

**INDICE**

<b>1</b>	<b>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CONDICIONES DE SERVICIO NORMALES Y ESPECIALES .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Tensión asignada.....</b>	<b>3</b>
<b>3.2</b>	<b>Nivel de aislamiento asignado .....</b>	<b>4</b>
<b>3.3</b>	<b>Frecuencia asignada .....</b>	<b>4</b>
<b>3.4</b>	<b>Intensidad asignada en servicio continuo y calentamiento.....</b>	<b>4</b>
<b>3.4.1</b>	<b><i>Intensidad asignada en servicio continuo .....</i></b>	<b><i>4</i></b>
<b>3.4.2</b>	<b><i>Calentamiento .....</i></b>	<b><i>4</i></b>
<b>3.5</b>	<b>Intensidad admisible asignada de corta duración.....</b>	<b>4</b>
<b>3.6</b>	<b>Valor de cresta de la intensidad admisible asignada .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1</b>	<b>Diseño y construcción.....</b>	<b>5</b>
<b>4.2</b>	<b>Aisladores de apoyo .....</b>	<b>6</b>
<b>4.3</b>	<b>Placa de características .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>DESIGNACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>ENSAYOS DE CALIFICACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>6.1</b>	<b>Ensayos dieléctricos .....</b>	<b>10</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Con impulsos tipo rayo .....</b>	<b>10</b>
<b>6.1.2</b>	<b>A frecuencia industrial .....</b>	<b>10</b>
<b>6.2</b>	<b>Ensayos de contaminación artificial .....</b>	<b>10</b>
<b>6.3</b>	<b>Medida de la resistencia del circuito principal .....</b>	<b>10</b>
<b>6.4</b>	<b>Ensayo de calentamiento .....</b>	<b>11</b>
<b>6.5</b>	<b>Ensayo con la intensidad admisible de corta duración y con el valor de cresta de esta intensidad .....</b>	<b>11</b>
<b>6.6</b>	<b>Verificación del funcionamiento durante la aplicación del esfuerzo mecánico asignado sobre los bornes .....</b>	<b>12</b>

ÁMBITO:

DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN  
GRUPO ENDESA

EDITADA EN: OCTUBRE 2000

REVISADA EN:

APROBADA POR:



DIRECCIÓN DE EXPLOTACIÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN  
Dirección de Explotación

**NORMA GE AND005**  
**SECCIONADORES UNIPOLARES**  
**PARA LÍNEAS AÉREAS DE ALTA**  
**TENSIÓN HASTA 36 kV**

AND00500.DOC

1ª Edición  
Octubre 2000

Hoja 2 de 14

<b>7</b>	<b>ENSAYOS DE SERIE Y DE RECEPCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>7.1</b>	<b>Ensayos de serie individuales .....</b>	<b>12</b>
<b>7.2</b>	<b>Ensayos de serie sobre muestras .....</b>	<b>12</b>
<b>7.3</b>	<b>Ensayos de recepción .....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>INFORMACION A SUMINISTRAR CON LAS COMPRAS. ....</b>	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>REGLAS PARA EL TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, INSTALACIÓN Y</b> <b>MANTENIMIENTO.....</b>	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>DOCUMENTOS PARA CONSULTA .....</b>	<b>14</b>

ÁMBITO:

**DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN**  
**GRUPO ENDESA**

EDITADA EN: **OCTUBRE 2000**

REVISADA EN:

APROBADA POR:

**DIRECCIÓN DE EXPLOTACIÓN**

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente Norma tiene por objeto especificar las características asignadas y los ensayos que deben soportar los seccionadores unipolares para Líneas Aéreas de Media Tensión, hasta 36 kV de tensión máxima. Los seccionadores deben cumplir las prescripciones de las normas UNE EN 60129 que les sean aplicables y las contenidas en la presente norma. Se utilizarán para la apertura y cierre de circuitos de MT en las condiciones que se establecen en el apartado 3.

## 2 CONDICIONES DE SERVICIO NORMALES Y ESPECIALES

Las condiciones de servicio de los seccionadores objeto de la presente norma, se indican en la Tabla 1, considerándose de la clase “ menos 25 exterior”:

**Tabla 1**

Altitud máxima(m)	Temperatura ambiente °C			Agentes externos
	Máxima	Media (24hr.)	Mínima	
1000	40	35	-25	Contaminación Hielo

Niveles de contaminación según el documento del Grupo Endesa “Mapas de contaminación salina e industrial”, ref NZZ009, se definen :

Zona Normal : línea de fuga de 20 mm/kV

Zona de Alta Contaminación : línea de fuga de 40 mm/kV

Zona de Muy Alta Contaminación : línea de fuga de 60 mm/kV

Siendo kV = tensión máxima del material /  $\sqrt{3}$ . Ver líneas de fuga en apartado 4.2

La capa de hielo corresponderá a la clase 1 (1 mm) Según UNE EN 60694/98

La presión del viento no será superior a 700 Pa (correspondiente a 34 m/s de velocidad del viento)según UNE EN 60694/98

## 3 CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS

### 3.1 Tensión asignada

De entre los valores indicados en la norma UNE EN 60694/98 se han seleccionado los siguientes: 24 y 36 kV.

### 3.2 Nivel de aislamiento asignado

Los niveles de aislamiento correspondientes a los valores seleccionados de la tensión asignada, serán los indicados en la Tabla 2.

**Tabla 2**

Tensión asignada KV	Tensión soportada a impulsos tipo rayo kV (valor de cresta)		Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial kV(valor eficaz)	
	A tierra (NA)	A distancia de seccionamiento (NAS)	A tierra	A distancia de seccionamiento
24	125	145	50	60
36	170	195	70	80

(NA) Es el valor de la tensión soportada a los impulsos de tipo rayo, entre fases y masa.

(NAS) Es el valor de la tensión soportada a los impulsos de tipo rayo, a través de la distancia de seccionamiento.

### 3.3 Frecuencia asignada

El valor de la frecuencia asignada será de 50 Hz.

### 3.4 Intensidad asignada en servicio continuo y calentamiento

#### 3.4.1 Intensidad asignada en servicio continuo

El valor eficaz de la corriente que deberán soportar indefinidamente los seccionadores en las condiciones de servicio, será de 400 A ó 630 A.

#### 3.4.2 Calentamiento

El calentamiento de cualquier parte del seccionador se ajustará a lo indicado en la norma UNE EN 60694/98.

### 3.5 Intensidad admisible asignada de corta duración

Los seccionadores deberán poder soportar una intensidad de 16 kA, de valor eficaz, durante 1 segundo. (En casos excepcionales, cuando las condiciones de la red lo exijan, podrá establecerse 20 kA).

### **3.6 Valor de cresta de la intensidad admisible asignada**

El valor de la cresta de la intensidad admisible asignada es de 40 kA. ( En los casos excepcionales mencionados en el subapartado anterior este valor será de 50 kA)

## **4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

### **4.1 Diseño y construcción**

a) Los seccionadores estarán diseñados de tal forma que soporten las condiciones de ensayo especificadas, estando el propio seccionador, situado con su chasis en la parte superior y las cuchillas de seccionamiento en la parte inferior, y que permitan su accionamiento de forma tal que, en servicio, puedan ser maniobrados por operarios provistos de pértigas y colocados en condiciones normales de trabajo.

b) Las cuchillas de seccionamiento serán dobles y accionables mediante pértigas con posibilidad de que la apertura se limite a 90°. El ojo para el enganche de la pértiga tendrá la forma y dimensiones indicadas en la figura 1. Los resortes, o cualquier otra pieza cuya misión sea mejorar el contacto eléctrico, serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza. A petición expresa los seccionadores podrán llevar un dispositivo que permita su apertura mediante pértigas con cámaras portátiles de corte en carga

c) Los seccionadores llevarán un dispositivo de enclavamiento que impida la apertura de los mismos sin actuar previamente sobre el dispositivo de maniobra.

d) El circuito principal será de cobre, protegido contra la corrosión, de forma que en caso de oxidación no se reduzca la conductividad de los contactos. Se exceptúan aquellas piezas que se obtengan por moldeo, que serán de una aleación que tenga un contenido de cobre del 62% como mínimo

e) Los seccionadores llevarán dispositivos fijadores de la correcta posición de los aisladores con el fin de conseguir el cierre adecuado de la cuchilla.

f) Los tornillos y tuercas que se empleen en el embornado no deberán afectar a las propiedades dieléctricas del seccionador tales como la reducción de las distancias a masa de los tornillos.

g) Las partes férrreas del chasis del seccionador estarán protegidas contra la corrosión por galvanización en caliente con el espesor indicado en la norma UNE 37 508 o equivalente.

h) Los seccionadores tendrán las dimensiones indicadas en la figura 1, con el fin de conseguir su intercambiabilidad. Asimismo, en la citada figura también se indican las medidas de los bornes de conexión.

- i) Si las armaduras son de material férreo oxidable, estarán protegidas mediante un galvanizado que cumpla lo establecido en el capítulo 28 de la norma UNE 21 110-2/96.
- j) El aspecto de la porcelana se verificará de acuerdo con la norma UNE 21110-2/96.
- k) Los bornes de conexión serán planos y permitirán la conexión del terminal bimetalico correspondiente por ambos lado de la pletina de cobre.

#### **4.2 Aisladores de apoyo**

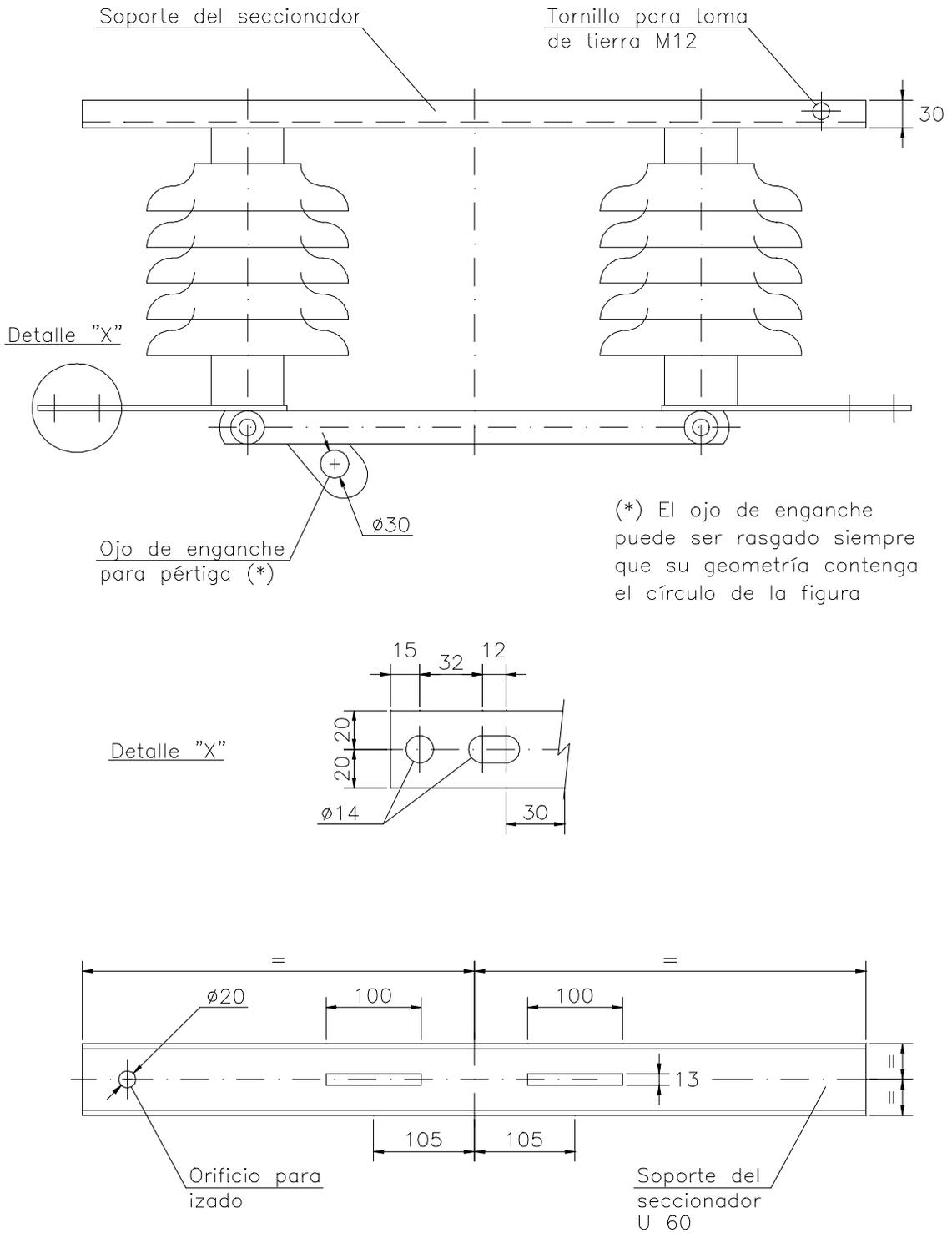
Se utilizarán aisladores de apoyo de materia cerámica, con armaduras metálicas externas, o polímericos en los casos de muy alta contaminación.

Las líneas de fuga de los aisladores cumplirán lo indicado en el documento del Grupo Endesa mencionado en el apartado 2.

Para armonizar estas líneas de fuga con las exigidas por la CEI 815 para los niveles I (débil) y III (fuerte), se establece la siguiente tabla 3.

**Tabla 3 – Líneas de fuga de los aisladores**

Tensión nominal KV	Zona de contaminación		Línea de fuga mínima mm
	Según Endesa	Según CEI 815	
24	Normal	I	380
	Alta	III	550
	Muy alta	Excepcional	830
36	Normal	I	550
	Alta	III	830
	Muy alto	Excepcional	1245



Dimensiones en mm

**Fig 1. Seccionador unipolar**

#### **4.3 Placa de características**

La placa de características será a prueba de intemperie y corrosión. Deberán figurar las siguientes indicaciones:

- Fabricante
- Designación del tipo
- Número de serie
- Tensión asignada
- Intensidad asignada en servicio continuo
- Intensidad admisible asignada de corta duración.
- Año de fabricación.

La situación en el seccionador será tal que sea visible en las posiciones de servicio y de montaje normales.

#### **5 DESIGNACIÓN**

La designación de los seccionadores se efectuará mediante las siglas y números siguientes:

SELA = Seccionador para línea aérea

U = Unipolar

I , III ó IV = Nivel de contaminación, según CEI 815

24 ó 36 = Tensión asignada nominal, en kilovoltios, del seccionador

RU 6401 C = Especificación Técnica UNESA

C ó P = Aisladores cerámicos o poliméricos.

Ejemplo: Seccionador unipolar de 24 kV, para líneas aéreas, con aisladores de apoyo poliméricos con una línea fuga correspondiente al nivel de contaminación III:

SELA U III P 24 RU 6401 C.

## 6 ENSAYOS DE CALIFICACIÓN

Son los indicados en la tabla 4. Los apartados indicados en la misma, si no se especifica lo contrario, corresponden a la Norma UNE EN 60129 o norma equivalente que la sustituya

**Tabla 4**  
**Ensayos de Calificación**

Ensayo	Muestra a ensayar	Método y condiciones	Valores a obtener y prescripciones
Placa de características	Un seccionador	Examen visual	Apartado 4.3 de esta norma
Características constructivas		Medidas y examen visual	Apartado 4 de esta norma y planos, especificaciones y memoria, proporcionados por el fabricante
- Contenido en cobre de las piezas de aleación del circuito principal		UNE 37 508 ó Equivalente	UNE 37 508 ó Equivalente
- Galvanización de las partes férreas del chasis		UNE 21 110-2/96	UNE 21 110-2/96
- Galvanización, en su caso, de las armaduras			Prescripciones del Fabricante de aisladores de apoyo
- Material utilizado para unir las armaduras con la parte aislante		Examen visual	UNE 21 110-2/96 y Apartado 4.2 de esta norma
- Aisladores: Aspecto, línea de fuga, montaje			
Dieléctrico		Apartado 6.1.6.1 y 6.1.7	Apartado 6.1 de esta norma
Endurancia mecánica		Apartado 6.102.3	Apartado 6.102.3 y apartado 6.6 de esta norma
Resistencia del circuito principal		Apartado 6.3	Apartado 6.3 de esta norma
Calentamiento		Apartado 6.4	Apartado 6.4 de esta norma
Intensidad admisible de corta duración y valor de cresta de la intensidad admisible	Un seccionador	Apartado 6.5	Apartado 6.5 de esta norma
Funcionamiento a temperaturas límites		Apartado 6.10.4	Apartado 6.10.4
Funcionamiento durante la aplicación de esfuerzos mecánicos		Apartado 6.6 de esta norma	Apartado 6.6 de esta norma
Endurancia mecánica		Apartado 6.102.3	Apartado 6.102.3
Contaminación artificial	Un seccionador	Acuerdo entre el fabricante y el usuario	UNE EN 60507/95

## **6.1 Ensayos dieléctricos**

### **6.1.1 Con impulsos tipo rayo**

Los ensayos deben efectuarse en seco, con los valores de las tensiones, de polaridad positiva y negativa indicados en la norma UNE EN 60129. Se debe aplicar 15 impulsos consecutivos de cada polaridad.

Cuando se apliquen los impulsos para verificar la tensión soportada por la distancia de seccionamiento, el borne opuesto estará conectado a tierra.

Se considera que el seccionador ha satisfecho el ensayo si el número de descargas disruptivas de una serie de 15 impulsos es igual o inferior a 2.

### **6.1.2 A frecuencia industrial**

Los ensayos deben efectuarse bajo lluvia, con los valores de tensión a 50 Hz dados en el apartado 3.1, la tensión se aplicará durante 1 minuto.

Cuando los ensayos de efectúen utilizando una fuente única de tensión, la tensión de ensayo se aplicará sucesivamente sobre cada borne, estando el borne opuesto conectado a tierra.

Se considera que el seccionador ha satisfecho el ensayo si no se produce ninguna descarga disruptiva.

## **6.2 Ensayos de contaminación artificial**

Este ensayo se efectuará sobre los aisladores, previo acuerdo entre el fabricante y el usuario, eligiendo el método de ensayo y el grado de contaminación especificado de entre los indicados en la norma UNE 60507.

## **6.3 Medida de la resistencia del circuito principal**

Aplicando corriente continua de un valor comprendido entre 50 y 400 A se mide la caída de tensión o la resistencia entre los bornes.

Este ensayo se efectuará antes del ensayo de calentamiento en un seccionador a la temperatura ambiente y después de la prueba de calentamiento una vez se haya

enfriado hasta la temperatura ambiente. La resistencia medida en las dos ocasiones no debe diferir en más de un 20%.

#### **6.4 Ensayo de calentamiento**

Este ensayo se efectuará sobre un seccionador cerrado y montado en la posición más desfavorable, horizontal invertido o vertical. El recinto del ensayo estará exento de corrientes de aire

El ensayo se realiza con una intensidad de 400 A o 630 A. Las conexiones al circuito principal se realizarán de forma que no se suministre ninguna cantidad apreciable de calor al seccionador y no se extraiga accidentalmente ninguna durante el ensayo. El calentamiento se medirá en los dispositivos de conexión al circuito principal y a 1 m de distancia. Las diferencias de calentamiento no deberán exceder de 5 °C.

El ensayo durará lo suficiente para que el calentamiento alcance un valor constante, en general cuando la elevación del calentamiento no excede de 1 K por hora.

Se considera que el seccionador ha satisfecho el ensayo, si el calentamiento de los dispositivos de conexión no excede de 75 K en el caso de que sean plateados o niquelados o de 65 K en el caso de que sean estañados. Asimismo el calentamiento de los contactos plateados o niquelados tampoco debe exceder de 65 K.

Este ensayo debe repetirse después del de intensidad admisible de corta duración, en el caso de que medida nuevamente la resistencia del circuito principal esta haya aumentado más de un 20%.

#### **6.5 Ensayo con la intensidad admisible de corta duración y con el valor de cresta de esta intensidad**

El ensayo se realizará con el seccionador cerrado al que previamente se le habrá hecho una maniobra en vacío.

Se realizará en monofásico con el conductor de retorno a la misma altura de la cuchilla del seccionador y separado de esta por 400 mm en el caso de seccionadores a 24 kV y de 500 mm en los de 36 kV. El valor de la intensidad de ensayo será igual a 16 kA, el valor de cresta no inferior a 40 kA ni sobrepasará el 5% de este valor sin la conformidad del fabricante.

Los contactos no deben separarse durante el ensayo. Se considera que pasa la prueba si la temperatura alcanzada no ha deteriorado las piezas próximas.

Después del ensayo el seccionador no debe presentar deterioros y funcionar normalmente. Posteriormente se medirá la resistencia del circuito principal y si difiere más de un 20% se deberá hacer ensayo de calentamiento.

### **6.6 Verificación del funcionamiento durante la aplicación del esfuerzo mecánico asignado sobre los bornes**

Se efectuarán 50 maniobras completas durante la aplicación de una carga de 100 daN a un borne en la dirección de eje longitudinal del seccionador y en un sentido. A continuación, se efectuarán otras 50 maniobras, aplicando la misma carga sobre el mismo borne, pero en sentido contrario.

Sobre el otro borne del seccionador se realizará un ensayo similar.

Después de estas pruebas, el seccionador debe estar en condiciones de satisfacer el ensayo de durabilidad mecánica.

## **7 ENSAYOS DE SERIE Y DE RECEPCIÓN**

### **7.1 Ensayos de serie individuales**

Los ensayos individuales se efectuarán sobre todos los seccionadores fabricados para detectar posibles defectos en los componentes o el montaje.

- a) Ensayo de tensión a frecuencia industrial en seco, según apartado 6.1.1
- b) Medida de la resistencia del circuito principal, según apartado 6.5

### **7.2 Ensayos de serie sobre muestras**

Se efectuarán sobre el 1% de la fabricación. Comprenden los ensayos siguientes:

- a) Ensayo del funcionamiento durante la aplicación de esfuerzos mecánicos asignados sobre los bornes, de acuerdo con el apartado 6.6
- b) Ensayo de calentamiento, de acuerdo con el apartado 6.4
- c) Verificación del galvanizado del chasis y de las armaduras de los aisladores, de acuerdo con la norma UNE 37 508 o equivalente y con el capítulo 28 de la norma UNE 21 110/1, respectivamente.

### **7.3 Ensayos de recepción**

Sobre la totalidad del lote se verificarán las marcas, las dimensiones, el aspecto de la porcelana, si procede, y el dispositivo de enclavamiento. Asimismo, también se medirá la resistencia del circuito principal. Cualquier fallo implicará el rechazo de la unidad defectuosa.

Sobre el 10% del lote, con un mínimo de dos unidades, se efectuarán los ensayos de funcionamiento durante la aplicación de esfuerzos mecánicos sobre los bornes y del espesor del galvanizado.

El representante del Grupo Endesa podrá exigir las actas de prueba de los ensayos de serie individuales y sobre muestras de la partida adquirida.

La verificación de las propiedades dieléctricas también se efectuará sobre el 10% del lote, con un mínimo de dos unidades. Este ensayo podrá sustituirse por un examen dimensional según CEI 694, comprobando que las distancias entre polos, entre los contactos abiertos y entre las partes conductoras y masa, coinciden con las obtenidas al efectuar el ensayo de tipo. Por consiguiente, los planos incluidos en el protocolo de ensayos deben contener toda la información necesaria para la verificación dimensional, incluidas las tolerancias admisibles.

En el caso de que se produzca un sólo fallo, se repetirá el ensayo sobre un número doble de muestras. Un sólo fallo sobre las nuevas muestras, implicará el rechazo del lote.

En lotes superiores a 50 unidades, sobre el 1%, con un mínimo de una unidad, se efectuará el ensayo de calentamiento. En lotes inferiores, no se efectuará este ensayo.

## **8 INFORMACIÓN A SUMINISTRAR CON LAS COMPRAS.**

El fabricante deberá suministrar, si ha lugar, la siguiente información con las descripciones y planos:

- a) Valores asignados y características.
- b) Certificado o informe de ensayos tipo.
- c) Detalles constructivos.
- d) Dimensiones máximas.
- e) Información de mantenimiento.

## **9 REGLAS PARA EL TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El suministro se realizará en embalajes unitarios. El transporte, Almacenamiento, Montaje y Mantenimiento, se harán conforme a las instrucciones facilitadas por el fabricante. Cumplirán lo descrito en la norma UNE 60694/98.

## **10 DOCUMENTOS PARA CONSULTA**

RU 6401 C	Seccionadores unipolares para líneas aéreas de Alta Tensión hasta 36 kV.
UNE EN 60694/98	Estipulaciones comunes para las normas de Aparata de Alta Tensión.
UNE 21110-2/96	Aisladores de apoyo para interior y exterior de materia cerámica o vidrio, destinados a instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V. Definiciones y ensayos.
UNE EN 60507/95	Ensayos de contaminación artificial de los aisladores destinados a redes de Alta Tensión y corriente alterna.
CEI 815 (86)	Guía para la elección de aisladores en función de las condiciones de contaminación.
UNE 60129/96	Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE 60507	Ensayos de contaminación artificial de aisladores AT destinados a redes de corriente alterna.