



**MT 2.13.40**  
Edición 02  
Fecha : Abril, 2003

MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN

## **PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN Y ADAPTACIÓN DEL CALIBRE DE LOS FUSIBLES DE MT PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

---

**NORMATIVO:**

**INFORMATIVO:**

**Promotor:** DITEC - NOMAM

## **CONTROL DE MODIFICACIONES**

Capítulo 2: - Se añade el segundo párrafo, haciendo mención al Reglamento de Subestaciones, Centrales y Centros de Transformación.

Capítulo 3: - Se modifica el primer párrafo después de la Tabla 1.  
- Se modifica el primero y segundo párrafo después de la Tabla 2  
- Se modifica el apartado de Fusibles de expulsión creando tabla específica del calibre de fusibles en función de la tensión de la red.  
- Se añade esquema con ejemplos de aplicación de las tablas

Capítulo 4: - Se modifica el punto 1, incorporando la consideración de este apartado a un nuevo punto 4.

Capítulo 5: - Se modifica la redacción de este capítulo, manteniendo su contenido.

Se elimina el Anexo, incorporando su contenido a un nuevo MT sobre Criterios de coordinación de protección de la red de MT

<b>ORGANISMO</b>	<b>FECHA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>ORGANISMO</b>	<b>FECHA</b>	<b>FIRMA</b>
			<b>NOMAM</b>		
			<b>DITEC</b>		

**PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN Y ADAPTACIÓN DEL CALIBRE DE LOS FUSIBLES DE MT PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

**ÍNDICE**

	Página
1 OBJETO.....	2
2 CAMPO DE APLICACIÓN.....	2
3 CRITERIO DE SELECCIÓN DEL CALIBRE DE LOS FUSIBLES.....	2
4 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS FUSIBLES.....	6
5 APLICACIÓN A NUEVOS SUMINISTROS.....	7

## 1 OBJETO

El presente documento recoge el criterio de selección del calibre de los fusibles de MT para los Centros de Transformación, estableciendo el procedimiento para la adaptación de los centros en explotación, así como su aplicación a los nuevos suministros. La finalidad perseguida es uniformizar las prácticas en todo el ámbito de Iberdrola y mejorar la calidad de suministro mediante una mejor coordinación de las protecciones de cabecera de línea con los fusibles.

## 2 CAMPO DE APLICACIÓN

Este procedimiento aplica a los fusibles limitadores y de expulsión de MT empleados para la protección individual de centros de transformación, nuevos o en explotación, de potencia igual o inferior a 1000 kVA, tanto propiedad de Iberdrola como particulares. Para centros particulares de potencia superior a 1000 kVA, la protección se realizará mediante relés de sobreintensidad de fase y tierra accionando un interruptor automático, cuyos criterios de ajuste vienen recogidos en el MT 2.00.03 “Normativa particular para instalaciones de clientes en AT”.

También es de aplicación para la adaptación de fusibles de expulsión ubicados en arranques de derivación hacia uno o varios centros de transformación (racimos). Se cumplirá en cada caso de protección en racimo, lo indicado en el MIE-RAT 09 para agrupación de los elementos de protección.

Los cortacircuitos de tipo ballesta, si bien se han dejado de instalar y se están acometiendo campañas para su adaptación progresiva al tipo expulsión, existe todavía un número importante en algunas zonas. No obstante, conviene puntualizar que lo indicado para fusibles de expulsión es aplicable tanto si el cortacircuito es de *tipo expulsión* como de *tipo ballesta*, ya que el elemento fusible empleado es del mismo tipo (tipo K).

## 3 CRITERIO DE SELECCIÓN DEL CALIBRE DE LOS FUSIBLES

El criterio de selección se apoya básicamente en la UNE 21-122 “Guía de aplicación para la elección de fusibles de alta tensión destinados a utilizarse en circuitos con transformadores”, si bien se han tomado en consideración otros aspectos como la utilización de una gama reducida de calibres para los centros propiedad de Iberdrola con objeto de optimizar el stock, la coordinación con relés o fusibles de derivación aguas arriba o la utilización de un calibre mínimo de 12K para fusibles de expulsión debido a la fusión intempestiva de los calibres bajos por descargas atmosféricas, entre otros.

### ***FUSIBLES LIMITADORES***

Se trata de fusibles de alto poder de ruptura para la protección de centros de transformación, generalmente de tipo interior, de potencia igual o inferior a 1000 kVA y como forma de integración de las derivaciones particulares a la red subterránea de Iberdrola.

Estos fusibles deben cumplir con la norma UNE EN-60282-1 “Fusibles limitadores de corriente para alta tensión” y la NI 75.06.31 “Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV”.

Como protección de transformador, van ubicados en la celda de protección de cada trafa, estando el calibre del fusible determinado por la potencia y tensión de primario del transformador.

Para centros propiedad de Iberdrola será de aplicación la tabla 1.

TABLA 1: Fusibles limitadores para centros de transformación de Iberdrola

Tensión red kV	Potencia del centro de transformación (kVA)									Tensión asignada del fusible
	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	
11 13,2 15 20	25 A			40 A		63 A		100 A		24 kV
30	16 A		25 A			32 A	40 A		36 kV	

Esta tabla contempla una gama reducida de calibres con el fin de optimizar el stock sin comprometer significativamente los requerimientos de protección del trafa.

Para centros particulares será de aplicación la tabla 2, no habiendo en este caso razones para reducir la gama de calibres. Los valores indicados resultan válidos para los fabricantes de mayor difusión en el mercado, a pesar de que el calibre óptimo elegido por cada uno de ellos no coincida en todos los casos, ya que las curvas de fusión para un mismo calibre difieren sensiblemente de un fabricante a otro.

TABLA 2: Fusibles limitadores para centros de transformación particulares

Tensión red kV	Potencia del centro de transformación (kVA)									Tensión asignada del fusible
	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	
11 13,2 15 20	25 A	25 A	32 A	40 A	40 A	63 A	63 A	100 A	100 A	24 kV
30	10 A	16 A	16 A	20 A	25 A	25 A	32 A	40 A	40 A	

En centros de transformación particulares con más de un trafa puede existir además un fusible de protección general del centro como protección de apoyo de los fusibles individuales. El calibre de este fusible será seleccionado en función del calibre de los transformadores individuales.

En centros de transformación de Iberdrola o de seccionamiento con derivación subterránea hacia un centro particular, el calibre del fusible de la celda de protección, si existe, será igual al del fusible del centro derivado.

### **FUSIBLES DE EXPULSIÓN**

Se trata de cortacircuitos fusibles de expulsión-seccionadores empleados para la protección de centros de transformación de tipo intemperie (sobre poste o prefabricados de intemperie compactos) y como protección de derivación, actuando a su vez como apoyo de los fusibles propios del o los centros conectados a ella. En el caso de derivaciones particulares, se emplean siempre como forma de integración a la red aérea de Iberdrola.

Estos fusibles deben cumplir con la norma UNE 21 120-2 “Cortacircuitos fusibles de expulsión y de tipos similares para alta tensión”, la Norma UNE-EN 60129 "Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna" y la NI 75.06.11 “Cortacircuitos fusibles de expulsión-seccionadores, hasta 36 kV”.

Estos fusibles tienen limitado su poder de corte a 8 kA, por lo que en emplazamientos donde la intensidad de cortocircuito sea superior, por su proximidad a una subestación con suficiente potencia de transformación, se utilizarán seccionalizadores en su lugar.

Los fusibles de expulsión pueden estar asignados a un centro individual o a una derivación a la que hay conectados dos o más centros (racimo). En el primer caso, a su vez, los fusibles pueden encontrarse en el apoyo anterior al del CT, en el apoyo de derivación o en el primero de la misma.

De acuerdo a lo anterior se presenta, para cada nivel de tensión, una tabla en la que se indica el calibre del fusible para diferentes rangos de potencia instalada aguas abajo del mismo, en función de que esté asignado a un centro individual o a un racimo de centros. A la hora de su aplicación, se tendrán en consideración las puntualizaciones indicadas en los apdos. 4 y 5.

**Tabla 3. Líneas de 11 kV**

KVA instaladas aguas abajo del fusible	Fusible de centro individual	Fusible de racimo de centros	
		Si fusibles aguas abajo < 20 K	Si algún fusible aguas abajo $\geq$ 20 K
$KVA \leq 200$	12 K	20 K	25 K
$200 < kVA \leq 250$	20 K	20 K	25 K
$250 < kVA \leq 400$	25 K	25 K	
$kVA > 400$	Ver Nota		

**Tabla 4. Líneas de 13,2 kV**

KVA instaladas aguas abajo del fusible	Fusible de centro individual	Fusible de racimo de centros	
		Si fusibles aguas abajo < 20 K	Si algún fusible aguas abajo $\geq$ 20 K
$KVA \leq 250$	12 K	20 K	25 K
$250 < kVA \leq 300$	20 K	20 K	25 K
$300 < kVA \leq 400$	25 K	25 K	
$kVA > 400$	Ver Nota		

Tabla 5. Líneas de 15 kV

KVA instaladas aguas abajo del fusible	Fusible de centro individual	Fusible de racimo de centros	
		Si fusibles aguas abajo < 20 K	Si algún fusible aguas abajo $\geq$ 20 K
KVA $\leq$ 250	12 K	20 K	25 K
250 < kVA $\leq$ 350	20 K	20 K	25 K
350 < kVA $\leq$ 500	25 K	25 K	
kVA > 500	Ver Nota		

Tabla 6. Líneas de 20 kV

KVA instaladas aguas abajo del fusible	Fusible de centro individual	Fusible de racimo de centros	
		Si fusibles aguas abajo < 20 K	Si algún fusible aguas abajo $\geq$ 20 K
KVA $\leq$ 300	12 K	20 K	25 K
300 < kVA $\leq$ 500	20 K	20 K	25 K
500 < kVA $\leq$ 630	25 K	25 K	
kVA > 630	Ver Nota		

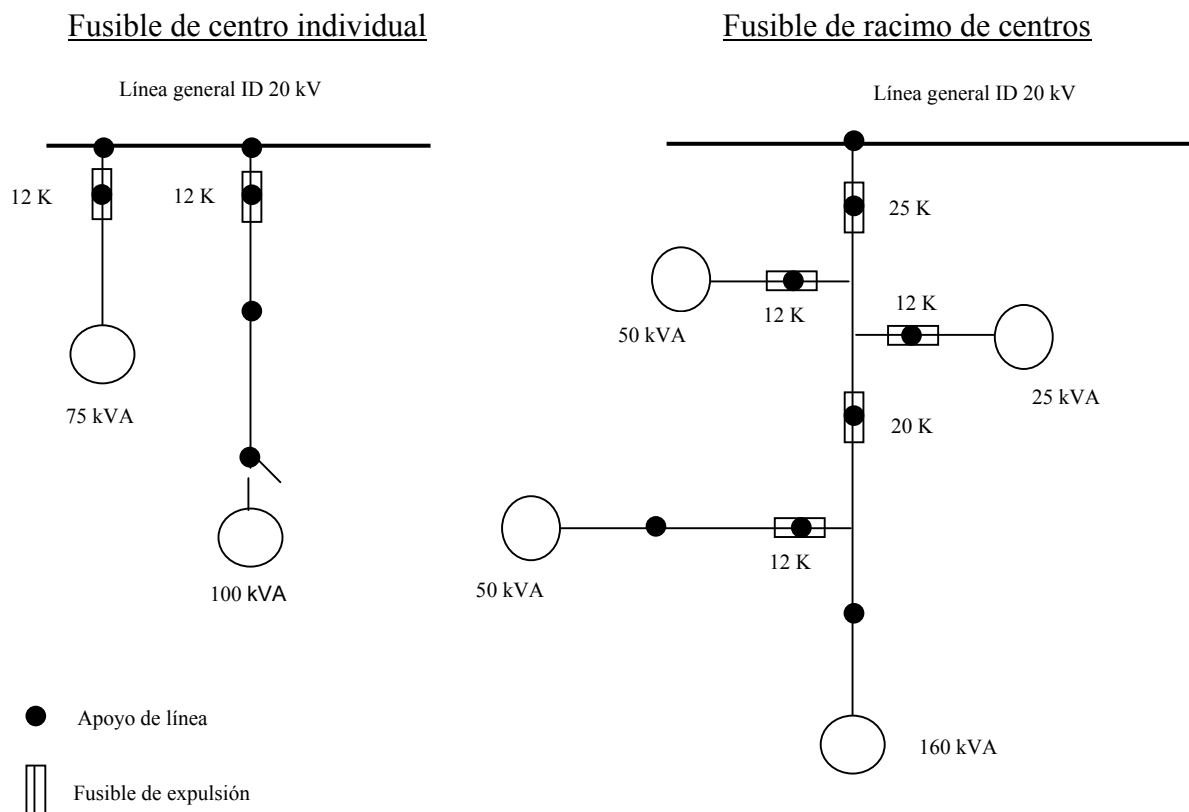
Tabla 7. Líneas de 30 kV

KVA instaladas aguas abajo del fusible	Fusible de centro individual	Fusible de racimo de centros	
		Si fusibles aguas abajo < 20 K	Si algún fusible aguas abajo $\geq$ 20 K
KVA $\leq$ 350	12 K	20 K	25 K
350 < kVA $\leq$ 630	20 K	20 K	25 K
630 < kVA $\leq$ 1000	25 K	25 K	
kVA > 1000	Ver Nota		

Nota : se recomienda en estos casos la instalación de seccionadores (elemento de corte sin carga y con distancia de seccionamiento, que se basa en la detección del paso de la intensidad de defecto y el contaje de los ceros de tensión de la línea, como consecuencia de los disparos efectuados por el interruptor automático de cabecera) en lugar de fusibles de expulsión, debido a la pérdida de selectividad de los relés de cabecera de línea con calibres superiores a 25K. No obstante, podrá emplearse el fusible de 25K si no es previsible que este calibre sea superado por la carga máxima del centro o racimo de centros.

Cuando se empleen seccionadores, todos los transformadores del racimo dispondrán además de una protección individual mediante fusibles.

Ejemplos de aplicación de las tablas:



#### 4 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS FUSIBLES

Se adaptarán los calibres de los fusibles de los centros en explotación a los criterios indicados anteriormente en los siguientes casos:

1. En los trabajos de reposición por fusión de cualquier tipo de fusible de los centros propiedad de Iberdrola, o de fusibles de expulsión de centros particulares en los que intervenga Iberdrola.
2. Durante las revisiones por mantenimiento o trabajos de reparación que supongan parada del transformador.
3. En revisiones indicadas por el Centro de Control por haberse producido un fallo de coordinación.



4. Se podrán llevar a cabo campañas de adaptación en zonas específicas de la red cuando se estime necesario por darse problemas generalizados de coordinación que incidan claramente sobre la calidad de suministro.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

#### ***Fusibles limitadores***

- En las reposiciones por fusión, se sustituirán siempre los tres fusibles, aun siendo de calibre adecuado, ya que en cortocircuitos polifásicos los fusibles no fundidos pueden haber perdido el calibre a consecuencia del paso de una corriente elevada de cortocircuito.
- Se podrá mantener el calibre del fusible actual si es un nivel inferior al indicado en la tabla de selección correspondiente, y no es previsible que sea superado por la carga máxima del centro.
- El calibre deberá ser el mismo en las tres fases.

#### ***Fusibles de expulsión***

- En las reposiciones por fusión, se revisará el calibre en las tres fases. Se sustituirá, además de los eslabones, el cartucho portafusible cuando se observe algún tipo de deterioro en su interior. Para ello se mirará a través del cartucho contra un punto luminoso con el fin de detectar fibras desprendidas, signo de pérdida de su capacidad de ruptura. Se prestará especial atención a los cartuchos portafusible emplazados en las proximidades de una subestación donde son de esperar intensidades más elevadas de cortocircuito.
- Cuando, por la potencia instalada, y conforme a las tablas anteriores, se debiera seleccionar un fusible de calibre mayor de 25K, se podrá mantener el fusible actual si su calibre no supera 25K y queda por encima de la carga máxima previsible del centro.
- El calibre deberá ser el mismo en las tres fases.

## **5 APLICACIÓN A NUEVOS SUMINISTROS**

En los proyectos de conexión de nuevos centros de transformación o de ampliación de potencia, se asegurará de la correcta aplicación de los criterios de selección del calibre de los fusibles por parte del instalador correspondiente, debiéndose verificar en la puesta en servicio.

En la aplicación de los criterios se tendrá en consideración lo siguiente:

- Se evitará la instalación de fusibles de expulsión en derivaciones de racimos de trafos sin protección individual con potencia total superior a 400 kVA, debiéndose instalar fusibles individuales.
- Cuando, por la potencia instalada, no pueda seleccionarse un fusible igual o inferior a 25K, se recomienda la instalación de seccionalizadores en lugar de fusibles de

expulsión. No obstante, podrá emplearse el fusible de 25K si no es previsible que este calibre sea superado por la carga máxima del centro o racimo de centros.

- Al conectar un nuevo CT a una derivación existente, se adaptará igualmente el calibre y ubicación del fusible de la derivación de acuerdo a los criterios antes citados.
- En el caso de fusibles de racimo, se asegurará de que los grupos de conexión de los trafos son iguales con el fin de evitar sobretensiones excesivas en caso de fusión de una fase.
- Se prestará especial atención a la intensidad máxima de cortocircuito en el emplazamiento de los fusibles de expulsión, debiéndose instalar seccionalizadores si resulta superior a 8 kA. Como dato orientativo, este valor se supera para una distancia de la subestación inferior a 300 m, en el caso de líneas de 13,2 kV y 20 MVA de potencia de transformación, o 1000 m, en el caso de líneas de 20 kV y 40 MVA de potencia de transformación.