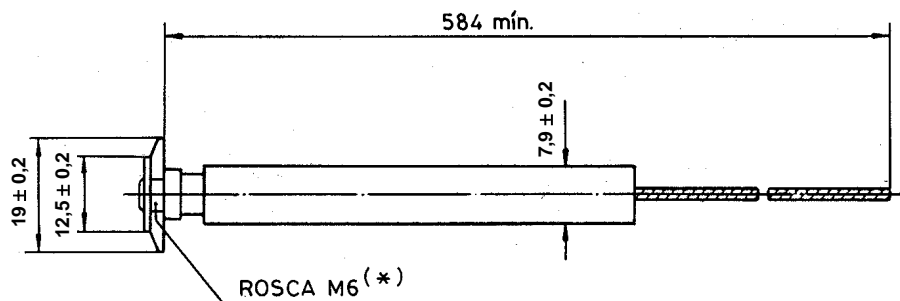
Fig. 4: Medidas de los portafusibles

Notas: La cota A, se entiende en la posición de montaje.

El tornillo de M-12 de la figura 4, podrá tener un tipo de rosca diferente, siempre y cuando tornillo y tuerca sean imperdibles.

**4.1.3 Cuchilla de seccionamiento.-** Opcionalmente, el tubo del portafusible podrá sustituirse por una cuchilla de seccionamiento.

**4.1.4 Fusibles.-** Las medidas de los fusibles, responderán al diseño que se indica en la figura 5.



\* La longitud roscada será de 4 mm, como mínimo

Fig. 5: Medidas de los fusibles (en mm)

**4.2 Valores asignados**

**4.2.1 Tensión asignada**

Las tensiones asignadas son 24 kV y 36 kV.

**4.2.2 Intensidad asignada**

Las intensidades asignadas son las indicadas en la tabla 2.

Tabla 2  
Intensidades asignadas

Base A	Fusibles A	Portafusible A	Cuchilla Seccionadora A	Poder de corte kAef.
200	3-6-10-20	100	200	8

**4.2.3 Nivel de aislamiento**

Serán los indicados en la tabla 3.

Tabla 3  
Nivel de aislamiento

Tensión Asignada  kV	Tensión soportada a los impulsos de tipo rayo kV (valor de cresta)		Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial kV (valor eficaz)	
	A tierra	Sobre la dis- tancia de sec- cionamiento	A tierra	Sobre la distancia de seccionamiento
24	125	145	50	60
36	170	195	70	80

Para la realización de los ensayos, las condiciones normales de referencia para la temperatura, la presión y la humedad son: 20°C, 760 mm de mercurio y 11 g/m<sup>3</sup> de agua, respectivamente.

Los valores de la línea de fuga de los aisladores poliméricos, serán, como mínimo, los indicados en la tabla 4.

Tabla 4  
Línea de fuga(mm)

Línea de fuga mínima(*) mm	
24 kV	36 kV
580	870

(\*) La línea de fuga especificada equivale a los niveles de contaminación III y IV. Otros niveles podrán validarse con los ensayos de niebla salina, especificado en el apartado 7.1.3.

#### 4.2.4 Características tiempo/corriente de los fusibles

Las características tiempo/corriente de los fusibles deberán pasar entre los puntos definidos en la tabla 5.

Tabla 5

Características tiempo/corriente

$I_n$	$I_{f300}$		$I_{f10}$		$I_{f0,1}$	
	A		A		A	
A	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
3	5	10	15	40	180	490
6	10	25	30	65	250	490
10	15	35	30	105	250	600
20	30	75	40	200	250	950

siendo:

$I_n$  = Intensidad asignada del fusible, en amperios.

$I_{f300}$  = Intensidad de fusión, en amperios, para un tiempo de 300s.

$I_{f10}$  = Intensidad de fusión, en amperios, para un tiempo de 10 s.

$I_{f0,1}$  = Intensidad de fusión, en amperios, para un tiempo de 0,1 s.

#### 4.2.5 Intensidad admisible asignada de corta duración y valor de cresta de la intensidad admisible asignada del conjunto formado por la base y la cuchilla seccionadora.

El conjunto podrá soportar una intensidad de 8 kA, de valor eficaz, durante un segundo.

El valor de cresta de la intensidad asignada admisible será de 20 kA.

#### 4.2.6 Características mecánicas del fusible.

El fusible deberá resistir un esfuerzo de tracción de 4,5 daN durante 10 s, aplicado entre los extremos del mismo.

#### 4.3 Intercambiabilidad

Los elementos que tengan la misma función serán intercambiables entre si.

## **5 Marcas**

Cada elemento componente del cortacircuitos llevará en caracteres indelebles y fácilmente legibles, las siguientes marcas:

### **5.1 Bases**

- Marca o nombre del fabricante
- Designación del tipo (eventualmente)
- Tensión asignada
- Intensidad asignada
- Año de fabricación

### **5.2 Portafusibles**

- Marca o nombre del fabricante
- Tensión asignada
- Intensidad asignada máxima o gama de intensidades nominales
- Poder de corte asignado
- Año de fabricación

### **5.3 Fusibles**

- Marca o nombre del fabricante
- Designación del tipo (eventualmente)
- Intensidad asignada

Las marcas deberán ir grabadas en la parte metálica externa del fusible

En el paquete donde se suministran los fusibles de forma destacada se indicará 6 , que es el tamaño de la rosca del fusible

### **5.4 Cuchillas seccionadoras**

- Marca o nombre del fabricante
- Intensidad asignada
- Año de fabricación

## 6 Instalación y utilización

La instalación de estos elementos deberá de estar de acuerdo con el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales, Subestaciones y Centros de transformación (Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, y Orden 10 de marzo de 2000) e Instrucciones Técnicas Complementarias (Orden Ministerial de 18 de Octubre de 1984).

En la tabla 6 se indican los calibres en amperios, de los fusibles apropiados para la protección de los transformadores según la potencia y tensión de los mismos.

Tabla 6  
Fusibles apropiados para cada transformador

Tensión de red hasta kV	Potencia del transformador kVA			
	50	100	160	250
24 y 36	3	6	10	20

## 7 Ensayos

### 7.1 Ensayos de calificación

Los ensayos de calificación se realizarán de acuerdo con la norma UNE 21 120-2 y UNE EN 62 271-102 (esta, en lo que respecta a los seccionadores) y complementariamente con lo a continuación se indica:

#### 7.1.1 Ensayo de endurancia mecánica

Este ensayo se deberá realizar a una temperatura comprendida entre 20°C y 25°C.

El ensayo de endurancia mecánica comprende 200 ciclos de maniobras, sin tensión ni corriente y sin aplicación de esfuerzos mecánicos sobre los distintos elementos del cortacircuitos.

Se efectuarán 100 ciclos de maniobras cierre-apertura, con la base del cortacircuitos equipada con su portafusibles y con el fusible de mayor intensidad asignada (25 A).

Se efectuarán otros 100 ciclos de maniobras cierre-apertura, con la base del cortacircuitos equipada con su cuchilla seccionadora correspondiente.

Durante cada ciclo de maniobras se deben alcanzar las posiciones de apertura y cierre.

En el curso de este ensayo se permite efectuar un engrase siguiendo las instrucciones del fabricante, pero no un ajuste mecánico.

Después del ensayo, todos los elementos, incluidos los contactos, deben de estar en buen estado y no presentar ninguna anomalía. Además los valores del par de maniobra, medidos después del ensayo, deberán ser superiores al 80% de los valores medidos antes del ensayo.

#### **7.1.2 Ensayos de intercambiabilidad**

La intercambiabilidad se verificará por medio de una serie de ensayos efectuados en el orden indicado a continuación:

En primer lugar, se realizará un ensayo de endurancia mecánica que consistirá en efectuar un número de maniobras de cierre y de apertura igual al 10% de las indicadas en el apartado 6.1.1 de la presente norma, sin tensión ni corriente, sobre una base de cortacircuitos de cada fabricante, primero con cada uno de los portafusibles de los otros fabricantes, una vez montados los fusibles, y luego con cada una de las cuchillas seccionadoras de los otros fabricantes.

A continuación del ensayo de endurancia mecánica, cada conjunto, formado por los portafusibles con su fusible y luego por las cuchillas seccionadoras, se someterá al ensayo de calentamiento especificado en el apartado 8.5 de la Norma UNE 21 120-2.

Por último, se realizará, a cada conjunto formado por los portafusibles con el fusible, un ensayo del poder de corte, de acuerdo con el apartado 8.6 de la Norma UNE 21 120-2, efectuando únicamente las series 4 y 5. Se combinarán los portafusibles con los fusibles de 20 A de los otros fabricantes. En este ensayo, el portafusibles y el fusible no serán del mismo fabricante.

#### **7.1.3 Ensayo de niebla salina**

La base portafusible se someterá a un Ensayo de Envejecimiento climático bajo la tensión de servicio, tal y como se establece en el Anexo C de la Norma UNE 21 909. La duración total del ensayo no será inferior a las 5000 horas y la evaluación del ensayo será la indicada en el apartado 5.3.4 de la citada norma.

**7.1.4 Ensayo de frente escarpado**

La base portafusible se someterá a un ensayo de impulso con frente escarpado, tal y como se describe en el apartado 5.1.4.2 de la Norma UNE 21 909.

**7.1.5 Ensayo de corriente (onda 8/20µs) al impulso tipo rayo**

Debe ensayarse un fusible de cada corriente asignada, a menos que el fabricante pueda demostrar que los fusibles a cualificar tienen valores de  $I^2t$  de fusión superiores a los del fusible ensayado.

La muestra a ensayar debe ser sometida a un impulso de corriente normalizado del tipo 8/20 según UNE 21 308-1, con un valor cresta de 15kA.

El ensayo se considerará satisfactorio si se cumplen:

- a) La resistencia eléctrica del fusible después de ser sometido al impulso de corriente está en los valores especificados por el fabricante para un fusible nuevo
- b) El fusible cumple la característica corriente / tiempo de fusión especificada por el fabricante para un fusible nuevo en tiempos del orden de 1 segundo.

**7.2 Ensayos de Recepción**

Los ensayos de recepción son los indicados en la tabla 6

Tabla 6  
Ensayos de recepción

Ensayo	Muestra a ensayar	Método y condiciones	Valores a obtener y prescripciones
Marcas de identificación de las bases de los portafusibles, de los fusibles y de la cuchilla seccionadora	Número entero inmediatamente superior a la raíz cúbica del número de unidades del lote, con un mínimo de tres unidades	Verificación visual	Capítulo 5
Aspecto superficial del galvanizado			Apartado 8 NI 00.06.10
Dimensiones de las bases de los portafusibles y de los fusibles		Medidas	Capítulo 4
Resistencia eléctrica a temperatura ambiente de los fusibles	Número entero inmediatamente superior a la raíz cúbica del número de unidades del lote, con un mínimo de cinco unidades	Medidas eléctricas	Los valores deben de estar comprendidos en la banda indicada por el fabricante

## **8 Calificación y recepción**

### **8.1 Calificación**

Con carácter general, la inclusión de suministradores y productos se realizará siempre de acuerdo con lo establecido en la NI 00.08.00 "Calificación de suministradores y productos tipificados".

La calificación incluirá la realización de los ensayos indicados en el apartado 7.1 de esta norma.

Iberdrola se reserva el derecho de repetir ciertos ensayos realizados previamente por el fabricante o en la fase de obtención de marcas de calidad.

Después del proceso de calificación, se elaborará por cada fabricante y modelo, un anexo de gestión de calidad a realizar por Iberdrola.

### **8.2 Recepción**

Los criterios de recepción podrán variar a juicio de Iberdrola, en función del Sistema de Calidad instaurado en fábrica y de la relación Iberdrola-Suministrador, en lo que respecta a este producto (experiencia acumulada, calidad concertada, etc.).

En principio se realizarán los ensayos indicados en el apartado 7.2 de esta norma.

Se rechazará el suministro completo, si al realizar los ensayos de recepción, alguno de ellos no fuera satisfactorio.