

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

---

**DESCRIPTORES:**

Cortacircuitos. 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 diferentes componentes .....	4
4.2 Valores asignados .....	7
4.3 Intercambiabilidad .....	8
5 Marcas.....	8
5.1 Bases.....	9
5.2 Portafusibles .....	9
5.3 Fusibles .....	9
5.4 Cuchillas seccionadoras .....	9
6 Ensayos.....	9
6.1 Ensayo de endurancia mecánica .....	10
6.2 Ensayos de Intercambiabilidad.....	11
6.3 Ensayo mecánico del fusible .....	11
6.4 Ensayos de recepción .....	11
7 Calificación y recepción.....	12
7.1 Calificación .....	12
7.2 Recepción .....	13

## **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.

Nota: 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 e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

## **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.

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 ITC (Orden Ministerial de 18 de Octubre de 1984).

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

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 60 129: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

## **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 Iberdrola	Tensión asignada kV	Intensidad asignada A	Para nivel de contaminación (*)	Código
BP-CFE 24	24	200	III y IV	75 07 100
BP-CFE 36	36		III	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
CFE 36	36		III	75 06 130
FE-12	24 y 36	12		75 06 112
FE-20		20		75 06 114
FE-25		25		75 06 115

(\*) Según la norma UNE EN 60 071-2.

Significado de las siglas que componen la designación:

BP-CFE: Base polimérica cortacircuitos fusible de expulsión.

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.

FE: Fusible de expulsión.

24/36: Tensión asignada en kV.

12/20/25: Intensidad asignada de los fusibles en A.

Ejemplos de denominación,:

Base polimérica cortacircuitos fusible de expulsión BP-CFE 24 NI 75.06.11.

Portafusibles de expulsión P-CFE 24 NI 75.06.11.

Cuchilla seccionadora CS-CFE 24 NI 75.06.11.

Conjunto base polimérica y portafusible CFE 24 NI 75.06.11.

Fusible de expulsión FE-12 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 diferentes componentes

Los cortacircuitos completos, en su posición de montaje, responderán a los diseños básicos indicados en la figura 1.

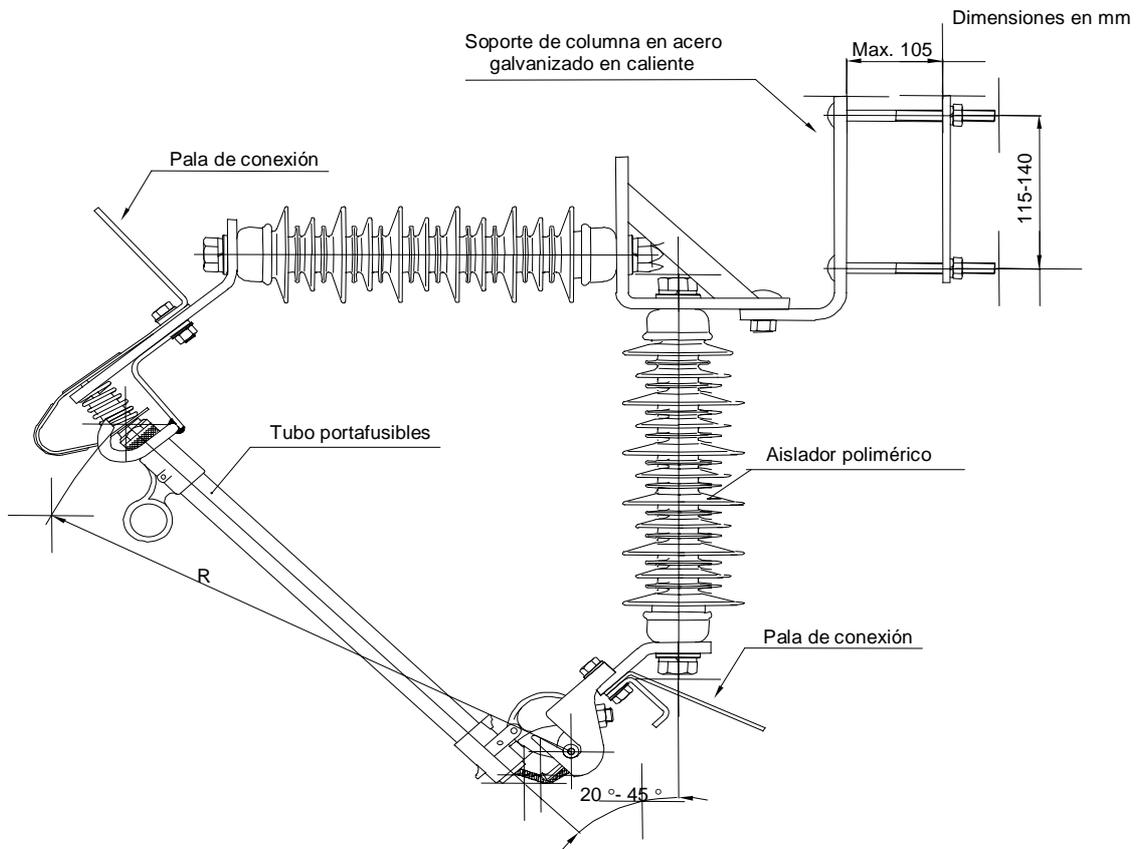


Fig. 1: Cortacircuito fusible seccionador (CFE).

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 seccionalizador, convirtiéndose entonces el cortacircuitos en un seccionador o en un seccionalizador respectivamente. Por lo tanto los cortacircuitos fusibles de expulsión deberán cumplir, en cuanto a la distan-

cia de seccionamiento, lo indicado en el apartado 5.102 de la Norma UNE EN 60 129.

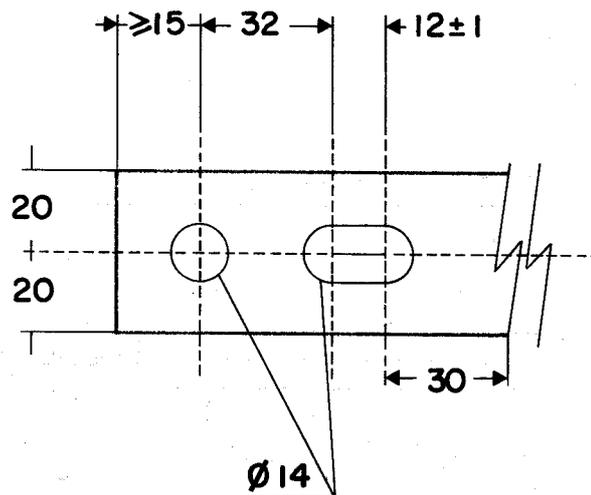
**4.1.1 Bases.-** El aislador será de material polimérico con armaduras metálicas externas sobremoldeadas y cumplirá, con los ensayos especificados en la Norma UNE 21 909.

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 NI 00.06.10.

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

Las palas de conexión tendrán las medidas indicadas en la figura 2. Dichas palas estarán estañadas o tratadas con un sistema equivalente. Asimismo serán planas y permitirán la conexión del terminal bimetálico correspondiente por ambos lados.

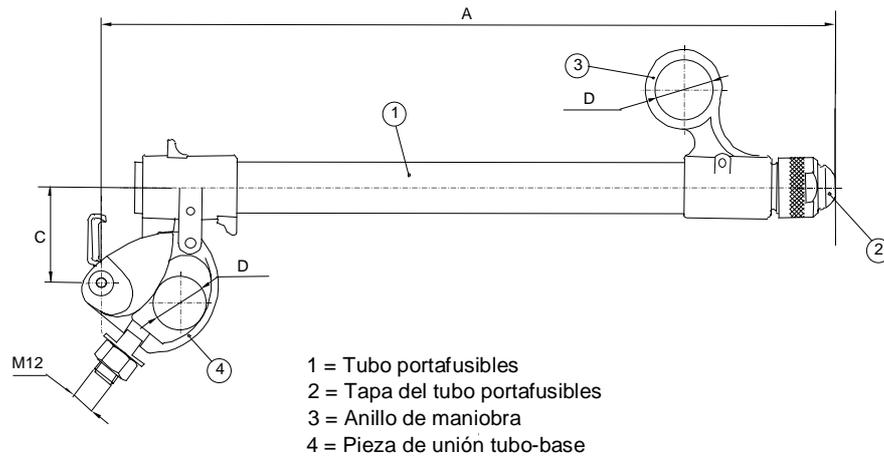
Las superficies de conexión entre la base y el portafusibles estarán plateadas o niqueladas.



Medidas en milímetros

Fig. 2: Dimensiones de la pala de conexión

**4.1.2 Portafusibles.-** El portafusible responderá al diseño que se indica en la figura 3. 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. 3: Dimensiones de los tubos portafusibles

NOTA: La cota A, se entiende en la posición de montaje. El tornillo de M-12 de la figura 3, 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 4.

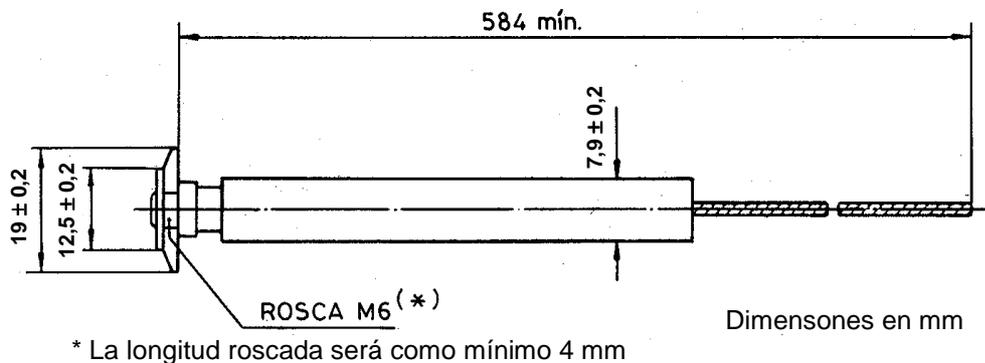


Fig. 4: Dimensiones de los fusibles

**4.2 Valores asignados**

**4.2.1 Tensión asignada.** 24 kV y 36 kV.

**4.2.2 Intensidad asignada.** 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	12-20-25-	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 (NA)	Sobre la distancia de seccionamiento (NAS)	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 mínima

Línea de fuga mm	
24 kV	36 kV
480	750

**4.2.4 Características tiempo/corriente.-** 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.
12	25	30	29,5	44	166	199
20	39	47	48	71	273	328
25	50	60	60	90	350	420

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 Ensayos**

Los ensayos de las bases, portafusibles y fusibles, se realizarán de acuerdo con las normas UNE 21 120-2, UNE EN 60 129 (en lo que respecta a los seccionadores) y complementariamente lo que a continuación se indica.

La base portafusible polimérica 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.

La base portafusible polimérica 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.

Además se realizarán los ensayos siguientes:

- Ensayo de endurancia mecánica
- Ensayo de intercambiabilidad
- Ensayo mecánico del fusible
- Ensayos de la tabla 6

#### **6.1 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, no deben ser superiores en más de un -20% a los valores medidos antes del ensayo.

### **6.2 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 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.

### **6.3 Ensayo mecánico del fusible**

El ensayo se realizará a una temperatura comprendida ente 20 y 25° C con los valores que se definen en el apartado 4.2.6 de esta norma.

### **6.4 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	Apartado 5
Aspecto superficial del galvanizado			Apartado 8 de la Norma NI 00.06.10
Dimensiones de las bases de los portafusibles y de los fusibles		Medidas	Apartado 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
Punto de la característica tiempo/corriente, correspondiente a 10 s, de los fusibles.	Una unidad elegida al azar de cada intensidad nominal	Apartado 8.7 de la Norma UNE 21 120-2	Los valores concuerdan con los facilitados por el fabricante

## 7 Calificación y recepción

### 7.1 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 capítulo 6 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.

## 7.2 Recepción

Los criterios de recepción variarán a juicio de Iberdrola, en función del Control 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 6.4 de esta norma.

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