

**DECRETO SUPREMO  
N° 014-2005-PRODUCE**

**EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA**

**CONSIDERANDO:**

Que, el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y las Decisiones 419 y 562 de la Comisión de la Comunidad Andina, establecen que los países tienen la facultad de adoptar las medidas necesarias para salvaguardar objetivos legítimos tales como, la protección de la salud, seguridad y vida de las personas, protección del medio ambiente, defensa del consumidor o para la prevención de prácticas que pueden inducir a error;

Que, conforme a los referidos Acuerdos de los que el Perú es miembro, las medidas a adoptar a fin de alcanzar un objetivo legítimo, pueden establecerse a través de los Reglamentos Técnicos, los cuales son de observancia obligatoria;

Que, en tal sentido resulta necesario establecer un Reglamento Técnico sobre conductores eléctricos de consumo masivo y uso general, el que ha sido formulado sobre la base de Normas Técnicas Peruanas, establecidas en el marco de normas internacionales sobre la materia;

Que, mediante el citado Reglamento Técnico se persigue cautelar el derecho a la vida y seguridad de las personas;

De conformidad con el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, la Ley N° 23407, "Ley General de Industrias" y la Ley N° 27789, "Ley de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción";

**DECRETA:**

**Artículo 1.-** Aprobar el Reglamento Técnico sobre Conductores Eléctricos de consumo masivo y uso general, el mismo que forma parte integrante del presente Decreto Supremo.

**Artículo 2.-** El referido Reglamento Técnico establece las características técnicas mínimas aplicables a todo tipo de conductores eléctricos de consumo masivo y uso general, sea nacional o importado, siendo su cumplimiento de carácter obligatorio.

**Artículo 3º.-** Constituye infracción administrativa el incumplimiento de las disposiciones del Reglamento Técnico que se aprueba, siendo materia de investigación administrativa y de aplicación de la correspondiente sanción según lo establecido en el artículo 122º de la Ley N° 23407 –Ley General de Industrias-, y sus disposiciones reglamentarias.

Para tal efecto, la primera instancia la constituye la Dirección de Normas Técnicas y Control de la Dirección Nacional de Industria del Ministerio de la Producción, y las Direcciones de Industria o Zonales de las Direcciones Regionales del Sector Producción, dentro del ámbito de su competencia, según corresponda.

La segunda y última instancia administrativa la constituye la Dirección Nacional de Industria, en Lima y Callao, y las Direcciones Regionales del Sector Producción en el interior del país.

**Artículo 4.-** Las autoridades competentes para supervisar, fiscalizar y sancionar el incumplimiento del Reglamento Técnico que se aprueba, son las que se indican en el artículo tercero del presente Decreto Supremo.

**Artículo 5°.-** El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro de la Producción.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintidós días del mes de marzo del año dos mil cinco.

**ALEJANDRO TOLEDO**

Presidente Constitucional de la República

**DAVID LEMOR BEZDIN**

Ministro de la Producción

## REGLAMENTO TECNICO

### CONDUCTORES Y CABLES ELECTRICOS

**Artículo 1º Objeto.-** El presente Reglamento Técnico tiene por finalidad establecer las características técnicas, así como, el rotulado y etiquetado, que deben cumplir los conductores y cables eléctricos de consumo masivo y uso general, con el fin de que su utilización no sea un peligro para la vida y la seguridad de las personas.

**Artículo 2º Campo de aplicación.-** El presente Reglamento Técnico se aplica a:

- 2.1 Conductores para cables aislados que conducen energía eléctrica en instalaciones fijas y móviles, a ser utilizados en cables eléctricos y cordones flexibles
- 2.2 Cables aislados con Cloruro de Polivinilo (PVC) para tensiones hasta e inclusive 450/750 V en corriente alterna, que comprenden conductores de cobre recocido rígidos o flexibles, aislados o aislados y cubiertos con Cloruro de Polivinilo (PVC) a ser utilizados en instalaciones fijas, instalaciones móviles y dentro de aparatos. Los Tipos de cable incluidos son:

Tipo de Cable	Código IEC	Sección del conductor
<b>TW-70</b>	60227 IEC 01	1,5 a 10 mm <sup>2</sup> ó 16 a 8 AWG
<b>TWF-70</b>	60227 IEC 02	1,5 a 10 mm <sup>2</sup>
<b>THHW-90</b>	60227 IEC 07	0,5 a 6 mm <sup>2</sup>
<b>THHWF-90</b>	60227 IEC 08	0,5 a 6 mm <sup>2</sup>
<b>TWT-70</b>	-	1,5 a 10 mm <sup>2</sup> ó 16 a 8 AWG
<b>TTR-70</b>	60227 IEC 10	1,5 a 10 mm <sup>2</sup>
<b>TTRF-70</b>	60227 IEC 53	0,75 a 6 mm <sup>2</sup>

- 2.3 Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta e inclusive 600 V, que comprenden conductores de cobre recocido rígidos o flexibles, aislados o aislados y cubiertos con compuesto termoplástico (PVC) o termoestable (XLPE) a ser utilizados en instalaciones fijas e instalaciones móviles. Los Tipos de cable incluidos son:

Tipo de Cable	Sección del Conductor
<b>THW (75)</b>	2,5 a 10 mm <sup>2</sup> ó 14 a 8 AWG
<b>THWN-2 (90)</b>	2,5 a 10 mm <sup>2</sup> ó 14 a 8 AWG
<b>XHHW-2 (90)</b>	2,5 a 10 mm <sup>2</sup> ó 14 a 8 AWG
<b>SPT (60)</b>	0,5 a 6 mm <sup>2</sup>

**Artículo 3º Definiciones.-** Para los fines de este Reglamento se aplican las definiciones siguientes:

- 3.1 **Conductor** (de un cable): Parte de un cable que tiene la función específica de conducir la corriente eléctrica.
- 3.2 **Cable:** Un conductor con aislamiento o con aislamiento y otras cubiertas (cable unipolar o multipolar) o una combinación de conductores aislados entre sí (cable de múltiples conductores o multipolar)
- 3.3 **Aislamiento** (de un cable): Material aislante incorporado a un cable con la función específica de soportar la tensión eléctrica. Permite aislar un conductor de los otros conductores o de partes conductoras o de la tierra.
- 3.4 **Sección de un Conductor:** Es el área de la sección transversal expresada en milímetros cuadrados.
- 3.5 **Resistencia Eléctrica:** La oposición del conductor al paso de la corriente eléctrica y que normalmente es expresada en ohm/km.
- 3.6 **Resistencia de Aislamiento:** La oposición del aislamiento al paso de la corriente eléctrica y que normalmente se expresa en Megaohm-km.
- 3.7 **Esfuerzo a la Tracción:** Resistencia a la rotura de un material cuando se le somete a estiramiento en una máquina de tracción, expresada en  $N/mm^2$
- 3.8 **Elongación:** Longitud final que alcanza un material al momento de romperse cuando se le somete a un ensayo de tracción, expresada en porcentaje de la longitud inicial.
- 3.9 **Envejecido:** Proceso de someter a un material a una temperatura elevada durante un tiempo determinado establecido por las normas para simular un envejecimiento acelerado del material.
- 3.10 **País de Fabricación:** País en que la mercancía ha sido manufacturada.

**Artículo 4º Requisitos técnicos.-** Los conductores y cables eléctricos descritos en el artículo 2º, que son objeto del presente reglamento, deberán cumplir las especificaciones siguientes:

#### **4.1 Conductores para cables aislados**

Los conductores para cables aislados deberán ser de cobre recocido y deberán cumplir con las especificaciones para la sección, número de alambres por conductor y resistencia eléctrica establecidas en el Anexo A de este Reglamento (Tablas A1 a A7)

#### **4.2 Cables aislados con Cloruro de Polivinilo (PVC) para tensiones hasta e inclusive 450/750 V**

Los cables aislados deberán cumplir con las especificaciones siguientes:

- a) Del Conductor

Los cables deberán ser construidos con conductores de cobre recocido puro con o sin recubrimiento que cumpla con las especificaciones que se establecen en el artículo 4º numeral 4.1

b) Del aislamiento

El material de aislamiento de los cables deberá consistir de Cloruro de Polivinilo (PVC) que cumpla con las especificaciones establecidas en el Anexo B - Tabla B 1.

De acuerdo al tipo de cable el material de aislamiento a utilizar deberá ser:

<b>Tipo de Cable</b>	<b>Código IEC</b>	<b>Aislamiento – Tipo de Compuesto</b>
TW-70	60227 IEC 01	PVC /C
TWF-70	60227 IEC 02	PVC /C
THHW-90	60227 IEC 07	PVC /E
THHWF-90	60227 IEC 08	PVC /E
TWT-70	-	PVC/C
TTR – 70	60227 IEC 10	PVC /C
TTRF-70	60227 IEC 53	PVC /D

c) Del Cable aislado

Los cables aislados, de acuerdo al tipo indicado en el artículo 2º numeral 2.2 deberán cumplir con las especificaciones por tipo de cable, espesor de aislamiento, diámetro exterior y resistencia al aislamiento establecidas en el Anexo B (Tablas del B2 al B11)

#### **4.3 Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta e inclusive 600 V**

Los cables aislados deberán cumplir con las especificaciones siguientes:

a) Del Conductor

Los cables deberán ser construidos con conductores de cobre recocido puro con o sin recubrimiento que cumpla con las especificaciones que se establecen en el artículo 4º numeral 4.1

b) Del aislamiento

El material de aislamiento de los cables deberá consistir de Cloruro de Polivinilo (PVC) o Polietileno Reticulado (XLPE) que cumplan con las especificaciones establecidas en el Anexo C - Tabla C 1.

De acuerdo al tipo de cable el material de aislamiento a utilizar deberá ser:

<b>Tipo de Cable</b>	<b>Aislamiento – Tipo de Compuesto</b>
THW (75)	PVC /75
THWN-2 (90)	PVC /90
XHHW-2 (90)	XLPE
SPT (60)	PVC /60

c) Del Cable aislado

Los cables aislados, de acuerdo al tipo indicado en el artículo 2º numeral 2.3 deberán cumplir con las especificaciones por tipo de cable, espesor de aislamiento, diámetro exterior y resistencia al aislamiento establecidas en el Anexo C (Tablas del C2 al C10)

**Artículo 5º . - Requisitos de rotulado.-** Los conductores y cables eléctricos deberán ser marcados en forma indeleble y legible, sobre su superficie cada 275 mm, con la siguiente información:

- País de fabricación
- Nombre del fabricante
- Tipo de conductor
- Sección en mm<sup>2</sup> ó AWG
- Tensión nominal en volt

Los rollos de conductores o cables eléctricos deberán ser rotulados, con la información siguiente:

- País de fabricación
- Nombre del fabricante
- Tipo de conductor
- Sección en mm<sup>2</sup> ó AWG
- Tensión nominal en volt
- Longitud del conductor expresada en metros
- Año de fabricación

**Artículo 6º Evaluación de la conformidad.-** Los fabricantes nacionales o importadores, deberán asegurar el cumplimiento de los requisitos, ensayos y rotulado establecidos en este reglamento para tal fin deberán presentar cualesquiera de los siguientes documentos, los cuales deben contener, como mínimo, la información indicada en el anexo E:

6.1 Certificado de Conformidad por lote, en conformidad con el presente Reglamento.

6.2 Certificado de Sello o Marca de Conformidad que contemplen la evaluación del producto, en conformidad con el presente Reglamento.

**Artículo 7º. Organismos de Evaluación de la Conformidad.-** Los Certificados de Conformidad indicados en el artículo 6º, inciso 6.1 deberán ser emitidos por Organismos de Evaluación de la Conformidad Autorizados por el Ministerio de la Producción.

Tratándose de productos extranjeros se reconocerá la validez de los documentos indicados en el artículo 6º, inciso 6.1, siempre que éstos sean emitidos por Organismos Autorizados por la autoridad administrativa o por Organismos de Certificación Acreditados ante la Autoridad Nacional de Acreditación del país de fabricación del producto.

Los Certificados indicados en el numeral 6.2 del artículo anterior, deberán ser emitidos por Organismos de Certificación Acreditados ante la Autoridad Nacional de Acreditación. Tratándose de Organismos de Certificación Acreditados ante el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI, los certificados en referencia serán reconocidos siempre que los Organismos se encuentren inscritos en el Registro de Organismos de Evaluación de la Conformidad Autorizados por el Ministerio de la Producción.

**Artículo 8º Autoridad de Fiscalización y/o Supervisión.-** Corresponde a la Dirección de Normas Técnicas y Control de la Dirección Nacional de Industria del Ministerio de la Producción y a las Direcciones de Industria o Zonales de las Direcciones Regionales del Sector Producción, según corresponda, dentro del ámbito de su competencia, la supervisión y cumplimiento de este Reglamento Técnico.

Para el caso de Conductores y Cables Eléctricos manufacturados en el extranjero, las Aduanas de la República deberán exigir la presentación de la autorización de importación que expedirán las autoridades indicadas en el párrafo anterior, según corresponda y en el ámbito de su competencia.

Los dueños y consignatarios durante el almacenamiento de sus mercancías extranjeras y previo al despacho de importación, podrán someterlas a las operaciones necesarias para cumplir con las exigencias establecidas en el presente Reglamento Técnico, conforme a las disposiciones de la normatividad aduanera.

Los conductores y cables eléctricos que no cuenten con la autorización de importación, no podrán ser nacionalizados, debiendo la autoridad aduanera disponer el reembarque de los mismos.

**Artículo 9º Autorización de importación.-** Corresponde a la Dirección de Normas Técnicas y Control de la Dirección Nacional de Industria del Ministerio de la Producción y a las Direcciones de Industria o Zonales de las Direcciones Regionales del Sector Producción, según corresponda, dentro del ámbito de su competencia, expedir las autorizaciones de importación respecto de los bienes regulados por el presente Reglamento Técnico. Para tal efecto, los interesados deberán presentar una solicitud con carácter de declaración jurada, firmada por el representante legal de la empresa en la que indique la información respecto al número de la factura comercial y el detalle de los bienes importar. Asimismo, deberá adjuntar copia de cualesquiera de los documentos referidos a la evaluación de la conformidad indicados en el artículo 6º.

**Artículo 10º De la Fiscalización y/o Supervisión.-** Las autoridades indicadas en el artículo 8º, a fin de verificar que los conductores y cables eléctricos de fabricación nacional, y que los importados, una vez nacionalizados y fuera de la competencia de la autoridad aduanera, cumplen con el presente Reglamento Técnico, se encuentran facultados a realizar inspecciones y/o verificaciones en los centros de producción, almacenes y puntos de venta. En la realización de tales diligencias, podrán recoger las muestras correspondientes, a fin de someterlas a pruebas o ensayos por parte de los Organismos de Evaluación de la Conformidad Autorizados por el Ministerio de la Producción.

**Artículo 11º Régimen de Sanciones.-** Constituye infracción administrativa el incumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento Técnico, siendo materia de investigación administrativa y de aplicación de la correspondiente sanción según lo establecido en el artículo 122º de la Ley N° 23407 –Ley General de Industrias y sus disposiciones reglamentarias.

Para tal efecto, la primera instancia la constituye la Dirección de Normas Técnicas y Control de la Dirección Nacional de Industria del Ministerio de la Producción, y las Direcciones de Industria o Zonales de las Direcciones Regionales del Sector Producción, dentro del ámbito de su competencia, según corresponda.

La segunda y última instancia administrativa la constituye la Dirección Nacional de Industria, en Lima y Callao, y las Direcciones Regionales del Sector Producción en el interior del país.

**Artículo 12º Vigencia y derogatoria.-** El presente Reglamento Técnico entrará en vigencia a los 6 meses de su publicación en el Diario Oficial El Peruano y deroga todas las normas que le sean contrarias.

## ANEXO A

### Conductores para cables aislados – Especificaciones Técnicas

**TABLA A1 - Clase 1 - Conductores sólidos para cables unipolares y multipolares**

Sección Nominal mm <sup>2</sup>	Máxima resistencia del conductor a 20° C en corriente continua	
	Conductores circulares de cobre recocido	
	Sin recubrimiento metálico	Con recubrimiento metálico
	Ω/km	Ω/km
1,5	12,1	12,2
2,5	7,41	7,56
4	4,61	4,70
6	3,08	3,11
10	1,83	1,84

**TABLA A2 - Clase 2 - Conductores cableados para cables unipolares y multipolares**

Sección Nominal mm <sup>2</sup>	Mínimo número de alambres en el conductor			Máxima resistencia del conductor a 20° C	
	Conductor circular (no compactado)	Conductor circular	Conductor sectorial	Conductores de cobre recocido	
				Alambres sin recubrimiento metálico	Alambres con recubrimiento metálico
	Cu	Cu	Cu	Ω/km	Ω/km
1,5	7	6	--	12,1	12,2
2,5	7	6	--	7,41	7,56
4	7	6	--	4,61	4,70
6	7	6	--	3,08	3,11
10	7	6	--	1,83	1,84

**TABLA A3 - Clase 5 - Conductores Flexibles de Cobre Recocido para Cables Unipolares y Multipolares.**

Sección nominal mm <sup>2</sup>	Máximo diámetro de los alambres en el conductor. Mm	Máxima resistencia del conductor a 20° C	
		Alambres sin recubrimiento metálico Ω/km	Alambres con recubrimiento metálico Ω/km
0,5	0,21	39,0	40,1
0,75	0,21	26,0	26,7
1	0,21	19,5	20,0
1,5	0,26	13,3	13,7
2,5	0,26	7,98	8,21
4	0,31	4,95	5,09
6	0,31	3,30	3,39

**TABLA A4 - Clase 6 - Conductores Flexibles de Cobre Recocido para Cables Unipolares y Multipolares.**

Sección nominal	Máximo diámetro de los alambres en el conductor.	Máxima resistencia del conductor a 20° C	
		Alambres sin recubrimiento metálico	Alambres con recubrimiento metálico
mm <sup>2</sup>	mm	Ω/km	Ω/km
0,5	0,16	39,0	40,1
0,75	0,16	26,0	26,7
1	0,16	19,5	20,0
1,5	0,16	13,3	13,7
2,5	0,16	7,98	8,21
4	0,16	4,95	5,09
6	0,21	3,30	3,39

**TABLA A5- Conductores sólidos para cables unipolares y multipolares**

Calibres AWG	Sección mm <sup>2</sup>	Máxima resistencia del conductor Ω/km a 20° C en corriente continua	
		Cobre	
		Unipolar	Multipolar
16	1,31	13,80	14,0
14	2,08	8,62	8,79
12	3,31	5,42	5,52
10	5,261	3,410	3,478
8	8,367	2,144	2,187

**TABLA A6 - Conductores cableados para cables unipolares y multipolares**

Calibres AWG	Sección mm <sup>2</sup>	Mínimo N° de Hilos en el conductor		Máxima resistencia del conductor Ω/km a 20° C en corriente continua	
		Circular no compactado	Circular compactado	Unipolar	Multipolar
16	1,31	7	6	14,0	14,3
14	2,08	7	6	8,79	8,97
12	3,31	7	6	5,54	5,65
10	5,261	7	6	3,478	3,547
8	8,367	7	6	2,187	2,231

**TABLA A7 - Conductores flexibles de cobre para cables unipolares y multipolares**

Calibre AWG	Sección mm <sup>2</sup>	Mínimo N° de hilos del conductor	Máxima resistencia del conductor $\Omega$ /km a 20° C en corriente continua	
			Unipolar	Multipolar
20	0,519	10	35,5	37,3
18	0,823	16	22,3	23,4
16	1,31	26	14,0	14,7
14	2,08	41	8,78	9,22
12	3,31	65	5,54	5,82
10	5,261	104	3,478	3,652
8	8,367	168	2,223	2,335

## ANEXO B

### Cables aislados con Cloruro de Polivinilo (PVC), especificaciones técnicas

**TABLA B1 - Requisitos para los ensayos no eléctricos de los aislamientos**

Nº de referencia	Ensayo	Unidad	Tipo de compuesto			Método de ensayo descrito en <sup>(2)</sup>	
			PVC/C	PVC/D	PVC/E	IEC	Subcláusula
1	Esfuerzo de tracción y elongación a la rotura.					60811-1-1	9.1
1.1	Propiedades al momento de la entrega.						
1.1.1	Valores a ser obtenidos para el esfuerzo de tracción:	N/mm <sup>2</sup>	12,5	10,0	15,0		
1.1.2	- promedio, mínimo.						
	Valores a ser obtenidos para la elongación a la rotura:	%	125	150	150		
	- promedio, mínimo.						
1.2	Propiedades después de envejecer en estufa de aire.					60811-1-2 y 60811-1-1	8.1.3.1 y 9.1
1.2.1	Condiciones de envejecido:						
	- temperatura	°C	80 ± 2	80 ± 2	135 ± 2		
	- duración del tratamiento	H	7 x 24	7 x 24	10 x 24		
1.2.2	Valores a ser obtenidos para el esfuerzo de tracción:						
	- promedio, mínimo	N/mm <sup>2</sup>	12,5	10,0	15,0		
	- variación <sup>(1)</sup> , máximo	%	±20	± 20	± 25		
1.2.3	Valores a ser obtenidos para la elongación a la rotura:						
	- promedio, mínimo	%	125	150	150		
	- variación <sup>(1)</sup> , máximo.	%	±20	±20	±25		

(1) Variación: diferencia entre el promedio después del envejecido y el promedio sin envejecer, expresado como un porcentaje del último

(2) Ver Anexo D para la referencia de los métodos de ensayo

**TABLA B2 - Datos generales para el tipo TW - 70 (60227 IEC 01)\*  
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/C )**

Sección nominal del conductor mm <sup>2</sup>	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento valor especificado Mm	Diámetro exterior promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 70° C. MΩ-km
			Límite inferior mm	Límite superior mm	
1,5	1	0,7	2,6	3,2	0,011
1,5	2	0,7	2,7	3,3	0,010
2,5	1	0,8	3,2	3,9	0,010
2,5	2	0,8	3,3	4,0	0,009
4	1	0,8	3,6	4,4	0,0085
4	2	0,8	3,8	4,6	0,0077
6	1	0,8	4,1	5,0	0,0070
6	2	0,8	4,3	5,2	0,0065
10	1	1,0	5,3	6,4	0,0070
10	2	1,0	5,6	6,7	0,0065

\*Válido para aislamiento del tipo TWT-70

**TABLA B3 - Datos generales para el tipo TWF -70 (60227 IEC 02)  
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/C )**

Sección nominal del conductor mm <sup>2</sup>	Espesor de aislamiento valor especificado mm	Diámetro exterior promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 70 °C MΩ-km
		Límite inferior mm	Límite superior mm	
1,5	0,7	2,8	3,4	0,010
2,5	0,8	3,4	4,1	0,009
4	0,8	3,9	4,8	0,007
6	0,8	4,4	5,3	0,006
10	1,0	5,7	6,8	0,0056

**TABLA B4 - Datos generales para el tipo THHW-90 (60227 IEC 07)**  
**(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/E )**

Sección nominal del conductor	Espesor de aislamiento valor especificado	Diámetro exterior promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 90°C
		Límite inferior	Límite superior	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	MΩ-km
0,5	0,6	1,9	2,3	0,015
0,75	0,6	2,1	2,5	0,013
1	0,6	2,2	2,7	0,012
1,5	0,7	2,6	3,2	0,011
2,5	0,8	3,2	3,9	0,009
4	0,8	3,6	4,4	0,008
6	0,8	4,1	5,0	0,007

**TABLA B5 - Datos Generales para el Tipo THWF - 90 (60227 IEC 08)**  
**(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/E )**

Sección Nominal del conductor	Espesor de aislamiento valor especificado	Diámetro exterior del promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 90 °C.
		Límite inferior	Límite superior	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	MΩ-km
0,5	0,6	2,1	2,5	0,013
0,75	0,6	2,2	2,7	0,012
1	0,6	2,4	2,8	0,010
1,5	0,7	2,8	3,4	0,009
2,5	0,8	3,4	4,1	0,009
4	0,8	3,9	4,8	0,008
6	0,8	4,4	5,3	0,008

**TABLA B6 - Datos generales para el tipo TTR – 70 (60227 IEC 10)  
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/ C)**

Nº de conductores y sección nominal Nº x mm²	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento valor especificado mm	Espesor de cubierta interna valor aproximado mm	Espesor de cubierta externa valor especificado mm	Diámetro exterior promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 70 °C MΩ-km
					Límite inferior mm	Límite superior mm	
2 x 1,5	1	0,7	0,4	1,2	7,6	10,0	0,011
	2	0,7	0,4	1,2	7,8	10,5	0,010
2 x 2,5	1	0,8	0,4	1,2	8,6	11,5	0,010
	2	0,8	0,4	1,2	9,0	12,0	0,009
2 x 4	1	0,8	0,4	1,2	9,6	12,5	0,0085
	2	0,8	0,4	1,2	10,0	13,0	0,0077
2 x 6	1	0,8	0,4	1,2	10,5	13,5	0,0070
	2	0,8	0,4	1,2	11,0	14,0	0,0065
2 x 10	1	1,0	0,6	1,4	13,0	16,5	0,0070
	2	1,0	0,6	1,4	13,5	17,5	0,0065
3 x 1,5	1	0,7	0,4	1,2	8,0	10,5	0,011
	2	0,7	0,4	1,2	8,2	11,0	0,010
3 x 2,5	1	0,8	0,4	1,2	9,2	12,0	0,010
	2	0,8	0,4	1,2	9,4	12,5	0,009
3 x 4	1	0,8	0,4	1,2	10,0	13,0	0,0085
	2	0,8	0,4	1,2	10,5	13,5	0,0077
3 x 6	1	0,8	0,4	1,4	11,5	14,5	0,0070
	2	0,8	0,4	1,4	12,0	15,5	0,0065
3 x 10	1	1,0	0,6	1,4	14,0	17,5	0,0070
	2	1,0	0,6	1,4	14,5	19,0	0,0065
4 x 1,5	1	0,7	0,4	1,2	8,6	11,5	0,011
	2	0,7	0,4	1,2	9,0	12,0	0,010
4 x 2,5	1	0,8	0,4	1,2	10,0	13,0	0,010
	2	0,8	0,4	1,2	10,0	13,5	0,009
4 x 4	1	0,8	0,4	1,4	11,5	14,5	0,0085
	2	0,8	0,4	1,4	12,0	15,0	0,0077
4 x 6	1	0,8	0,6	1,4	12,5	16,0	0,0070
	2	0,8	0,6	1,4	13,0	17,0	0,0065
4 x 10	1	1,0	0,6	1,4	15,5	19,0	0,0070
	2	1,0	0,6	1,4	16,0	20,5	0,0065
5 x 1,5	1	0,7	0,4	1,2	9,4	12,0	0,011
	2	0,7	0,4	1,2	9,8	12,5	0,010
5 x 2,5	1	0,8	0,4	1,2	11,0	14,0	0,010
	2	0,8	0,4	1,2	11,0	14,5	0,009
5 x 4	1	0,8	0,6	1,4	12,5	16,0	0,0085
	2	0,8	0,6	1,4	13,0	17,0	0,0077
5 x 6	1	0,8	0,6	1,4	13,5	17,5	0,0070
	2	0,8	0,6	1,4	14,5	18,5	0,0065
5 x 10	1	1,0	0,6	1,4	17,0	21,0	0,0070
	2	1,0	0,6	1,4	17,5	22,0	0,0065

**TABLA B7 - Datos Generales para el tipo TTRF -70 (60227 IEC 53)  
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/ D)**

Nº de conductores y sección nominal Nº x mm <sup>2</sup>	Espesor de aislamiento valor especificado mm	Espesor de la cubierta mm	Dimensiones exterior promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 70 °C. MΩ-km
			Límite inferior mm	Límite superior mm	
2 x 0,75	0,6	0,8	5,7	7,2	0,011
2 x 1	0,6	0,8	5,9	7,5	0,010
2 x 1,5	0,7	0,8	6,8	8,6	0,010
2 x 2,5	0,8	1,0	8,4	10,6	0,009
2 x 4	0,8	1,1	9,4	11,9	0,007
2 x 6	0,8	1,2	10,5	13,2	0,006
3 x 0,75	0,6	0,8	6,0	7,6	0,011
3 x 1	0,6	0,8	6,3	8,0	0,010
3 x 1,5	0,7	0,9	7,4	9,4	0,010
3 x 2,5	0,8	1,1	9,2	11,4	0,009
3 x 4	0,8	1,1	10,5	13,2	0,007
3 x 6	0,8	1,3	11,4	14,4	0,006
4 x 0,75	0,6	0,8	6,6	8,3	0,011
4 x 1	0,6	0,9	7,1	9,0	0,010
4 x 1,5	0,7	1,0	8,4	10,5	0,010
4 x 2,5	0,8	1,1	10,1	12,5	0,009
4 x 4	0,8	1,2	11,4	14,4	0,007
4 x 6	0,8	1,4	12,4	15,6	0,006
5 x 0,75	0,6	0,9	7,4	9,3	0,011
5 x 1	0,6	0,9	7,8	9,8	0,010
5 x 1,5	0,7	1,1	9,3	11,6	0,010
5 x 2,5	0,8	1,2	11,2	13,9	0,009
5 x 4	0,8	1,4	12,4	15,6	0,007
5 x 6	0,8	1,5	14,3	18,0	0,006

**TABLA B8 - Datos generales para el tipo TW - 70 (calibres AWG)  
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/ C)**

Calibre AWG	Sección nominal del conductor mm <sup>2</sup>	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento valor especificado Mm	Diámetro exterior promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 70° C MΩ-km
				Límite inferior mm	Límite superior mm	
16	1,31	1	0,7	2,5	3,1	0,011
16	1,31	2	0,7	2,7	3,3	0,010
14	2,08	1	0,8	3,0	3,7	0,011
14	2,08	2	0,8	3,1	3,8	0,010
12	3,31	1	0,8	3,4	4,1	0,0089
12	3,31	2	0,8	3,6	4,4	0,0080
10	5,26	1	0,8	3,9	4,8	0,0074
10	5,26	2	0,8	4,2	5,0	0,0067
8	8,37	1	1,0	5,0	6,0	0,0074
8	8,37	2	1,0	5,3	6,3	0,0067

**TABLA B9 - Métodos de Ensayo para los tipos TW - 70 (60227 IEC 01), TWF - 70 60227 IEC 02), THHW - 90 (60227 IEC 07), THHWF - 90 (60227 IEC 08)**

Nº de referencia	Ensayo	Categoría de ensayo	Método de ensayo descrito en	
			IEC	Subcláusula
1	Ensayos Eléctricos			
1.1	Ensayo de Tensión a: <ul style="list-style-type: none"> <li>2500 V para TW-70 y TWF-70</li> <li>2000 V para THHW-90 y THHWF -90</li> </ul>	T, S	60227 -2	2.2
1.2	Resistencia al aislamiento a: <ul style="list-style-type: none"> <li>70° C para TW-70 y TWF-70</li> <li>90° C para THHW-90 y THHWF -90</li> </ul>	T	60227 -2	2.4
2	Características constructivas y dimensionales estipuladas			
2.1	Medición del espesor del aislamiento	T, S	60227 -2	1.9
2.2	Medición del diámetro exterior	T, S	60227 -2	1.11
3	Propiedades mecánicas del aislamiento			
3.1	Ensayo de tracción antes de envejecer	T	60811-1-2	9.1
3.2	Ensayo de tracción después de envejecer	T	60811-1-2	8.1.3.1

**TABLA B10 - Métodos de Ensayo para los tipos TTR - 70 (60227 IEC 10)**

Nº de referencia	Ensayo	Categoría de ensayo	Método de ensayo descrito en <sup>(1)</sup>	
			IEC	Subcláusula
1	Ensayos Eléctricos			
1.1	Ensayo de Tensión a los conductores 2 000 V	T	60227 -2	2.3
1.2	Ensayo de Tensión al cable terminado a 2 000 V	T, S	60227 -2	2.2
1.3	Resistencia al aislamiento a 70° C	T	60227 -2	2.4
2	Características constructivas y dimensionales estipuladas			
2.1	Medición del espesor del aislamiento	T, S	60227 -2	1.9
2.2	Medición del espesor de la cubierta	T, S	60227 -2	1.10
2.3	Medición del diámetro exterior			
2.3.1	Promedio	T, S	60227 -2	1.11
2.3.2	Ovalamiento	T, S	60227 -2	1.11
3	Propiedades mecánicas del aislamiento			
3.1	Ensayo de tracción antes de envejecer	T	60811-1-2	9.1
3.2	Ensayo de tracción después de envejecer	T	60811-1-2	8.1.3
(1) Ver Anexo D para la referencia de los métodos de ensayo				

**TABLA B11 - Métodos de Ensayo para los tipos TTRF - 70 (60227 IEC 53)**

Nº de referencia	Ensayo	Categoría de ensayo	Método de ensayo descrito en <sup>(1)</sup>	
			IEC	Subcláusula
1	Ensayos Eléctricos			
1.1	Ensayo de Tensión a los conductores de acuerdo al espesor de aislamiento especificado:			
1.1.1	1 500 V hasta e inclusive 0,6 mm	T	60227 -2	2.3
1.1.2	2 000 V para mayores a 0,6 mm	T	60227 -2	2.3
1.2	Ensayo de Tensión al cable terminado a 2 000 V	T	60227 -2	2.2
1.3	Resistencia al aislamiento a 70° C	T	60227 -2	2.4
2	Características constructivas y dimensionales estipuladas			
2.1	Medición del espesor del aislamiento	T, S	60227 -2	1.9
2.2	Medición del diámetro exterior	T, S	60227 -2	1.10
2.2	Medición del diámetro exterior			
2.3.1	Promedio	T, S	60227 -2	1.11
2.3.2	Ovalamiento	T, S	60227 -2	1.11
3	Propiedades mecánicas del aislamiento			
3.1	Ensayo de tracción antes y después de envejecer	T	60811-1-2	9.1
(1) Ver Anexo D para la referencia de los métodos de ensayo				

## ANEXO C

### Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable, especificaciones técnicas

**TABLA C1 -Requisitos para los ensayos no eléctricos de los aislamientos**

Nº de Referencia	Ensayo	Unidad	Tipo de Compuesto				Método de Ensayo descrito en <sup>(2)</sup>	
			PVC			XLPE	Norma	Cláusula
			60	75	90			
1	Esfuerzo de tracción y elongación a la rotura.							
1.1	Propiedades sin envejecer.							
1.1.1	Valores a ser obtenidos para el esfuerzo de tracción:							
	- promedio mínimo.	N/mm <sup>2</sup>	10,3	13,8	13,8	10,3		
1.1.2	Valores a ser obtenidos para la elongación a la rotura:							
	- promedio mínimo.	%	100	150	150	150	UL 1581	400 - 480
1.2	Propiedades después de envejecer en estufa de aire.							
1.2.1	Condiciones de envejecido:							
	- temperatura	°C	100 ± 2	121 ± 2	136 ± 1	121 ± 1		
	- duración del tratamiento	h	7 x 24	7 x 24	7 x 24	7 x 24		
1.2.2	Retención mínima para el esfuerzo de tracción:	%	65	65	75	70		
1.2.3	Retención mínima <sup>(1)</sup> para la elongación a la rotura:							
	- Especímenes troquelados	%	85	35	45	70		
	- Otros especímenes	%		50	65			

(1) Retención: Relación del promedio después del envejecido entre el promedio sin envejecer, expresado como un porcentaje del último.

(2) Ver Anexo D para la referencia de los métodos de ensayo

**TABLA C2 - Datos generales para el tipo THW (75)**  
**(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC - 75)**

Sección nominal del conductor mm <sup>2</sup>	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento		Mínima resistencia de aislamiento	
		Promedio mínimo mm	Mínimo en un punto mm	20 °C MΩ-km	75 °C MΩ-km
2,5	1	0,76	0,69	64	0.102
2,5	2	0,76	0,69	64	0.102
4	1	0,76	0,69	57	0.087
4	2	0,76	0,69	57	0.087
6	1	0,76	0,69	48	0.076
6	2	0,76	0,69	48	0.076
10	1	1,14	1,02	49	0.074
10	2	1,14	1,02	49	0.074

**TABLA C3- Datos generales para el tipo THWN - 2 (90)**  
**(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC - 90)**

Sección nominal del conductor mm <sup>2</sup>	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesores			Mínima resistencia de aislamiento a	
		Aislamiento de PVC		Cubierta de Nylon	20 ° C MΩ-km	90 ° C MΩ-km
		Promedio mínimo mm	Mínimo en un punto Mm	Mínimo en un punto mm		
2,5	1	0,38	0,33	0,10	74	0,029
2.5	2	0,38	0,33	0,10	74	0,029
4	1	0,38	0,33	0,10	65	0,026
4	2	0,38	0,33	0,10	65	0,026
6	1	0,51	0,46	0,10	69	0,031
6	2	0,51	0,46	0,10	69	0,031
10	1	0,76	0,69	0,13	69	0,030
10	2	0,76	0,69	0,13	69	0,030

**TABLA C4 - Datos generales para el tipo XHHW - 2 (90)**  
**(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo XLPE – 90)**

Sección nominal del conductor	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento		Mínima resistencia de aislamiento a	
		Promedio mínimo	Mínimo en un punto	20 ° C	90 ° C
mm <sup>2</sup>		mm	mm	MΩ-km	MΩ-km
2,5	1	0,76	0,69	585	0,051
2,5	2	0,76	0,69	585	0,051
4	1	0,76	0,69	509	0,044
4	2	0,76	0,69	509	0,044
6	1	0,76	0,69	428	0,036
6	2	0,76	0,69	428	0,036
10	1	1,14	1,02	436	0,039
10	2	1,14	1,02	436	0,039

**TABLA C5 - Datos generales para el tipo SPT (60)**  
**(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC - 60)**

Sección nominal del conductor	Espesor de aislamiento			Mínima distancia entre conductores	Mínima resistencia de aislamiento a 20 ° C
	Promedio mínimo	Mínimo en un punto			
		Antes de separar los conductores	Después de separar los conductores		
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	MΩ-km
0,5	0,76	0,68	0,33	1,14	0,307
0,75	1,14	1,01	0,68	2,03	0,307
1,0	1,14	1,01	0,68	2,03	0,307
1,5	1,14	1,01	0,68	2,03	0,307
2,5	2,03	1,83	1,01	2,79	0,307
4	2,41	2,18	1,01	2,79	0,307
6	2,79	2,51	1,01	2,79	0,307

**TABLA C6 - Datos generales para el tipo THW (75) (Calibres AWG)  
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC - 75)**

Calibres AWG	Sección nominal del conductor  mm <sup>2</sup>	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento		Mínima resistencia de aislamiento	
			Promedio mínimo	Mínimo en un punto	20 °C	75 °C
			mm	mm	MΩ-km	MΩ-km
14	2,08	1	0,76	0,69	75	0,120
14	2,08	2	0,76	0,69	75	0,120
12	3,31	1	0,76	0,69	65	0,100
12	3,31	2	0,76	0,69	65	0,100
10	5,26	1	0,76	0,69	54	0,085
10	5,26	2	0,76	0,69	54	0,085
8	8,37	1	1,14	1,02	56	0,085
8	8,37	2	1,14	1,02	56	0,085

**TABLA C7 - Datos generales para el tipo THWN - 2 (90) (Calibres AWG)  
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC - 90)**

Calibres AWG	Sección nominal del conductor  mm <sup>2</sup>	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesores			Mínima resistencia de aislamiento a	
			Aislamiento de PVC		Cubierta de nylon	20 ° C	90 ° C
			Promedio mínimo	Mínimo en un punto	Mínimo en un punto	MΩ-km	MΩ-km
14	2,08	1	0,38	0,33	0,10	89	0,035
14	2,08	2	0,38	0,33	0,10	89	0,035
12	3,31	1	0,38	0,33	0,10	76	0,030
12	3,31	2	0,38	0,33	0,10	76	0,030
10	5,26	1	0,51	0,46	0,10	78	0,035
10	5,26	2	0,51	0,46	0,10	78	0,035
8	8,37	1	0,76	0,69	0,13	80	0,035
8	8,37	2	0,76	0,69	0,13	80	0,035

**TABLA C8 - Datos generales para el tipo XHHW - 2 (90) (Calibres AWG)  
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo XLPE – 90)**

Calibres AWG	Sección nominal del conductor mm <sup>2</sup>	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento		Mínima resistencia de aislamiento	
			Promedio mínimo mm	Mínimo en un punto mm	20 ° C MΩ-km	90 ° C MΩ-km
14	2,08	1	0,76	0,69	688	0,060
14	2,08	2	0,76	0,69	688	0,060
12	3,31	1	0,76	0,69	582	0,050
12	3,31	2	0,76	0,69	582	0,050
10	5,26	1	0,76	0,69	480	0,040
10	5,26	2	0,76	0,69	480	0,040
8	8,37	1	1,14	1,02	500	0,045
8	8,37	2	1,14	1,02	500	0,045

**TABLA C9 - Datos generales para el tipo SPT (60) (Calibres AWG)  
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC - 60)**

Calibres AWG	Sección nominal del conductor mm <sup>2</sup>	Clase de conductor NTP 370.250	Espesor de Aislamiento			Mínima distancia entre conductores mm	Mínima resistencia de aislamiento a 20° C MΩ-km
			Promedio mínimo mm	Mínimo en un punto			
				Antes de separar los conductores mm	Después de separar los conductores mm		
20	0,517	5	0,76	0,68	0,33	1,14	0,307
18	0,821	5	1,14	1,01	0,68	2,03	0,307
16	1,31	5	1,14	1,01	0,68	2,03	0,307
14	2,08	5	2,03	1,83	1,01	2,79	0,307
12	3,31	5	2,41	2,18	1,01	2,79	0,307
10	5,26	5	2,79	2,51	1,01	2,79	0,307

**TABLA C10 - Ensayos para los tipos THW (75) y THWN- 2 (90), XHHW - 2 (90), SPT (60)**

Nº de Referencia	Ensayo	Categoría de Ensayo	Método de ensayo descrito en <sup>(1)</sup>	
			Norma	Cláusula
1	Ensayos Eléctricos			
1.2	Ensayo de tensión	R	UL 1581	820
1.3	Resistencia de aislamiento a 20 °C	R	UL 1581	920
2	Medición del espesor de aislamiento.	R	UL 1581	240
3	Propiedades mecánicas al aislamiento.			
3.1	Ensayos de tracción y elongación antes de envejecer.	T, S	UL 1581	400 - 480
3.2	Ensayos de tracción y elongación después de envejecer	T	UL 1581	400 - 480
(1) Ver Anexo D para la referencia de los métodos de ensayo				

## ANEXO D

### Normas Técnicas de Referencia

Las siguientes Normas Técnicas constituyen parte de este Reglamento y deberán ser utilizadas en conjunto con el mismo:

- IEC 60227 –2: 2003 Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 2: Test methods
- IEC 60811-1-1: 1993 Common test methods for insulated cables and sheathing materials of electrical cables – Part 1: Methods for general application – section One: Measurement of thickness and overall dimensions – Test of determining the mechanical properties.  
(Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos. Parte 1: Métodos de aplicación general. Sección 1: Medida de espesores y diámetros exteriores. Determinación de las propiedades mecánicas)
- IEC 60811-1-2: 1985 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section Two: Thermal ageing methods (Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos. Parte 1: Métodos de aplicación general. Sección 2: Métodos de envejecimiento térmico.)
- UL 1581:2001 Reference Standard for Electrical Wires, Cables, and Flexible Cords

## ANEXO E

### CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD

#### **E.1 Certificados de lote**

Los certificados de conformidad de lote deberán incluir como mínimo la siguiente información:

- nombre y dirección del Organismo de Certificación
- fecha de expedición del certificado
- número de certificado que lo identifica de forma única
- nombre y dirección del solicitante
- nombre, tipo y/o categoría del producto, así como marcas de identificación, código o número de serie del producto
- identificación y tamaño del lote
- referencia a este Reglamento Técnico según lo indicado en el artículo 6º
- requisitos y resultados obtenidos en los ensayos
- observaciones
- conclusiones indicando la conformidad del producto con las especificaciones
- firma de la(s) persona(s) autorizada(s).

#### **E.2 Sello o Marca de Conformidad**

Los documentos del otorgamiento del sello o marca de conformidad deberán contener como mínimo la información siguiente:

- nombre y dirección del Organismo de Certificación
- fecha de expedición del certificado
- vigencia de la certificación
- nombre y dirección del fabricante
- nombre, tipo y/o categoría del producto
- referencia a este Reglamento Técnico de acuerdo a lo indicado en el artículo 6º
- firma de la(s) persona(s) autorizada(s).