



INDICE

1	OBJETO	4
2	CAMPO DE APLICACIÓN	4
3	CONSTITUCIÓN	4
3.1	Conductores	4
3.2	Cubierta aislante	5
3.3	Cableado de los conductores aislados	5
3.3.1	Cables sin neutro fiador	5
3.3.2	Cables con neutro fiador	5
4	ESPECIFICACIONES	5
4.1	Características de los conductores	5
4.1.1	Alambres de aluminio	5
4.1.2	Alambres de aleación de aluminio	6
4.1.3	Características de los conductores y neutros fiadores	6
4.1.4	Resistencia mecánica	8
4.2	Características de la cubierta aislante	8
4.2.1	Geométricas (1)	8
4.2.2	Mecánicas (2)	8
4.2.3	Fisicoquímicas (3)	8
4.3	Características de los cables acabados	9
4.3.1	Eléctricas	9
4.3.2	Geométricas (4)	9
4.3.3	Fisicoquímicas (5)	9
4.4	Características de los haces	11
4.4.1	Paso de cableado	11
4.4.2	Características eléctricas	12
4.4.3	Características mecánicas	12
5	DESIGNACIÓN Y MARCAS DE LOS CONDUCTORES AISLADOS CABLEADOS EN HAZ	12

ÁMBITO:
DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

APROBADA POR:

EDITADA EN: OCTUBRE 1997
REVISADA EN: NOVIEMBRE 2002

DIRECCIÓN DE EXPLOTACIÓN Y CALIDAD DE SUMINISTRO



5.1	Designación	12
5.2	Marcas	13
6	CLASIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS.....	14
6.1	Ensayos de tipo	14
6.2	Ensayos individuales.....	15
6.3	Ensayos especiales	16
6.4	Ensayos de recepción	16
7	VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DE LOS CONDUCTORES.....	16
8	VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LAS CUBIERTAS AISLANTES A LA INTEMPERIE.....	17
8.1	Principio de ensayo y definición de la fuente luminosa	17
8.2	Modo operatorio.....	17
8.3	Naturaleza de las probetas y sanción del ensayo	18
9	MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	19
10	VERIFICACIÓN DE LA NO ASCENSIÓN DE AGUA POR CAPILARIDAD	20
11	ENSAYO MECÁNICO DEL NEUTRO FIADOR	21
12	ENSAYOS DE TENSIÓN.....	22
12.1	Ensayos de tipo	22
13	VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A LAS ONDAS DE CHOQUE	23
14	VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL NEUTRO FIADOR BAJO SOLICITACIONES TÉRMICAS Y MECÁNICAS.....	23
14.1	Ensayo de tipo	23
15	ENSAYO DE MANEJABILIDAD.....	25
15.1	Modo operatorio.....	25
15.2	Resultados a obtener.....	26
16	FORMA DE SUMINISTRO.....	26
17	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	27

ÁMBITO:
DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

APROBADA POR:

EDITADA EN: OCTUBRE 1997
REVISADA EN: NOVIEMBRE 2002

DIRECCIÓN DE EXPLOTACIÓN Y CALIDAD DE SUMINISTRO



endesa distribución
Dirección de Explotación y
Calidad de Suministro

NORMA GE BNL001
CONDUCTORES DE ALUMINIO
AISLADOS CABLEADOS EN
HAZ PARA LÍNEAS AÉREAS DE
0,6/1 kV DE TENSIÓN NOMINAL

BNL00100.DOC

3ª Edición

Hoja 3 de 42

ANEXO A - ESPECTRO DE LA ENERGÍA RECIBIDA AL NIVEL DE LA SUPERFICIE EXPUESTA DE LAS PROBETAS.....	28
ANEXO B - ESQUEMA DE PRINCIPIO	29
ANEXO C - ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN PARA VERIFICAR EL COMPORTAMIENTO DEL NEUTRO FIADOR BAJO SOLICITACIONES TÉRMICAS Y MECÁNICAS	30
ANEXO D - DISPOSITIVOS DE ANCLAJE DE REFERENCIA DEL NEUTRO FIADOR.....	31
ANEXO E - GRÁFICOS DE LOS CICLOS IMPUESTOS AL NEUTRO FIADOR BAJO SOLICITACIONES MECÁNICAS Y TÉRMICAS.....	32
ANEXO F - ENSAYO MECÁNICO DEL NEUTRO FIADOR A 20°C, DISPOSITIVO DE ANCLAJE DEL NEUTRO FIADOR.....	33
ANEXO G - (INFORMATIVO) GUÍA DE UTILIZACIÓN Y SELECCIÓN DE CABLES	34
ANEXO H - GUÍA DE ELECCIÓN DE LA SECCIÓN DEL CONDUCTOR	38
ANEXO I - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CORPORATIVAS ASOCIADAS	41
ANEXO II - ESTÁNDARES BÁSICOS Y SUS VARIANTES	42

ÁMBITO:
DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

APROBADA POR:

EDITADA EN: OCTUBRE 1997
REVISADA EN: NOVIEMBRE 2002

DIRECCIÓN DE EXPLOTACIÓN Y CALIDAD DE SUMINISTRO

1 OBJETO

Esta norma tiene por objeto definir y establecer las características que deben poseer y los ensayos a que deben responder y satisfacer los conductores dotados de una cubierta aislante - aislamiento que cumple las funciones de cubierta - de polietileno reticulado cableados en haz.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma se aplica a los conductores aislados, cableados en haz, de tensión nominal de 0,6/1 kV, destinados a líneas aéreas de baja tensión para utilizarse en redes posadas sobre fachadas o en redes tensadas sobre apoyos.

Nota - Los conductores y haces de cables que se especifican en esta norma coinciden con los descritos en el Documento de Armonización HD 626.51 de febrero de 1.996 en su

- parte 1
- parte 4 sección k
- parte 6 sección k

3 CONSTITUCIÓN

3.1 Conductores

Los conductores, constituidos por alambres cableados, serán de sección recta circular.

El sentido del cableado de los alambres de la corona exterior de los conductores de fase, de neutro y de neutro fiador, será "Z" a derechas.

Los alambres del neutro fiador serán de una aleación de aluminio y silicio (Alm) definida por las características de los conductores incluidos en el capítulo 4, y tendrá un paso máximo de los alambres de la capa exterior igual a 20 veces el diámetro del conductor.

No se permitirán soldaduras en el alambre central.

Se permitirán soldaduras en los alambres que forman las capas, siempre y cuando, dos soldaduras, considerando el conjunto del cable, disten más de 50 metros y dos soldaduras en la capa externa disten más de 200 m.

Los alambres de los otros conductores serán de aluminio.

Se permitirán soldaduras en los alambres que forman las capas, siempre y cuando, dos soldaduras, considerando el conjunto del cable, disten más de 15 m y dos soldaduras en la capa externa disten más de 200 m.

3.2 Cubierta aislante

La cubierta aislante estará constituida por una capa extruida de polietileno reticulado de fácil separación, y en cualquier caso que no penetre más allá de la generatriz de contacto entre los alambres de la última capa que constituyen el conductor.

Tanto en el caso del neutro fiador como en el de los otros conductores, la aplicación de separador será facultativa, pero cuando exista, deberá estar coloreado en su masa, siendo el mismo para todos los conductores y siempre sin adhesivo.

3.3 Cableado de los conductores aislados

Cuando el neutro es a la vez fiador, el cableado de los conductores de fase, se efectuará alrededor de éste, sin que ninguno de los conductores que conforman el haz sufra torsión. Una vez conformado el haz, el neutro fiador no quedará situado en el centro del conjunto, a fin de que el haz tenga un aspecto homogéneo, regular e igualado.

Cuando no exista fiador, los conductores se cablearán entre sí, sin que sufran torsión.

3.3.1 Cables sin neutro fiador

Se seleccionan los siguientes :

- 2 x 16 Al
- 4 x 25 Al

3.3.2 Cables con neutro fiador

Se utilizarán los que se indican a continuación:

- 3 x 50 Al/54,6 Alm
- 3 x 95 Al/54,6 Alm
- 3 x 150 Al/80 Alm

4 ESPECIFICACIONES

4.1 Características de los conductores

4.1.1 Alambres de aluminio

Los alambres de aluminio utilizados para la formación de los conductores deben tener, antes del cableado, una carga de rotura o tracción como mínimo de 120 N/mm².

4.1.2 Alambres de aleación de aluminio

Los alambres de aleación de aluminio utilizados para la formación de los conductores del neutro fiador, según la Norma UNE 21042 deben tener, antes del cableado, las características siguientes :

- sección del neutro fiador
- diámetro nominal lineal
- coeficiente de dilatación lineal
- módulo de elasticidad

(N/mm ²)	54,6	80
(mm)	3,15	2,32
(°C ⁻¹)	23 · 10 ⁻⁶	
(N/mm ²)	62 000	

4.1.3 Características de los conductores y neutros fiadores

Las características más significativas de los conductores y neutros fiadores son las indicadas en la Tabla 1.

Tabla 1
Características de los conductores y neutros fiadores aislados

Designación		Conductores y fiadores						Espesor medio de la cubierta aislante (Valor especificado)	Conductor aislado	
		Número de alambres	Resistencia máxima nominal a 20°C	Diámetro de los conductores		Esfuerzo mínimo de rotura	Diámetro exterior			
				min.	máx.		mínimo		máximo	
Clase	Sección nominal mm ²		Ω/km	mm	mm	daN	mm	mm		
Fase o neutro no fiador	16	7(6)*	1,910	4,6	5,2	190	1,2	7,0	7,9	
	25	7(6)*	1,200	5,6	6,5	300	1,4	8,4	9,6	
	50	7(6)*	0,641	7,7	8,6	600	1,6	10,9	12,3	
	95	19(15)*	0,320	11,0	12,0	1140	1,8	14,6	16,1	
	150	37(15)*	0,206	13,9	15,0	1800	1,8	17,5	19,1	
Neutro fiador	54,6	7	0,63	9,2	9,8	1660	1,6	12,4	13,0	
	80	19	0,43	11,2	12,0	2000 ¹⁾	1,8	14,8	15,8	

1) Aunque la carga máxima de rotura del núcleo sea 2.430 daN, considerando el cable completo, se determina como valor mínimo el expuesto en la Tabla 1.

(*) Valores también admisibles y a adoptar como definitivos en un futuro en tanto que el Consejo Técnico de CENELEC no publique oficialmente la Modificación 1 a la HD 626.

4.1.4 Resistencia mecánica

La comprobación de la resistencia mecánica de los conductores se realiza tal y como se indica en el capítulo 7.

4.2 Características de la cubierta aislante

4.2.1 Geométricas (1)

- *Espesor medio y espesor mínimo en un punto*

verificación según el capítulo 8 de la Norma UNE - EN 60811-1-1.

Nota - La verificación se efectúa sobre tres muestras del cable en ensayo tomadas con un metro por lo menos de separación entre ellas

El espesor medio no debe ser inferior al valor previsto en la Tabla 1. El valor del espesor en un punto podrá ser inferior al nominal establecido, pero su diferencia no deberá ser mayor que 0,1 mm + 10% de dicho valor

4.2.2 Mecánicas (2)

- *Sin envejecimiento*

verificación según el capítulo 9 de la Norma UNE-EN 60811-1-1.

- *Después de envejecimiento en estufa de aire*

verificación según el capítulo 8 de la Norma UNE-EN 60811-1-2.

4.2.3 Fisicoquímicas (3)

- *Alargamiento en caliente*

verificación según el capítulo 9 de la norma UNE-EN 60811-2-1.

- *Resistencia a la intemperie*

conforme con el capítulo 8 de esta norma

Nota - La verificación se efectúa sobre tres muestras del cable en ensayo tomadas con un metro por lo menos de separación entre ellas

4.3 Características de los cables acabados

4.3.1 Eléctricas

- *Resistencia de aislamiento*

conforme con el capítulo 9 de esta norma

4.3.2 Geométricas (4)

- *Diámetro exterior*

verificación según el capítulo 8 de la norma UNE-EN 60811-1-1

Nota - La verificación se efectúa sobre tres muestras del cable de ensayo tomadas con un metro por lo menos de separación entre ellas

4.3.3 Fisicoquímicas (5)

- *Contracción en caliente*

verificación según el capítulo 10 de la norma UNE-EN 60811-1-3

- *No ascensión de agua por capilaridad*

conforme con el capítulo 10 de esta norma

- *Ensayo mecánico del neutro fiador a 20°C*

conforme con el capítulo 11 de esta norma

- *Ensayo de manejabilidad*

conforme con el capítulo 15 de esta norma

Nota - (4) y (5) conforme las Tablas 1 y 4 y con la nota del apartado 4.3.2 por lo que respecta a las prescripciones

Tabla 2
Prescripciones de ensayo para la cubierta aislante

1	2	3	4
Referencia	Ensayos	Unidades	prescripción
	Características mecánicas		
1	Sin envejecimiento (norma UNE-EN 60811-1-1, capítulo 9)		
1.1	- Carga mínima de rotura	N/mm ²	14,5
1.2	- Alargamiento mínimo de rotura	%	200
2	Después de envejecimiento en estufa de aire (Norma UNE-EN 60811-1-2, capítulo 8)		
2.0	Tratamiento { Temperatura Duración	°C horas	150 240
2.1	Resistencia a la tracción - Variación máxima ¹⁾	%	25
2.2	Alargamiento a la rotura - Variación máxima ¹⁾	%	25
	Características fisicoquímicas		
3	Ensayo de alargamiento en caliente (Norma UNE-EN 60811-2-1, capítulo 9)		
3.0	Tratamiento { Temperatura Tiempo bajo carga Carga	°C min N/mm ²	200 15 0,3
3.1	Alargamiento máximo bajo carga	%	100
3.2	Alargamiento permanente máximo después del enfriamiento	%	15

1) Variación : Diferencia entre la mediana obtenida después del envejecimiento y la mediana obtenida sin envejecimiento, expresada en tanto por ciento de ésta última

Tabla 3
Prescripciones de ensayo para cables acabados

1	2	3	4
Referencia	Ensayos	Unidades	Prescripción
	Características fisicoquímicas		
1	Contracción en caliente (Norma UNE-EN 60811-1-3, capítulo 10) (longitud de la muestra : 200 mm)		
1.0	Tratamiento { Temperatura (tolerancia +2°C) Carga	°C hora	100 1
1.1	Contracción máxima ¹⁾	%	4

1) Variación : Diferencia entre el valor obtenido después del tratamiento y el valor medido antes del tratamiento, expresada en tanto por ciento de este último

4.4 Características de los haces

4.4.1 Paso de cableado

Los conductores aislados deberán cablearse con un paso a izquierda "S" cuya longitud, esté comprendida entre los límites fijados en la Tabla 4.

Tabla 4
Paso de los conductores aislados

Haz sin neutro fiador		Haz con neutro fiador	
Sección del conductor de fase mm ²	Paso máximo mm	Sección de conductores fase mm ²	Paso máximo mm
16	400	-	-
25	450	25	550
50	530	50	725
95	700	95	850
150	900	150	1 000

4.4.2 Características eléctricas

- *Ensayo de tensión a frecuencia industrial*
conforme con el capítulo 12 de esta norma
- *Ensayo de tensión soportada a los impulsos de tensión*
conforme con el capítulo 13 de esta norma

4.4.3 Características mecánicas

- *Comportamiento del neutro fiador bajo solicitudes térmicas y mecánicas*
conforme con el capítulo 14 de esta norma

5 DESIGNACIÓN Y MARCAS DE LOS CONDUCTORES AISLADOS CABLEADOS EN HAZ

5.1 Designación

La designación de los cables se efectuará por medio de unas siglas que, por el orden que a continuación se cita, indicarán lo siguiente:

- tipo constructivo, con dos letras, la R que designará el aislamiento de XLPE y la Z el cableado en hélice visible
- tensión nominal del cable que, expresada en kilovoltios, designará los valores U_0 y U en la forma 0,6/1 kV
- número de conductores y sección nominal de los mismos

Entre el número de conductores y la sección se intercalará el signo x. En el caso de un conductor de sección reducida, la sección de éste seguirá a la de los principales separada por una barra oblicua

- naturaleza de los conductores y eventualmente del fiador, si éste hace las veces de neutro

Después de la sección de los conductores se colocará la designación Al.

Si el conductor neutro es de aleación de aluminio, la designación Alm seguirá a la sección del mismo.

Ejemplo de designación :

Designación de un cable de tres conductores de 95 mm², con neutro fiador de aleación de aluminio de 54,6 mm²

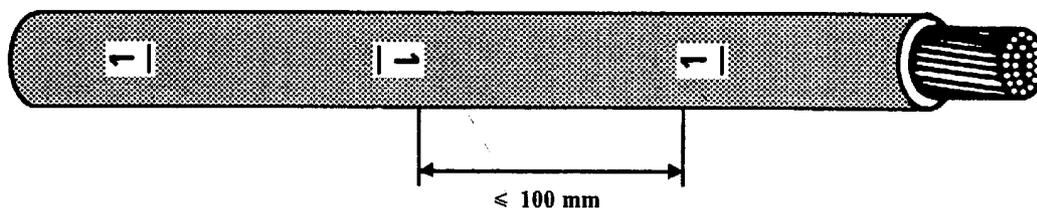
RZ 0,6/1 kV 3 x 95 Al/54,6 Alm

5.2 Marcas

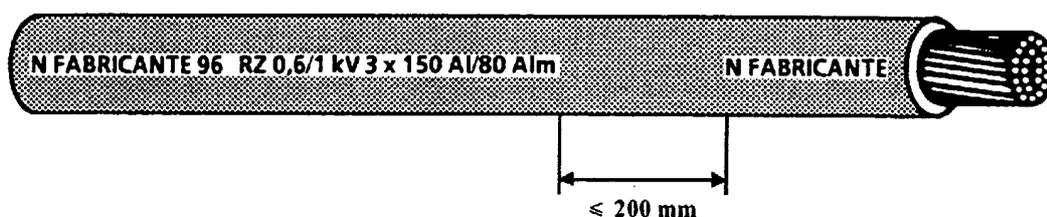
El marcado se efectuará por impresión, grabado o marcado en relieve y será indeleble, duradero y legible.

a) Los conductores llevarán sobre la superficie exterior de la cubierta aislante, las siguientes marcas :

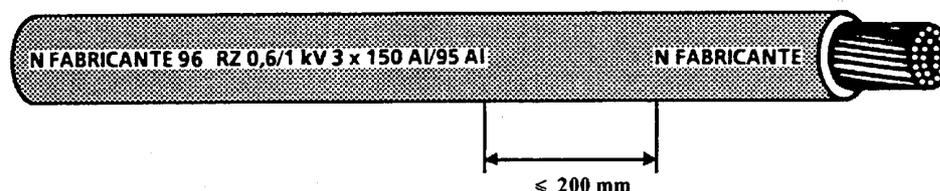
- conductores de fase, llevarán las cifras 1, 2 ó 3 con un guión en su base, invertidas alternativamente 180° y con una separación entre marcas no superior a 100 mm, tal y como se indica a continuación en la siguiente figura.



- conductor neutro (fiador o no), llevará la letra N seguida de la identificación del fabricante, las dos últimas cifras del año de fabricación y la designación del haz según el apartado 5.1, con una separación entre leyendas no superior a 200 mm, tal como se indica a continuación en la figura.



(Conductor neutro fiador)



(Conductor neutro no fiador)

b) Durabilidad

La durabilidad del marcado será comprobada mediante el ensayo del apartado 2.5.4 de la Norma UNE-HD 605.

El texto impreso será legible tras la realización del ensayo.

c) Legibilidad

Todas las marcas serán legibles. El marcado de impresión se realizará en un color que contraste con el color de la cubierta.

6 CLASIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS

Los ensayos previstos en esta norma se clasifican en ensayos de tipo, individuales y especiales.

Previamente a la realización de los ensayos citados, el fabricante deberá demostrar que dispone de un sistema de calidad que cumple con lo indicado en la Norma UNE 9001.

6.1 Ensayos de tipo

Se efectúan obligatoriamente en su totalidad sobre los prototipos con vistas a su calificación y pueden realizarse ocasionalmente, en parte o en su totalidad, en el caso de verificar la conformidad de una fabricación determinada con el tipo.

Son los siguientes:

- características dimensionales y eléctricas de los conductores (véase el apartado 4.1.3)
- características geométricas y mecánicas de la cubierta aislante (véanse los apartados 4.2.1 y 4.2.2)
- características geométricas de los cables acabados (véase el apartado 4.2.3)
- verificación de la resistencia mecánica de los conductores (véase el capítulo 7)

- verificación de la resistencia de las cubiertas aislantes a la intemperie (véase el capítulo 8)
- medida de la resistencia de aislamiento (véase el capítulo 9)
- verificación de la no ascensión de agua por capilaridad (véase el capítulo 10)
- ensayo mecánico del neutro fiador a 20°C (véase el capítulo 11)
- ensayo de tensión (véase el apartado 12.1)
- verificación del comportamiento a las ondas de choque (véase el capítulo 13)
- en los cables que tengan neutro fiador, se verificarán las características de este último indicadas en la Tabla 1 de esta norma
- en los cables que tengan neutro fiador de 54,6 mm², la verificación del comportamiento de éste último bajo sollicitaciones térmicas, se realizará como se indica en el apartado 14.1
- ensayo de manejabilidad (véase el capítulo 15)

Cuando se trate de calificar una fabricación, los ensayos se efectuarán sobre las siguientes formaciones :

- sobre la formación con cable fiador de 3 x 150 Al/80 Alm
- sobre la formación 3 x 50 Al/54,6 Alm
- sobre una de las formaciones 2 x 16 ó 4 x 25 elegida al azar

Si uno cualquiera de los ensayos no es satisfactorio se considerará que las formaciones que incorporen la sección ensayada no cumplen con las especificaciones técnicas exigidas.

6.2 Ensayos individuales

Los realizará el fabricante sobre todas las longitudes de su fabricación.

Son los siguientes :

- ensayo de tensión (véase el apartado 12.2)
- resistencia eléctrica de los conductores (véase el apartado 4.1.3)

6.3 Ensayos especiales

Se realizarán a petición del comprador sobre una pieza de cada serie de fabricación de la misma sección del cable, limitándose sin embargo el número de piezas al 10% del número total de piezas del pedido.

Son los siguientes :

- características dimensionales de los conductores (véase el apartado 4.1.3)
- características geométricas y mecánicas de la cubierta aislante (véanse los apartados 4.2.1 y 4.2.2)
- características geométricas de los cables acabados (véase el apartado 4.3.2)
- ensayo de manejabilidad (véase el capítulo 15)

6.4 Ensayos de recepción

Con el fin de comprobar que cada una de las partidas de un determinado tipo y marca de cable que ha sido calificado mantiene las características de las muestras que se presentaron para la calificación, el suministrador entregará con cada partida las actas de prueba de los ensayos individuales especificados en el apartado 6.2. A petición del comprador deberá entregar también las actas de prueba de los ensayos especiales especificados en el apartado 6.3.

En las actas de prueba figurarán, además de los valores obtenidos, los especificados en la presente norma.

El comprador se reserva el derecho de asistir, o no, a la realización de los ensayos especiales, así como de que se repitan en su presencia los ensayos individuales sobre un 10%, como máximo, de las piezas que componen la partida.

En las marcas y en las características dimensionales de los conductores no se admite ningún fallo. En el caso de que se presente alguno, se rechazará el lote. Si en los restantes ensayos se presentan dos o más fallos, se rechazará el lote.

7 VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DE LOS CONDUCTORES

La verificación de la resistencia mecánica de los conductores debe realizarse sobre el conductor provisto de su cubierta aislante. La longitud de ensayo es de 10 m como mínimo y la velocidad deber estar comprendida entre 1 y 5 cm/mín.

Las cargas de rotura medidas deben de estar de acuerdo con las previstas y que se indican en la Tabla 1.

8 VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LAS CUBIERTAS AISLANTES A LA INTEMPERIE

8.1 Principio de ensayo y definición de la fuente luminosa

Este ensayo se basa en una exposición prolongada de la superficie plana de la cara externa de las probetas del cable a rayos ultravioleta.

La fuente luminosa utilizada debe ser tal, que en atmósfera seca (humedad relativa inferior a 30%), la superficie expuesta de la probeta correspondiente a la cara externa del cable, reciba una radiación en la que el reparto energético en función de la longitud de onda, esté conforme con los valores indicados en la curva del Anexo A. Para tener en cuenta la dispersión de las lámparas y su envejecimiento, se admiten las tolerancias siguientes :

- $\pm 20\%$ en la zona de radiación ultravioleta (longitudes de onda inferiores a 400 nm)
- $\pm 50\%$ para la radiación visible (longitudes de onda superiores a 400 nm)

Tal radiación puede obtenerse con una lámpara de xenón provista de filtros de cuarzo.

8.2 Modo operatorio

El conjunto del ensayo dura seis semanas divididas en dos secuencias idénticas. Cada secuencia comprende tres ciclos de seis días, completados alternativamente con un acondicionamiento de 24 h, A, B ó C.

- *Ciclo semanal*

Se desarrolla de la forma siguiente :

- exposición durante dos días a la radiación luminosa en atmósfera húmeda (humedad relativa $\geq 90\%$) a la temperatura de $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ con aspersiones

Nota - La aspersión del agua desmineralizada dura tres minutos por periodo de veinte minutos; se realiza con la ayuda de inyectores en los que la salida de agua debe ser suficiente para asegurar el lavado de todas las probetas

- exposición de un día en una atmósfera húmeda a la temperatura de $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ con choques térmicos obtenidos por tres permanencias de una hora en un recinto mantenido a $-25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ La duración del traslado de las probetas caliente \rightarrow frío o frío \rightarrow caliente, debe ser lo más corta posible

El tiempo de permanencia en atmósfera húmeda entre dos choques térmicos debe ser siempre igual o superior a una hora

- exposición durante tres días a la radiación luminosa en una atmósfera seca a $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa es inferior al 30%

- *Acondicionamiento A*

- exposición durante un día a la radiación luminosa en una atmósfera seca a $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa inferior a 30% con aspersiones

Nota - La aspersión del agua desmineralizada dura tres minutos por periodo de veinte minutos; se realiza con la ayuda de inyectores en los que la salida de agua debe ser suficiente para asegurar el lavado de todas las probetas

- *Acondicionamiento B*

- exposición durante un día en una atmósfera seca con una temperatura de $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ que contiene 0,067% en volumen de dióxido de azufre SO_2 y una concentración en ozono de 20 p.p.m

Nota 1 - A la presión atmosférica normal y a 0°C , un litro de dióxido de azufre se obtiene mezclando 4,3 g de ácido sulfámico con un exceso (al menos 4,6 g) de bisulfito de sodio en presencia de agua

Nota 2 - El ozono puede producirse por un ozonizador o por una lámpara de vapor de mercurio

- *Acondicionamiento C*

- exposición durante 8 h en un recinto con un 0,067% en volumen de dióxido de azufre y llevado a la temperatura de $40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ con una humedad saturante. Durante las 16 últimas horas, la puerta del recinto se deja abierta al ambiente del laboratorio

8.3 Naturaleza de las probetas y sanción del ensayo

La realización del ensayo necesita la preparación de tres lotes de seis probetas, de las cuales uno será el de referencia. Las probetas, idénticas a las definidas para el ensayo de tracción aludido en el apartado 4.2.2, se colocan en soportes que permitan aplicar en su parte central un alargamiento relativo del 20%.

- el lote de referencia se conserva a la temperatura ambiente bajo tensión mecánica y al abrigo de la luz durante todo el ensayo climático
- el primer lote se somete a una secuencia (tres semanas) y seguidamente se acondiciona como el lote de referencia
- el segundo lote se somete a dos secuencias (seis semanas)

Al final del ensayo climático, las probetas de los tres lotes se retiran de sus soportes y se mantienen al abrigo de la luz y en ambiente del laboratorio durante 24 h como mínimo.

En cada dos lotes se miden, de acuerdo con las indicaciones del apartado 9.1 de la Norma UNE-EN 60811-1-1, los alargamientos y resistencias a la rotura de las probetas, siendo respectivamente :

- lote de referencia : A_0 y R_0
- 1^{er} lote (1 secuencia) : A_1 y R_1
- 2^o lote (2 secuencias) : A_2 y R_2

Las medianas de los valores obtenidos deben cumplir las condiciones siguientes :

a) $\frac{|A_2 - A_0|}{A_0} \times 100 \leq 30;$ $\frac{|R_2 - R_0|}{R_0} \times 100 \leq 30$

b) $\frac{|A_2 - A_1|}{A_0} \times 100 \leq 15;$ $\frac{|R_2 - R_1|}{R_0} \times 100 \leq 15$

9 MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

- *Muestreo*

La medida se efectúa sobre una muestra de unos 10 m de uno de los conductores aislados del haz, previamente descableado.

- *Modo operatorio*

La muestra se sumerge durante dos horas en agua a $80^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$.

La resistencia de aislamiento se mide entre el conductor y agua, después de 1 a 5 min de electrización bajo una tensión continua comprendida entre 80V y 500V.

- *Resultado a obtener*

La aplicación de la fórmula

$$R = K \log \frac{D}{d}$$

donde

- R = es la resistencia en megaohmios referida a 1 km
- D = es el diámetro exterior medido sobre la cubierta aislante
- d = es el diámetro del conductor

debe dar un valor del coeficiente K igual o superior a 1.000.

10 VERIFICACIÓN DE LA NO ASCENSIÓN DE AGUA POR CAPILARIDAD

Esta verificación se efectúa sólo para los conductores aislados del haz de 16 mm² y 25 mm² de sección nominal, sin neutro fiador.

- *Obtención de muestras*

La verificación se realiza sobre una muestra de conductor aislado de unos 20 cm de longitud.

- *Modo operatorio*

Esta verificación se efectúa a temperatura ambiente. Se retira la cubierta aislante de uno de los extremos de la muestra en una longitud de 1 cm y se curva sobre un mandril de un diámetro igual a seis veces el diámetro exterior del conductor aislado como se indica en la figura 1. Se coloca la probeta así obtenida en el borde de un recipiente y se regula el nivel de agua de manera que :

- la cubierta aislante de la probeta, del lado donde se ha retirado ésta, queda sumergida en el agua en una longitud de 1 cm
- la distancia entre la superficie del agua y la parte superior del codo formado por la probeta sea igual a 6 cm

- *Resultados a obtener*

Después de 8 horas, no debe apreciarse ninguna traza de agua en el extremo de la probeta situado en el exterior del recipiente (extremo B).

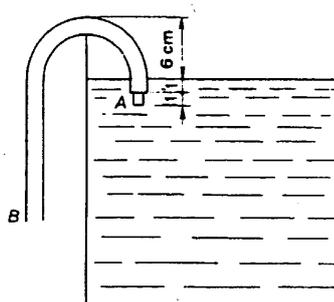


Fig.1

11 ENSAYO MECÁNICO DEL NEUTRO FIADOR

Estos ensayos se realizan sobre una muestra de 8 m a 10 m de neutro fiador aislado, a temperatura ambiente $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

- *Método operatorio*

El ensayo se realizará según el esquema de principio representado en el Anexo F. Se utilizarán dispositivos de anclaje nuevos para cada ensayo.

Una vez preparada la probeta, se la somete a un esfuerzo de tracción, aumentando la carga progresivamente hasta alcanzar el valor A de la Tabla 5 y se mantiene durante dos minutos, transcurrido este tiempo se harán unas marcas que sirvan de referencia para poder controlar los posibles deslizamientos de los dispositivos de anclaje. A continuación se aumenta la carga progresivamente hasta alcanzar el valor B, manteniéndose durante 1 min. Seguidamente y una vez suprimida la carga, la probeta de cable provista con los dispositivos de anclaje, se someterá a un ensayo de tensión, de acuerdo con el método operatorio indicado en el apartado 12.1, el tiempo de inmersión de la probeta en agua será de 1 h, la tensión de 4 kV y el tiempo 15 min. La velocidad de progresión del esfuerzo de tracción debe estar comprendida entre 300 ± 5 daN/min.

- *Resultados a obtener*

El ensayo se considera satisfactorio cuando, el deslizamiento de los dispositivos de anclaje, en cualquiera de los extremos, no sea mayor que el diámetro (d) sobre el aislamiento, ni el deslizamiento de los extremos de la probeta, sea superior al espesor nominal (e) de la cubierta aislante, así como que en el curso de la aplicación de la tensión, no se produzca perforación de la cubierta aislante. En caso de no ser satisfactorio el ensayo, se repetirá con otra nueva muestra, tomada del mismo tramo.

Tabla 5
Datos para el ensayo mecánico del neutro fiador

Sección del neutro fiador	Tracción daN	
	A	B
mm ²		
54,6	660	1 500
80	800	1 800

12 ENSAYOS DE TENSIÓN

12.1 Ensayos de tipo

- *Modo operatorio*

La verificación se efectuará después de una inmersión de 24 h en agua a $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ sobre una muestra del haz de al menos 20 m de longitud, de la que los extremos sobresaldrán 15 cm aproximadamente.

La tensión del ensayo y el tiempo de aplicación se indican en la Tabla 6.

La tensión será alterna, prácticamente senoidal y se aplica entre cada conductor del haz y el agua y se eleva hasta el valor indicado en la Tabla 6 tan rápidamente como permita la lectura correcta de los aparatos de medida.

12.2 Ensayo individual

La totalidad de la longitud fabricada se divide en dos lotes : el primero comprende un 4% tomado al azar y el segundo el 96% restante. La verificación se efectuará después de la inmersión de ambos lotes en agua, tal como se ha indicado anteriormente para el ensayo de tipo. Los tiempos de inmersión, las tensiones de ensayo y el tiempo de aplicación de estas tensiones, están indicadas en la Tabla 6.

12.3 Resultados a obtener

En el transcurso de la aplicación de la tensión, la cubierta aislante no debe perforarse.

En caso de perforación durante un ensayo individual, el ensayo se repite sobre la totalidad de la longitud afectada una vez efectuado su secado y reparación.

Tabla 6
Datos para el ensayo de tensión

Naturaleza de los datos	Ensayo de tipo (sobre muestra)	Ensayo individual	
		Por muestreo sobre el 4% de la longitud fabricada	Sobre el 96% de la longitud fabricada; (el resto se ha utilizado para el ensayo de la columna precedente) ¹⁾
Tipo de inmersión	24 h	12 h	1 h
Tensión de ensayo	10 kV	4 kV	4 kV
Tiempo de aplicación de la tensión	30 min	15 min	15 min

1) Previo acuerdo entre fabricante y comprador, podrá prescindirse del ensayo de tensión con inmersión en agua del lote del 96% de la longitud fabricada, si la totalidad de la longitud fabricada está verificada por el ensayo de control de defectos en seco, con una tensión de $(5e+3)$ kV en corriente alterna de 50 Hz o con una tensión de $(7,5e+4,5)$ kV en corriente continua, siendo e el espesor de cubierta aislante

13 VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A LAS ONDAS DE CHOQUE

Los conductores aislados deben ser aptos para poder soportar, sin perforación, una tensión de choque normal 1,2/50 de una polaridad positiva o negativa y de un valor de cresta igual a 20 kV.

- *Modo operatorio*

El ensayo se efectúa sobre muestras de 3 m de longitud aproximadamente, sumergidas en agua a la temperatura ambiente y en las que los extremos sobresalen 15 cm aproximadamente del nivel del agua. La tensión se aplica entre los conductores y el agua. Se aplica cinco veces una de tensión de polaridad positiva y después cinco veces una polaridad negativa. Se registra la onda de tensión del último choque de cada una de las dos series.

- *Resultados a obtener*

En el curso de la aplicación de la tensión, no se debe producir ninguna perforación de la cubierta aislante.

14 VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL NEUTRO FIADOR BAJO SOLICITACIONES TÉRMICAS Y MECÁNICAS

Esta verificación se considera como ensayo de tipo, para cables con neutro fiador de 54,6 mm².

14.1 Ensayo de tipo

- *Modo operatorio*

El ensayo se efectúa sobre una muestra de 5 m a 10 m, según el esquema de principio representado en el Anexo C.

El dispositivo de anclaje de referencia indicado en este esquema es un sistema de sujeción cónico cuya forma está definida en el plano representado en el Anexo D. El cuerpo es de acero cadmiado o de acero inoxidable y las cuñas de material sintético ; el coeficiente de rozamiento entre las cuñas y la pinza debe estar comprendido entre 0,2 y 0,5.

El ensayo consiste en ejercer un esfuerzo mecánico sobre el dispositivo de anclaje y el neutro fiador con aplicaciones periódicas de una sobrecarga.

A las solicitaciones mecánicas, se superpone un ciclo térmico obtenido por pasos intermitentes de corriente por el neutro fiador con aplicaciones periódicas de una sobrecarga.

A las solicitaciones mecánicas, se superpone un ciclo térmico obtenido por pasos intermitentes de corriente por el neutro fiador; la sobrecarga mecánica siempre se aplica en periodo frío.

Este ensayo debe efectuarse a una temperatura ambiente superior a 10°C.

El ciclo de base dura 90 min; implica la aplicación de solicitaciones mecánicas y térmicas.

Durante los primeros 45 minutos, el calentamiento lo produce una corriente de densidad comprendida entre 4 A/mm² y 5 A/mm²; la temperatura del conductor del neutro fiador se mantiene en 60°C ± 3°C.

Durante el segundo periodo, el enfriamiento del conductor del neutro fiador se efectúa por un enfriamiento natural hasta 25°C ± 3°C, manteniendo este valor hasta el final del ciclo.

Las solicitaciones mecánicas se mantienen durante los 75 primeros minutos del ciclo en 400 daN.

Se incrementan durante el curso de los últimos 15 minutos hasta 750 daN.

El conjunto de los ciclos está esquematizado en el gráfico del Anexo E.

La aplicación de la sobrecarga debe ser progresiva y no se efectuará en un tiempo inferior a 5 s.

El número de ciclos está fijado en 500.

- *Resultados a obtener*

- Control dieléctrico

Después de los ciclos de endurance, el neutro provisto de su dispositivo de anclaje se somete al ensayo dieléctrico de tipo del apartado 12.1

- Control de deslizamiento

El deslizamiento de la cubierta aislante del neutro con relación a la pieza de amarre, deberá cumplir las siguientes condiciones :

- a) deslizamiento después de dos ciclos, $g_2 \leq 4$ mm
- b) deslizamiento después de 500 ciclos, $g_{500} \leq 5$ mm

- *Control de aplastamiento*

Se efectúan cortes sobre la cubierta aislante del neutro fiador en las zonas que quedan más deformadas. El espesor residual e_m se compara con el valor mínimo en un punto del espesor e_m^0 medido sobre la cubierta aislante del neutro fiador en estado inicial (véase el apartado 4.2.1).

El aplastamiento, expresado en % se define por la fórmula :

$$\frac{e_m^0 - e_m}{e_m^0} \times 100$$

y debe ser inferior a 30.

15 ENSAYO DE MANEJABILIDAD

Este ensayo se efectuará sobre el haz completo, de las siguientes composiciones :

- 3 x 50 Al/54,6 Alm
- 3 x 95 Al/54,6 Alm
- 3 x 50 Al/80 Alm

15.1 Modo operatorio

El ensayo se realiza según el esquema de principio y la muestra representada en el Anexo B.

La máquina de tracción estará dotada de registrador gráfico de esfuerzos.

El ensayo se realizará sobre cinco muestras.

En la preparación de las muestras, se prestará especial cuidado en el enderezado y atado, para que el haz no se torsione ni se destrence.

Se pondrá la muestra a ensayar, horizontalmente sobre la parte superior de las dos poleas, a continuación se aproximará lentamente la tercera polea hasta que haga contacto con la muestra a ensayar y se mantiene en esta posición. Seguidamente se conectará el sistema gráfico, para registrar la curva de esfuerzos y desplazamiento, a continuación se inicia el desplazamiento de las mordazas de la máquina de tracción a una velocidad de 500 mm/min \pm 5 mm/min, hasta alcanzar al menos un desplazamiento de 180 mm. La muestra quedará en forma de "U".

15.2 Resultados a obtener

Se considera que el ensayo es satisfactorio, cuando la mediana de los esfuerzos máximos obtenidos de las cinco muestras para las diferentes composiciones, no sobrepase el especificado en la Tabla 7.

Tabla 7
Datos para el ensayo de manejabilidad

Composiciones	Esfuerzo máximo daN¹⁾
3 x 50 Al/54,6 Alm	30
3 x 95 Al/54,6 Alm	50
3 x 150 Al/80 Alm	96

1) Orientativo durante un año, a partir de la publicación de la norma

16 FORMA DE SUMINISTRO

El cable se entregará en bobinas de construcción sólida, con un agujero central de diámetro no inferior a 80 mm.

El radio del tambor sobre el cual se arrolle el cable, no será inferior al radio mínimo de curvatura de éste.

Las puntas de los cables estarán debidamente protegidas contra la entrada de agua.

En cada bobina figurará el nombre del fabricante, el tipo y sección del cable y la longitud de la pieza en metros.

Se aceptará una tolerancia del 10% sobre la longitud de cable solicitada para cada pieza.

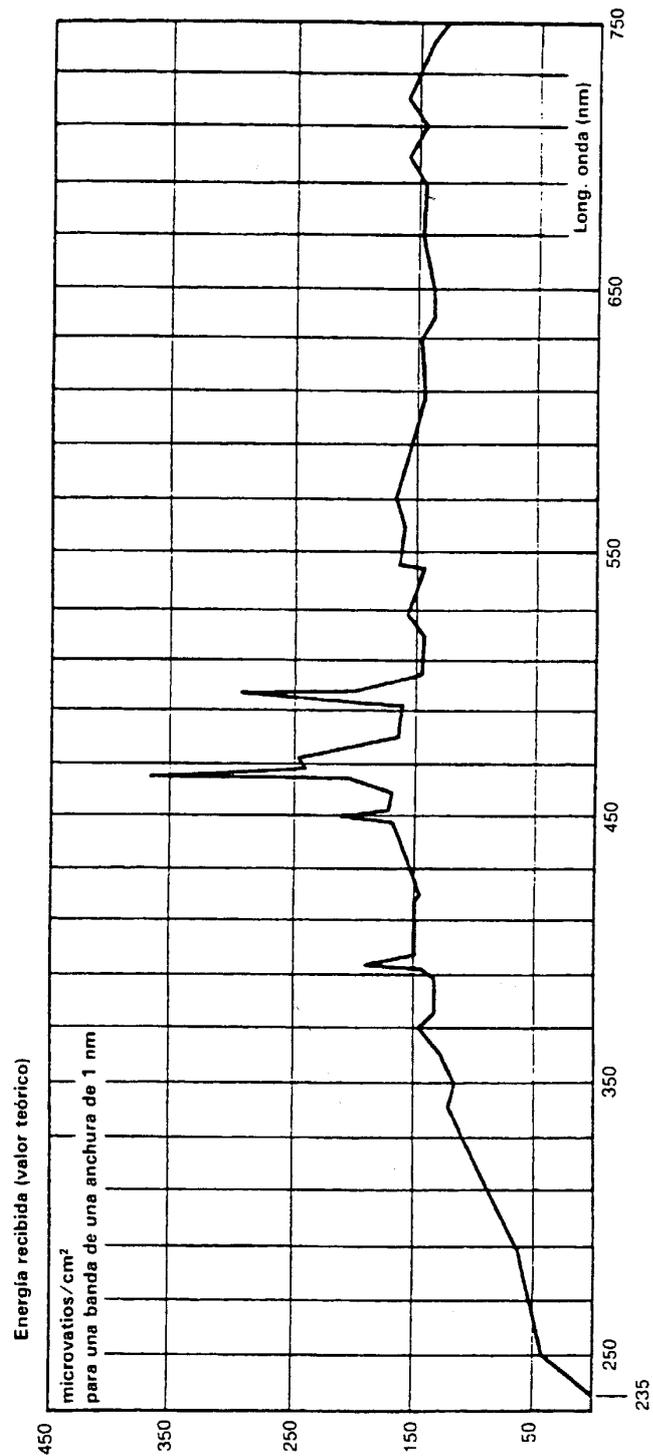
Cuando en el pedido no se indiquen las longitudes de cable que deben contener las bobinas, éstas serán de 600 m para los cables de línea del apartado 3.3.2 y 200 m para los de acometida del apartado 3.3.1.

17 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Norma UNE-EN ISO 9001 Sistema de gestión de la calidad. Requisitos
- Norma UNE 21089-2 Marcado por inscripción de los conductores aislados de los cables más de cinco conductores
- Norma UNE 20434 Sistema de designación de los cables.(HD 361)
- Norma UNE 21022 Conductores de cables aislados. (HD 383, CEI + 228A)
- Norma UNE 20432 Ensayo de los cables eléctricos sometidos al fuego. (HD 405, CEI 332)
- Norma UNE-EN 60811 (serie) Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos. (EN 60811, CEI 811)
- Norma UNE-HD 605 Métodos de ensayo adicionales para cables eléctricos. (HD 605)
- Norma UNE 21042 Alambres de aleación aluminio-magnesio-silicio para conductores de líneas eléctricas aéreas
- Norma UNE 38342 Aluminio y aleaciones de aluminio para forja. Al-Mg-Si. Aleación L-3420 Al-1 Mg Si Cu

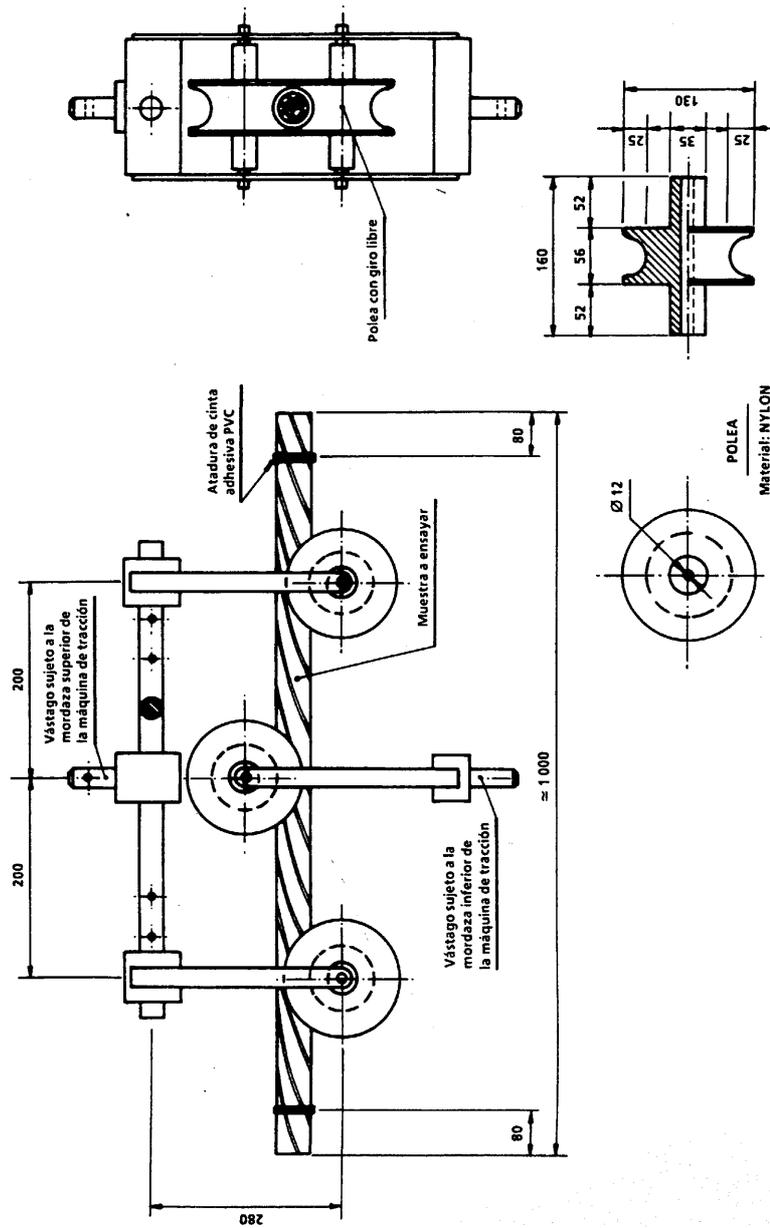


**ANEXO A - ESPECTRO DE LA ENERGÍA RECIBIDA AL NIVEL DE LA SUPERFICIE
EXPUERTA DE LAS PROBETAS**

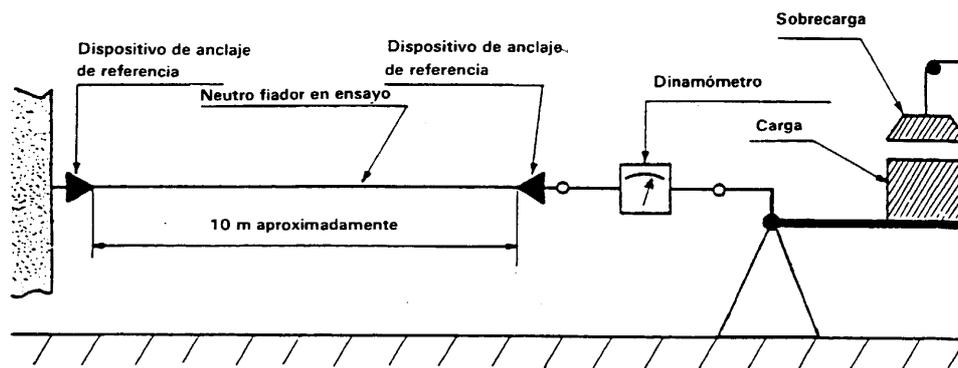


ANEXO B - ESQUEMA DE PRINCIPIO

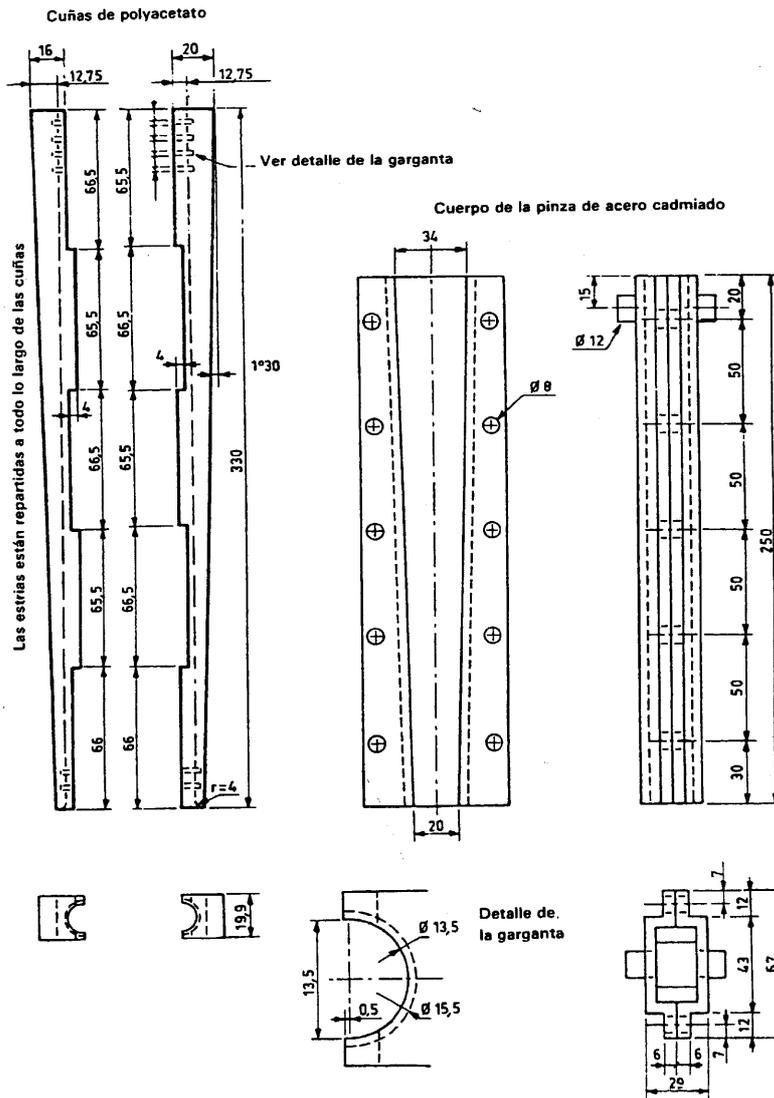
ANEXO B
 ENSAYO DE MANEJABILIDAD
 ESQUEMA DE PRINCIPIO
 MEDIDAS DE LAS PROBETAS



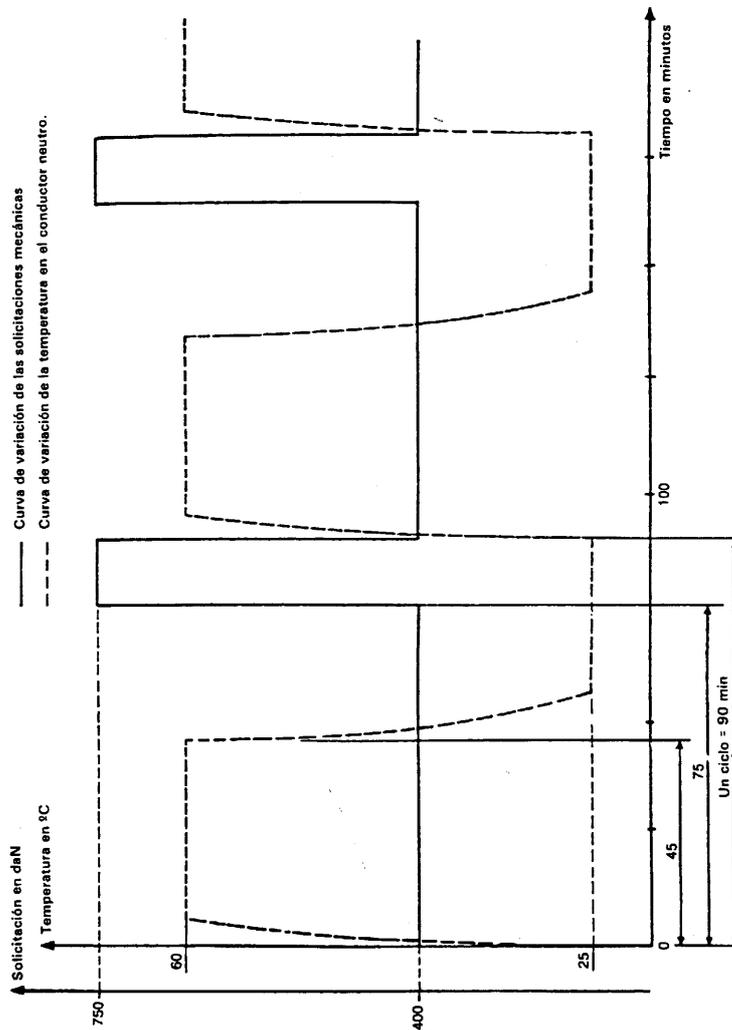
ANEXO C - ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN PARA VERIFICAR EL COMPORTAMIENTO DEL NEUTRO FIADOR BAJO SOLICITACIONES TÉRMICAS Y MECÁNICAS



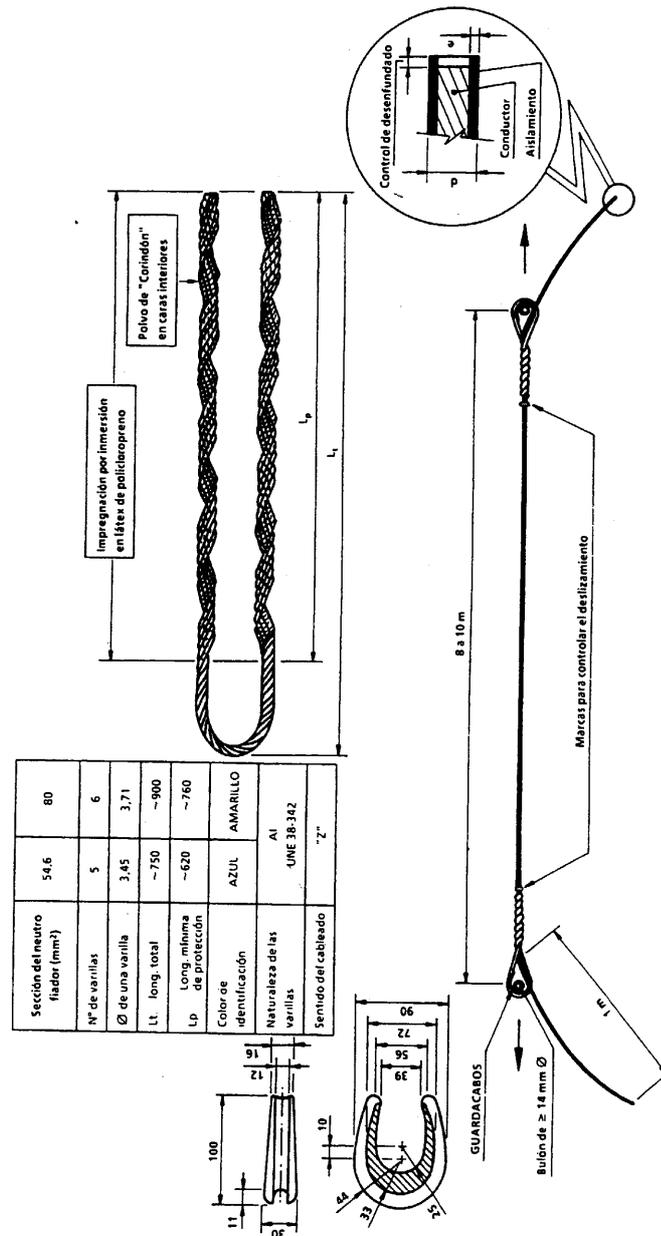
ANEXO D - DISPOSITIVOS DE ANCLAJE DE REFERENCIA DEL NEUTRO FIADOR



ANEXO E - GRÁFICOS DE LOS CICLOS IMPUESTOS AL NEUTRO FIADOR BAJO SOLICITACIONES MECÁNICAS Y TÉRMICAS



ANEXO F - ENSAYO MECÁNICO DEL NEUTRO FIADOR A 20° C, DISPOSITIVO DE ANCLAJE DEL NEUTRO FIADOR



ANEXO G (INFORMATIVO) - GUÍA DE UTILIZACIÓN Y SELECCIÓN DE CABLES

G.1 RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN

G.1.1 Utilizaciones permitidas

Los cables de acuerdo con esta norma, se utilizan a la intemperie, en instalaciones fijas sobre postes y también sobre paredes. No deben enterrarse en el suelo ni sumergirse, así como tampoco deben utilizarse en instalaciones subterráneas.

G.1.2 Tensión más elevada de utilización

La tensión más elevada admisible de la red, será de 1,2 kV ($U_m = 1,2 \text{ kV}$).

G.2 Recomendaciones para almacenaje y transporte

G.2.1 Expedición

Los cables deberán protegerse para evitar daños durante el almacenaje y el transporte. El radio del tambor (del núcleo) de la bobina mínimo, no será menor que el radio de curvatura indicado en el apartado G.4 de este Anexo.

La distancia entre la capa exterior del cable en la bobina llena y el revestimiento protector, será suficiente para evitar daños al cable.

Se tendrá especial cuidado en evitar que los clavos, tornillos, etc., usados en la fabricación de la bobina, o en la fijación del revestimiento de protección, puedan causar daños al cable.

G.2.2 Sellado de los extremos del cable

Los extremos del cable se sellarán para evitar la penetración de agua y humedad, durante el transporte, almacenaje y tendido.

G.2.3 Transporte

Para el transporte de bobinas de cable llenas, deberán utilizarse tan sólo vehículos adecuados.

Las bobinas llenas de cable, solo se transportarán con su eje en posición horizontal. Se impedirá cualquier movimiento de la bobina.

La carga y descarga, se efectuará mediante medios adecuados, para evitar daños a los cables y a las bobinas.

Las bobinas llenas de cable, se rodarán solamente en cortas distancias sobre suelo llano, sólido y solamente en la dirección indicada en la bobina del cable. Los extremos de cable estarán firmemente sujetos.

G.3 Recomendaciones para el tendido e instalación de los cables

G.3.1 Condiciones de tendido y explotación

Los cables se tenderán y explotarán de forma tal que no se deterioren sus características.

En este contexto, se tendrán en cuenta los puntos siguientes:

- a) condiciones de servicio, tales como concentración de cables instalados, influencia de focos externos de calor, radiación solar, etc
- b) método de tendido
- c) influencias externas adversas
- d) potencial ataque por la fauna y la flora

Cuando los cables se tienden horizontalmente, sin esfuerzos de tracción, sobre paredes se sujetarán mediante abrazaderas apropiadas. Cuando los cables se instalen con esfuerzos de tracción, por ejemplo de poste a poste, se utilizarán amarres adecuados.

G.3.2 Tendido del cable

G.3.2.1 Tendido por manga tira cable

El esfuerzo de tracción se transmite usualmente por una manga tira cable, valiéndose del contacto de fricción, entre la manga y el cable. Se recomienda no sobrepasar el máximo esfuerzo que figura en las especificaciones de instalación y tendido de cables.

G.3.2.2 Recorrido del cable

Se tendrá cuidado en la elección adecuada del recorrido del cable, así como también de los postes apropiados, los amarres, etc., con el fin de no sobrepasar los mínimos radios de curvatura exigidos.

La fuerza de tiro se vigilará permanentemente, durante el proceso de tiro y se tendrá cuidado en no dañar la superficie del cable, durante el tendido. En los postes, deberán colocarse rodillos adecuados durante el tendido.

Los amarres y los ángulos del recorrido, se elegirán de acuerdo con las especificaciones correspondientes.

G.4 Radio de curvatura mínimo

Durante la instalación, el radio de curvatura medido en la generatriz interior del cable completo, no será inferior a $18D$, siendo D el diámetro del mayor conductor aislado.

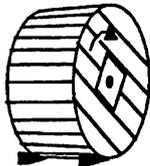
En el caso de tendido con curvatura controlada, o sea enrollándolo sobre un conformador a una temperatura no inferior a 15° , los radios de curvatura especificados anteriormente pueden reducirse a la mitad.

G.5 Otras recomendaciones

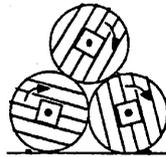
Otras recomendaciones generales se incluyen en las figuras representadas a continuación :



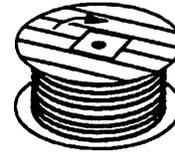
ALMACENAJE



Mantener la bobina en posición vertical, colocando cuñas en la parte inferior de los platos o mediante otros medios adecuados



Sólo bobinas con un revestimiento protector pueden apilarse apoyándose plato sobre plato. Deben calzarse adecuadamente las bobinas extremas de la fila anterior



Nunca dejar la bobina apoyada por la parte plana del plato

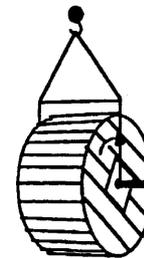
TRANSPORTE



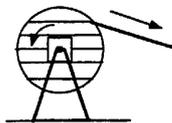
Rodar la bobina en la dirección utilizada durante el bobinado del cable



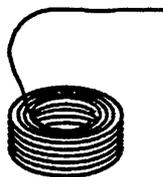
Las bobinas deben manipularse siempre con grúas o carretillas elevadoras



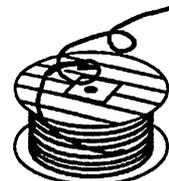
DESDEVANADO



Desbobinar en este sentido

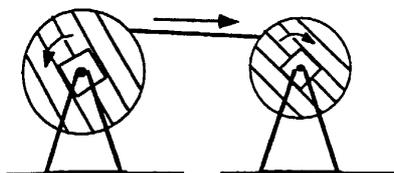


Los rollos deben desenrollarse de esta forma, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante

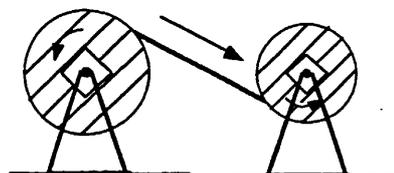


Nunca desbobinar de esta forma

REBOBINADO



Recomendado



No recomendado

ANEXO H - GUÍA DE ELECCIÓN DE LA SECCIÓN DEL CONDUCTOR

H.1 Elección de la sección asignada del conductor

La sección asignada será la mayor de las que resulten al tener en cuenta las consideraciones siguientes:

- a) intensidad permanente admisible según las condiciones de la instalación
- b) valor y duración de la intensidad del cortocircuito prevista en la red
- c) otras consideraciones no desarrolladas en la presente norma, tales como la caída previsible de la tensión, el régimen de carga variable, las pérdidas eléctricas, las alimentaciones alternativas, etc.

H.1.1 Intensidades máximas permanentes admisibles en los conductores

Son las indicadas en la Tabla C.

TABLA C	
Sección asignada de los conductores mm ²	Intensidad máxima admisible A
16	75
25	100
50	150
95	230
150	305
Temperatura máxima el conductor: 90°C	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura del aire : 40°C - Una terna de cables unipolares cableados en haz, conjuntamente con un conductor neutro - Disposición que permita una eficaz renovación del aire

Cuando las condiciones reales de instalación sean distintas de las expuestas en la Tabla anterior, la intensidad admisible deberá corregirse aplicando los coeficientes indicados a continuación :

- a) cables instalados al aire a una temperatura ambiente distinta de 40°C se aplicarán los coeficientes indicados en la Tabla D

TABLA D

Temperatura ambiente °C	Coefficiente de corrección
20	1,18
30	1,10
40	1,00
50	0,89

- b) dadas las condiciones óptimas de disipación, no se aplicará el coeficiente de insolación
- c) varias ternas de cables con una separación inferior a un diámetro y superior a un cuarto de diámetro, cuando estén en disposición horizontal y dispuestas en un mismo plano vertical (se toma como diámetro de un cable trenzado el de su circunferencia circunscrita):

Se indicarán los coeficientes indicados en la Tabla E.

TABLA E

Ternas situadas en un mismo plano vertical	Coefficiente de corrección		
	2	3	Más de 3
Separación inferior a un diámetro y superior a un cuarto	0,89	0,80	0,75

H.1.2 Intensidades máximas de cortocircuito admisibles en los conductores

En la Tabla F se indican las intensidades de cortocircuito admisibles, expresadas en kiloamperios, en función de los diferentes tiempos de duración del cortocircuito.

Estas intensidades son las que elevan la temperatura del conductor a 250°C, suponiendo que todo el calor desprendido durante el cortocircuito es absorbido por el propio conductor.



TABLA F

Sección del conductor mm ²	Duración del cortocircuito segundos								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
16	4,7	3,2	2,7	2,1	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8
25	7,3	5,0	4,2	3,3	2,3	1,9	1,6	1,4	1,3
50	14,7	10,1	8,5	6,6	4,6	3,8	3,3	2,9	2,7
95	27,9	19,2	16,1	12,5	8,8	7,2	6,2	5,6	5,1
150	44,1	30,4	25,5	19,8	13,9	11,4	9,9	8,8	8,1



endesa distribución
Dirección de Explotación y
Calidad de Suministro

NORMA GE BNL001
CONDUCTORES DE ALUMINIO
AISLADOS CABLEADOS EN
HAZ PARA LÍNEAS AÉREAS DE
0,6/1 kV DE TENSIÓN NOMINAL

BNL00100.DOC

3ª Edición

Hoja 41 de 42

ANEXO I - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CORPORATIVAS ASOCIADAS

REFERENCIA

DENOMINACIÓN CODIFICADA

6700029	CABLE RZ 0,6/1kV 2 x 16 MM ² AL
6700030	CABLE RZ 0,6/1kV 4 x 25 MM ² AL
6700031	CABLE RZ 0,6/1kV 3 x 50 MM ² AL/54,6 ALM
6700032	CABLE RZ 0,6/1kV 3 x 95 MM ² AL/54,6 ALM
6700033	CABLE RZ 0,6/1kV 3 x 150 MM ² AL80 ALM

ANEXO II - ESTÁNDARES BÁSICOS Y SUS VARIANTES

1 ESTÁNDAR BÁSICO

Es el definido por las características funcionales elegidas y presentan diferentes opciones para adaptarse a la variedad de situaciones existentes, así como por unas características constructivas determinadas, generalmente de coste mínimo.

2 VARIANTES

Son alternativas constructivas al Estándar básico que, cumpliendo las necesidades funcionales básicas, permiten adaptarse a situaciones puntuales, necesidades singulares o requerimientos complementarios.

3 DESIGNACIÓN DE LAS VARIANTES

A continuación de la designación del Estándar básico, y separada por un guión se escribirá la letra V seguida de el/los código/s de la/s variante/s.

4 - TABLA RESUMEN

CARACTERÍSTICAS	UD	ESTÁNDAR BÁSICO		VARIANTE	CÓDIGO VARIANTE (V)
Tipo aislamiento		Polietileno reticulado XLPE (R)			
Tipo cableado		En hélice visible (Z)			
Tensión nominal	kV	0,6/1			
Material del conductor		Aluminio (Al)			
Material del neutro fiador		Aleación de aluminio(Alm)			
Tipo de cable	nº X mm ²	Sin neutro fiador	2 x 16 Al 4 x 25 Al		
		Con neutro fiador	3 x 50 Al/54,6Alm 3 x 95 Al/54,6Alm 3 x 150Al/80Alm		
Color		Negro		Blanco	a