



## CATÁLOGO DE PRODUCTOS

---



**CIMET OPTEL**  
ENERGÍA QUE CONECTA





PLANTA  
JOSÉ L.  
SUÁREZ



**CIMET OPTEL**  
ENERGÍA QUE CONECTA



PLANTA  
QUILMES

# CATÁLOGO GENERAL DE PRODUCTOS



## ▶ ACERCA DE CIMET OPTEL

**Somos Evolución, Calidad y Confiabilidad.** Fabricamos cables de energía y fibra óptica para telecomunicaciones, en total cumplimiento de las normas, brindando productos que satisfacen las altas exigencias de nuestros clientes. Nuestra trayectoria y seriedad nos respaldan.

**Somos Servicio.** Equipo de profesionales abocados a brindar soluciones a los problemas de nuestros clientes para convertirnos en sus socios tecnológicos, apoyándolos técnicamente en sus operaciones.

**Somos Innovación,** reinventando nuestra historia para proponer nuevas soluciones y adaptarnos a los cambios permanentes.

**Somos Sostenibilidad,** contribuyendo al futuro y aportando para que la transición energética y digital sean una realidad.

**Somos Socialmente Responsables y Transparentes.**

**Somos Energía que Conecta**



# INDICE GENERAL

1.	NUESTRAS MARCAS	7
2.	DENOMINACIÓN DE PRODUCTOS	9
3.	CONDUCTORES DESNUDOS PARA LÍNEA AÉREA Y PUESTA A TIERRA	15
	<b>3.1. Conductor desnudo de aluminio puro CAD CIMET®</b>	15
	<b>3.2. Conductor desnudo de aluminio aleado CADLA CIMET®</b>	17
	<b>3.3. Conductor desnudo de aluminio puro y alma de acero ACSR CIMET®</b>	18
	<b>3.4. Conductor desnudo de cobre recocido o estañado CCD-CCD/E CIMET®</b>	19
	<b>3.5. Conductor desnudo de cobre duro para línea aérea CCDLA CIMET®</b>	20
4.	CABLES AISLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS Y ACOMETIDAS HASTA 1 kV	25
	<b>4.1. Cables preensamblados con conductores de aluminio aislados con XLPE CMXA ECOPORT®</b>	25
	<b>4.2. Cables preensamblados con conductores de cobre aislados con XLPE CMXCC ECOPORT®</b>	27
	<b>4.3. Cable unipolar con conductor de aleación de aluminio aislado con XLPE LAXICA CIMET®</b>	28
5.	CABLES AISLADOS PARA INSTALACIONES FIJAS INTERIORES HASTA 750 V	31
	<b>5.1. Cable unipolar aislado en PVC con conductor de cobre, 500 V CPCAT INDELQUI®</b>	31
	<b>5.2. Cable unipolar aislado en PVC con conductor de cobre, 450/750 V CC/V CIMET®</b>	32
	<b>5.3. Cable unipolar aislado en LSOH con conductor de cobre, 450/750 V ZEROTOX®</b>	33
6.	CABLES DE POTENCIA, DISTRIBUCIÓN Y COMANDO PARA TENSIONES HASTA 1 kV	37
	<b>6.1. Cable con conductor de aluminio o cobre aislado con XLPE y envoltura exterior en PVC TERMOLITE®</b>	37
	<b>6.2. Cable con conductor de aluminio o cobre aislado con XLPE y envoltura exterior en LSOH ZEROTOX®</b>	47
	<b>6.3. Cable con conductor de cobre aislado con PVC y envoltura exterior en PVC DUROLITE®</b>	48
7.	CABLES DE POTENCIA Y DISTRIBUCIÓN PARA TENSIONES HASTA 36 kV	61
	<b>7.1. Cable con conductor de aluminio o cobre aislados con XLPE y envoltura exterior en PVC o PE TERMOLITE®</b>	61
	<b>7.2. Cable con conductor de aluminio o cobre aislados con XLPE y envoltura exterior en LSOH ZEROTOX®</b>	73
	<b>7.3. Cables preensamblados con conductor de aluminio aislados con XLPE y envoltura exterior en PVC TERMOLITE®</b>	75
8.	CABLES PROTEGIDOS PARA MEDIA TENSIÓN ECOPEX®	81
9.	CABLES PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS ECOCABLES®	91

# INDICE GENERAL

10.	CABLES DE FIBRA ÓPTICA	97
	<b>10.1. Cable de fibra óptica dieléctrico ducto CIMET OPTEL®</b>	97
	<b>10.2. Cable de fibra óptica ADSS KP dieléctrico CIMET OPTEL®</b>	99
	<b>10.3. Cable de fibra óptica dieléctrico ADSS PKP vanos largos CIMET OPTEL®</b>	102
	<b>10.4. Cable de fibra óptica con armadura de acero CIMET OPTEL®</b>	103
	<b>10.5. Cable de fibra óptica doble cubierta con armadura de acero CIMET OPTEL®</b>	105
	<b>10.6. Cable de fibra óptica con armadura de acero, aplicación Oil&amp;Gas CIMET OPTEL®</b>	106
	<b>10.7. Cable de fibra óptica dieléctrico, aplicación Oil&amp;Gas CIMET OPTEL®</b>	108
	<b>10.8. Cable de fibra óptica dieléctrico para enterrado directo CIMET OPTEL®</b>	109
11.	CABLES HIBRIDO, FIBRA ÓPTICA Y ENERGÍA POWER-FLEX®	111
	<b>11.1 Cable híbrido KP POWER-FLEX®</b>	111
	<b>11.2 Cable híbrido con armadura POWER-FLEX®</b>	113
12.	RECOMENDACIONES DE MANIPULEO	115
13.	RECOMENDACIONES DE TENDIDO CABLES DE ENERGÍA	121
14.	CÁLCULO CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO Y CAÍDA DE TENSIÓN	123
15.	CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y CERTIFICACIONES	125
16.	ANEXOS	
	<b>ANEXO A. DIÁMETROS MÁXIMOS Y MÍNIMOS, SECCIÓN GENERAL DE LOS CABLES</b>	127
	<b>ANEXO B. FACTORES DE CORRECCIÓN DE CORRIENTES ADMISIBLES BAJA TENSIÓN</b>	137
	<b>ANEXO C. FACTORES DE CORRECCIÓN DE CORRIENTES ADMISIBLES MEDIA TENSIÓN</b>	139
	<b>ANEXO D. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA ÓPTICA</b>	141
	<b>ANEXO E. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES ESPECIALES DE ENVOLTURA EXTERNA</b>	145



## NUESTRAS MARCAS

**POWER-FLEX®**

**TERMOLITE®**

**ECOPORT®**

**ZEROTOX®**

**ECOCABLES®**

**INDELQUI OPTEL®**

**DUROLITE®**

**INDUSTRIAS  
ELECTRICAS DE  
QUILMES®**

**CONTRAFUEGO®**

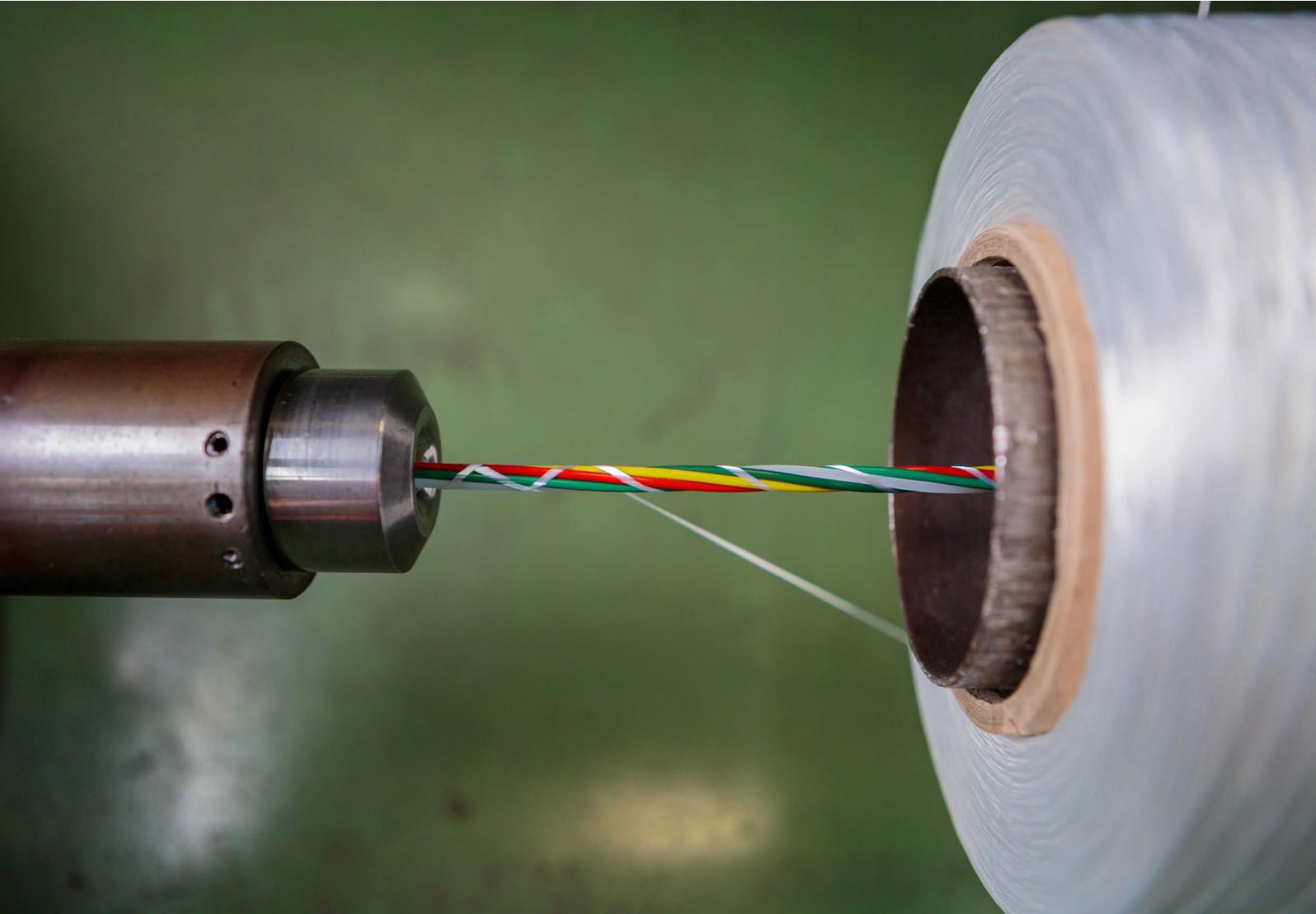
**FREETOX®**

**CIMET®**

**ECOPEX®**

**CIMET OPTEL®**

**INDELQUI®**



## DENOMINACIÓN DE PRODUCTOS

### DESNUDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
<b>CAD</b>	CONDUCTOR DE ALUMINIO PURO DESNUDO
<b>CADLA</b>	CONDUCTOR DE ALEACIÓN DE ALUMINIO DESNUDO PARA LÍNEA AÉREA
<b>ACSR</b>	CONDUCTOR DE ALUMINIO PURO REFORZADO CON ALMA DE ACERO
<b>CCD</b>	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO DESNUDO
<b>CCD/E</b>	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO DESNUDO ESTAÑADO
<b>CCDLA</b>	CONDUCTOR DE COBRE DURO DESNUDO PARA LÍNEA AÉREA

### PREENSAMBLADOS DE BAJA TENSIÓN

<b>CM</b>	<b>X</b>	<b>A</b>	<b>6</b>	<b>ND</b>	
					<b>CARACTERÍSTICAS</b>
					<b>ND</b> NEUTRO AISLADO
					<b>ND</b> NEUTRO DESNUDO
					<b>CONDUCTOR NEUTRO</b>
					<b>3</b> ALEACIÓN AI 6101
					<b>6</b> ALUMINIO PURO 1350
					<b>6</b> ALEACIÓN AI 6201
					<b>CONDUCTOR DE FASE</b>
					<b>A</b> ALUMINIO PURO 1350
					<b>CC</b> COBRE DURO
					<b>CCB</b> CUERDA DE COBRE RECOCIDO
					<b>AISLACIÓN</b>
					<b>P</b> PE - POLIETILENO
					<b>X</b> XLPE - POLIETILENO RETICULADO
					<b>DENOMINACIÓN</b>
					<b>CM</b> CABLE MULTIPLEXADO

## PROTECCIÓN CATÓDICA

CPCAT /A5	
<b>CARACTERÍSTICA</b>	<p><b>/A2</b> PVC - PVC - CUERDA FLEXIBLE CLASE 2</p> <p><b>/A4</b> PVC - PVC - CUERDA FLEXIBLE CLASE 4</p> <p><b>/A5</b> PVC - PVC - CUERDA FLEXIBLE CLASE 5</p> <p><b>/B2</b> PE - SIN ENVOLTURA - CUERDA FLEXIBLE CLASE 2</p> <p><b>/B4</b> PE - SIN ENVOLTURA - CUERDA FLEXIBLE CLASE 4</p> <p><b>/B5</b> PE - SIN ENVOLTURA - CUERDA FLEXIBLE CLASE 5</p> <p><b>/C2</b> PE - PVC - CUERDA FLEXIBLE CLASE 2</p> <p><b>/C4</b> PE - PVC - CUERDA FLEXIBLE CLASE 4</p> <p><b>/C5</b> PE - PVC - CUERDA FLEXIBLE CLASE 5</p>
<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>CPCAT</b> CABLE PARA PROTECCIÓN CATÓDICA

## AISLADOS INSTALACIONES FIJAS INTERIORES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
<b>CC/V</b>	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO FLEXIBLE AISLADO EN PVC, 750 V
<b>ZEROTOX</b>	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO FLEXIBLE AISLADO EN LS0H, 750 V

## AISLADOS ACOMETIDA AÉREA

LA	X	ICA
<b>CONDUCTOR</b>		<p><b>ICA</b> ALEACIÓN AI</p> <p><b>CA</b> ALUMINIO PURO</p> <p><b>CAS</b> ALUMINIO PURO/ALEACIÓN AI (ACAR)</p> <p><b>CC</b> COBRE DURO</p>
<b>AISLACIÓN</b>		<b>X</b> XLPE - POLIETILENO RETICULADO
<b>DENOMINACIÓN</b>		<b>LA</b> LÍNEA AÉREA

## CABLES DE POTENCIA Y CONTROL PARA INSTALACIONES FIJAS

<b>DV</b>	<b>X</b>	<b>A</b>	<b>F</b>	<b>CA</b>	<b>/CTHY</b>		
					<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>/T</b>	BLOQUEO AL AGUA EN EL CONDUCTOR
						<b>/TT</b>	BLOQUEO AL AGUA EN EL CONDUCTOR Y BLINDAJE
						<b>/PR</b>	AÉREO AUTOPORTANTE
						<b>/TR</b>	TREE RETARDANT
						<b>/CTHY</b>	BAJOS HALÓGENOS Y RESISTENTE A LOS HIDROCARBUROS
					<b>CONDUCTOR</b>	<b>CA</b>	ALUMINIO PURO
	<b>CC</b>	COBRE RECOCIDO SEMIRRÍGIDO					
	<b>CC/V</b>	COBRE RECOCIDO FLEXIBLE					
<b>ARMADURA</b>	<b>F</b>	FLEJES (ALUMINIO/ACERO CINCADO)					
	<b>R</b>	ALAMBRES (ALUMINIO/ACERO CINCADO)					
<b>BLINDAJE</b>	<b>A</b>	CINTA/S HELICOIDALES (MEDIA TENSIÓN)					
	<b>BCU</b>	ALAMBRES Y CINTA/S HELICOIDALES CINTA/S HELICOIDALES (BAJA TENSIÓN)					
<b> AISLACIÓN</b>		PVC - POLICLORURO DE VINILO					
	<b>X</b>	XLPE - POLIETILENO RETICULADO					
	<b>E</b>	EPR - ETILENO PROPILENO					
<b>CUBIERTA EXTERNA</b>	<b>DP</b>	PE - POLIETILENO					
	<b>DV</b>	PVC - POLICLORURO DE VINILO					
	<b>DX</b>	XLPE - POLIETILENO RETICULADO					
	<b>DZ</b>	LSOH - BAJOS HUMOS Y CERO HALÓGENOS					

## PROTEGIDOS DE MEDIA TENSIÓN

<b>LA</b>	<b>X</b>	<b>ICA</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>/T</b>		
					<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>/T</b>	BLOQUEO AL AGUA EN EL CONDUCTOR
					<b>COLOR CAPA PROTECTORA</b>	<b>G</b>	NEGRO GRIS
					<b>TIPO</b>	<b>B</b>	BICAPA
						<b>T</b>	TRICAPA
					<b>CONDUCTOR</b>	<b>ICA</b>	ALEACIÓN AI
						<b>CA</b>	ALUMINIO PURO
	<b>ACSR</b>	ALUMINIO CON ALMA DE ACERO					
<b>CAPA PROTECTORA</b>	<b>X</b>	XLPE - POLIETILENO RETICULADO					
	<b>H</b>	HDPE - POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD					
<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>LA</b>	LÍNEA AÉREA					

## FOTOVOLTAICOS

<b>FV</b>	<b>ZX</b>	<b>CC/EV</b>	
			<b>CC/EV</b> COBRE FLEXIBLE ESTAÑADO CLASE 5
		<b>CONDUCTOR</b>	<b>CC/E</b> COBRE ESTAÑADO CLASE 2
		<b>AISLACIÓN Y CUBIERTA</b>	<b>ZX</b> HFXLPE COMPUESTO RETICULABLE CON BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y LIBRE DE HALÓGENOS
		<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>FV</b> FOTOVOLTAICO

# TRANSPORTE DE ENERGÍA





## CONDUCTORES DESNUDOS PARA LÍNEAS AÉREAS Y PUESTA A TIERRA

3

La identificación CIMET® se realiza mediante la incorporación de un hilo color blanco dispuesto entre las capas de alambres.

Las normas citadas son estándares de fabricación. No obstante, estamos en condiciones de atender los requisitos exigidos por otras normas o especificaciones.

### 3.1 - CONDUCTOR DESNUDO DE ALUMINIO PURO CAD CIMET®

#### DESCRIPCIÓN

Conductor desnudo de aluminio puro.

#### APLICACIÓN

Líneas aéreas de distribución de energía eléctrica en redes de baja y media tensión.

#### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IRAM 63003.

#### CONSTITUCIÓN

Están constituidos por alambres de aluminio duro, cableados helicoidalmente con sentidos alternados en cada capa, siendo el sentido de la última capa a la derecha.

#### DATOS DIMENSIONALES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

SECCIÓN	FORMACIÓN N° X Ø	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA	CARGA MÍNIMA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		CORRIENTE ADMISIBLE (1)
					A 20 °C EN CC	A 80 °C EN CA	
mm <sup>2</sup>	N° x mm	mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
10	7 x 1,35	4,1	27	188	2,857	3,548	78
16	7 x 1,70	5,1	44	290	1,802	2,238	104
25	7 x 2,15	6,5	70	439	1,127	1,399	139
35	7 x 2,52	7,6	96	570	0,820	1,018	171
50	7 x 3,02	9,1	137	794	0,571	0,709	215
70	19 x 2,15	10,8	190	1.155	0,417	0,518	265
95	19 x 2,52	12,6	261	1.498	0,304	0,377	324
120	19 x 2,85	14,3	334	1.916	0,237	0,295	380
150	37 x 2,25	15,8	406	2.410	0,196	0,244	431
185	37 x 2,52	17,6	509	2.855	0,156	0,194	498
240	37 x 2,85	20,0	651	3.652	0,122	0,152	584
300	61 x 2,52	22,7	841	4.655	0,095	0,119	687
400	61 x 2,85	25,7	1.075	5.954	0,074	0,093	804
455(*)	61 x 3,08	27,7	1.270	7.124	0,064	0,082	873
500	61 x 3,23	29,1	1.381	7.423	0,058	0,073	942
625	91 x 2,96	32,6	1.732	9.474	0,046	0,059	1.087
800	91 x 3,35	36,9	2.218	11.779	0,036	0,047	1.266
1000	91 x 3,74	41,1	2.764	14.236	0,029	0,038	1.445
1265	91 x 4,21	46,3	3.503	18.039	0,023	0,031	1.657

(1): temperatura en el conductor 80 °C, temperatura ambiente 35 °C, al sol, con viento de 0,6 m/seg.

(\*): bajo IRAM 63003, en lo aplicable; sección no estándar en la norma.

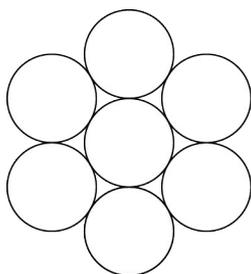
**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ADICIONALES**

N° DE ALAMBRES	MÓDULO DE ELASTICIDAD LINEAL FINAL		COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL
	MPa	kgf/mm <sup>2</sup>	
---			1/°C
7	58.840	6.000	23 x 10 <sup>-6</sup>
19	55.898	5.700	23 x 10 <sup>-6</sup>
37	55.898	5.700	23 x 10 <sup>-6</sup>
61	53.937	5.500	23 x 10 <sup>-6</sup>
91	53.937	5.500	23 x 10 <sup>-6</sup>

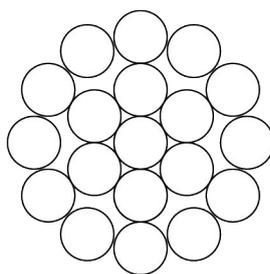
En los valores del módulo se admite una discrepancia de ± 3000 MPa (± 300 kgf/mm<sup>2</sup>). Los valores deben considerarse como de aplicación en conductores sometidos a una tensión comprendida entre el 15% y el 50% de la resistencia a la rotura del conductor.



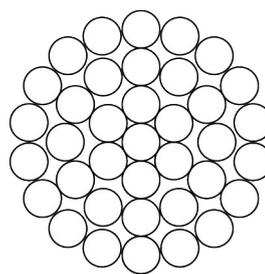
**7 HILOS**



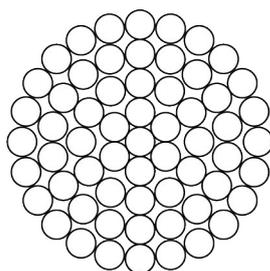
**19 HILOS**



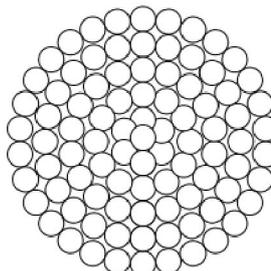
**37 HILOS**



**61 HILOS**



**91 HILOS**



### 3.2 - CONDUCTOR DESNUDO DE ALUMINIO ALEADO CADLA CIMET®

#### DESCRIPCIÓN

Conductor desnudo de aleación de aluminio.

#### APLICACIÓN

Líneas aéreas de distribución de energía eléctrica en redes de baja y media tensión.

#### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IRAM 2212.

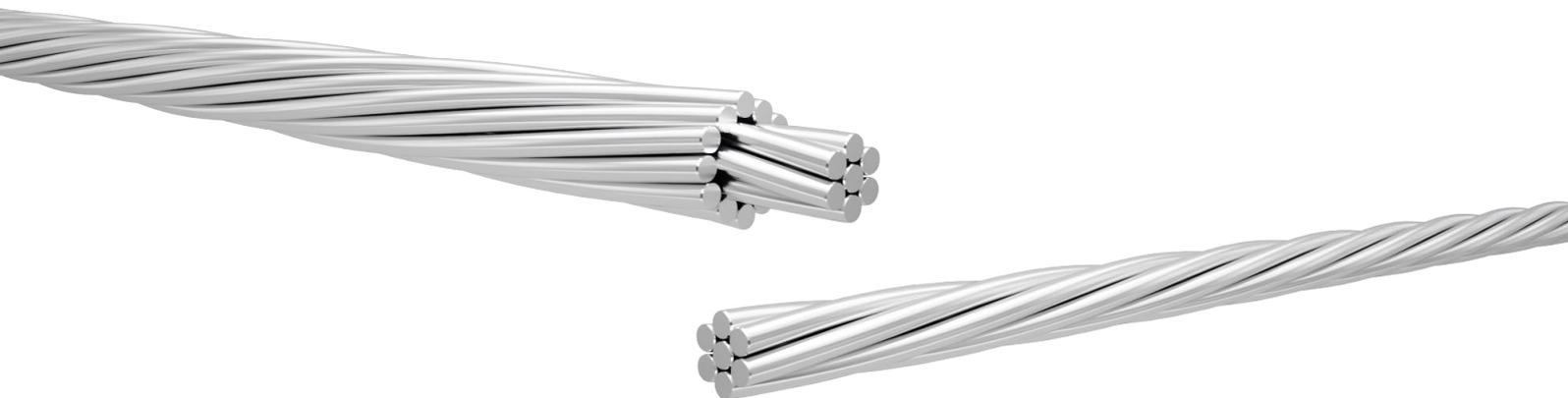
#### CONSTITUCIÓN

Están constituidos por alambres de aleación de aluminio, cableados helicoidalmente con sentidos alternados en cada capa, siendo el sentido de la última capa a la derecha.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (CADLA)

N° DE ALAMBRES	MÓDULO DE ELASTICIDAD LINEAL FINAL		COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL
	MPa	kgf/mm <sup>2</sup>	1/°C
7	60.000	6.000	23 x 10 <sup>-6</sup>
19	57.000	5.700	23 x 10 <sup>-6</sup>
37	57.000	5.700	23 x 10 <sup>-6</sup>

En los valores del módulo se admite una discrepancia de  $\pm 3000$  MPa ( $\pm 300$  kgf/mm<sup>2</sup>). Los valores deben considerarse como de aplicación en conductores sometidos a una tensión comprendida entre el 15% y el 50% de la resistencia a la rotura del conductor.



#### DATOS DIMENSIONALES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (CADLA)

SECCIÓN	FORMACIÓN N° X Ø	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADO	CARGA MÍNIMA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		CORRIENTE ADMISIBLE (1)
					A 20 °C EN CC	A 80 °C EN CA	
mm <sup>2</sup>	n x mm	mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	mm <sup>2</sup>
16	7 x 1,70	5,1	44	445	2,070	2,505	97
25	7 x 2,15	6,5	70	712	1,300	1,573	129
35	7 x 2,52	7,6	96	978	0,944	1,142	158
50	7 x 3,02	9,1	137	1.405	0,657	0,795	198
50	19 x 1,85	9,3	141	1.431	0,648	0,784	200
70	19 x 2,15	10,8	190	1.933	0,480	0,581	242
95	19 x 2,52	12,6	261	2.656	0,349	0,423	295
120	19 x 2,85	14,3	334	3.397	0,273	0,331	345
120	37 x 2,15	15,1	370	3.765	0,247	0,299	367
150	37 x 2,25	15,8	406	4.123	0,226	0,274	389
185	37 x 2,52	17,6	509	5.172	0,180	0,218	448
240	37 x 2,85	20,0	651	6.615	0,141	0,171	522

(1): temperatura en el conductor 80 °C, temperatura ambiente 40 °C, al sol, con viento de 0,6 m/seg.

▶ **3.3 - CONDUCTOR DESNUDO DE ALUMINIO PURO Y ALMA DE ACERO ACSR CIMET®**

**DESCRIPCIÓN**

Conductor desnudo de aluminio puro con alma de acero.

**APLICACIÓN**

Líneas aéreas de transmisión y distribución de energía eléctrica.

**NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS**

IRAM 2187-1.

**CONSTITUCIÓN**

Están constituidos por alambres de aluminio puro duro, cableados helicoidalmente en capas alternadas sobre un alma de acero cincado de resistencia mecánica normal. Entre la última capa de acero cincado y la primera capa de aluminio se aplica grasa inhibidora de corrosión.



**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ADICIONALES (ACSR)**

N° ALAMBRES		MÓDULO DE ELASTICIDAD LINEAL	COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL
ALUMINIO	ACERO		
---	---	MPa	1/°C
6	1	81.000	19,1 x 10 <sup>-6</sup>
6	7	77.000	19,8 x 10 <sup>-6</sup>
12	7	107.000	15,3 x 10 <sup>-6</sup>
18	1	67.000	21,2 x 10 <sup>-6</sup>
18	19	123.000	13,9 x 10 <sup>-6</sup>
24	7	74.000	19,6 x 10 <sup>-6</sup>
26	7	77.000	18,9 x 10 <sup>-6</sup>
28	7	79.000	18,4 x 10 <sup>-6</sup>
30	7	82.000	17,8 x 10 <sup>-6</sup>
30	19	80.000	18,0 x 10 <sup>-6</sup>
32	19	82.000	17,5 x 10 <sup>-6</sup>
48	7	62.000	20,9 x 10 <sup>-6</sup>
54	7	70.000	19,3 x 10 <sup>-6</sup>
54	19	68.000	19,4 x 10 <sup>-6</sup>

Los valores indicados son a título informativo y no deben considerarse como exigencias de ensayo. Su aplicación se considera dentro de un rango de tensión mecánica del 15% al 50% del valor de carga de rotura del conductor. Tolerancia ± 3000 MPa.

**DATOS DIMENSIONALES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (ACSR)**

SECCIÓN		FORMACIÓN N° X Ø		DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA	CARGA MÍNIMA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA (2)		CORRIENTE ADMISIBLE (1)
AL/AC	TOTAL	ALUMINIO	ACERO				A 20 °C EN CC	A 80 °C EN CA	
mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	n x mm	n x mm	mm	kg/km	kN	ohm/km	ohm/km	A
16/2,5	17,8	6 x 1,80	1 x 1,80	5,4	62	5,8	1,88	2,3286	100
25/4	27,8	6 x 2,25	1 x 2,25	6,8	96	8,9	1,20	1,4936	133
35/6	40,1	6 x 2,70	1 x 2,70	8,1	139	12,4	0,835	1,0373	167
50/8	56,3	6 x 3,20	1 x 3,20	9,6	195	16,8	0,595	0,7385	206
70/12	81,3	26 x 1,85	7 x 1,44	11,7	282	26,3	0,413	0,5131	260
95/15	109,7	26 x 2,15	7 x 1,67	13,6	380	34,9	0,306	0,3800	314
120/20	141,4	26 x 2,44	7 x 1,90	15,5	490	44,5	0,237	0,2951	369
150/25	173,1	26 x 2,70	7 x 2,10	17,1	600	53,7	0,194	0,2411	418
185/30	213,6	26 x 3,00	7 x 2,33	19,0	740	65,3	0,157	0,1954	477
210/35	243,2	26 x 3,20	7 x 2,49	20,3	843	73,4	0,138	0,1718	518
240/40	282,5	26 x 3,45	7 x 2,68	21,8	979	85,1	0,119	0,1479	568
300/50	353,7	26 x 3,86	7 x 3,00	24,4	1.226	105,0	0,0949	0,1183	655
340/30	369,1	48 x 3,00	7 x 2,33	25,0	1.170	91,7	0,0851	0,1064	696
380/50	431,2	54 x 3,00	7 x 3,00	27,0	1.441	121,0	0,0757	0,0947	752
435/55	490,6	54 x 3,20	7 x 3,20	28,8	1.639	134,0	0,0660	0,0835	816
550/70	620,9	54 x 3,60	7 x 3,60	32,4	2.075	166,0	0,0526	0,0663	946
680/85	764,5	54 x 4,00	19 x 2,40	36,0	2.548	207,0	0,0426	0,0542	1.080

(1): temperatura en el conductor 80 °C, temperatura ambiente 40 °C, al sol, con viento de 0,6 m/seg.

**3.4 - CONDUCTOR DESNUDO DE COBRE RECOCIDO O ESTAÑADO CCD-CCD/E CIMET®**

**DESCRIPCIÓN**

Conductor de cobre recocido desnudo (CCD) o estañado (CCD/E).

**APLICACIÓN**

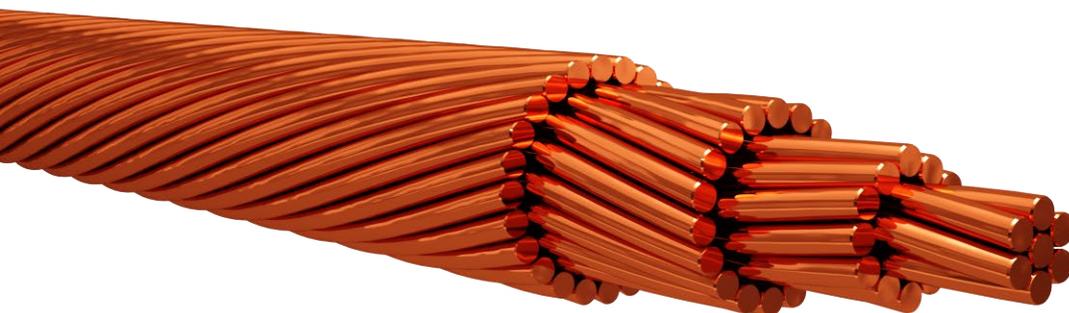
Para puestas a tierra. La alternativa estañada se recomienda donde se requiera buena soldabilidad y para ambientes o terrenos donde por sus características químicas pueda verse afectado un conductor de cobre desnudo.

**NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS**

IRAM NM 280.

**CONSTITUCIÓN**

Están constituidos por alambres de cobre recocido desnudos o estañados, cableados helicoidalmente con sentidos alternados en cada capa, siendo el sentido de la última capa a la izquierda.



**DATOS DIMENSIONALES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (CCD-CCD/E)**

SECCIÓN	CANTIDAD MÍNIMA DE ALAMBRES	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA 20 °C EN CC	
				DESNUDOS	ESTAÑADOS
mm <sup>2</sup>	--	mm	kg/km	ohm/km	ohm/km
10	7	4,1	87	1,83	1,84
16	7	5,2	138	1,15	1,16
25	7	6,5	219	0,727	0,734
35	7	7,6	303	0,524	0,529
50	19	8,9	413	0,387	0,391
70	19	10,6	593	0,268	0,270
95	19	12,5	827	0,193	0,195
120	37	14,1	1.040	0,153	0,154
150	37	15,7	1.293	0,124	0,126
185	37	17,5	1.606	0,0991	0,100
240	61	20,1	2.128	0,0754	0,0762
300	61	22,6	2.670	0,0601	0,0607
400	61	25,6	3.418	0,0470	0,0475
500	61	28,9	4.372	0,0366	0,0369
630	91	32,7	5.704	0,0283	0,0286

▶ **3.5 - CONDUCTOR DESNUDO DE COBRE DURO PARA LÍNEA AÉREA CCDLA CIMET®**

**DESCRIPCIÓN**

Conductor desnudo de cobre duro.

**APLICACIÓN**

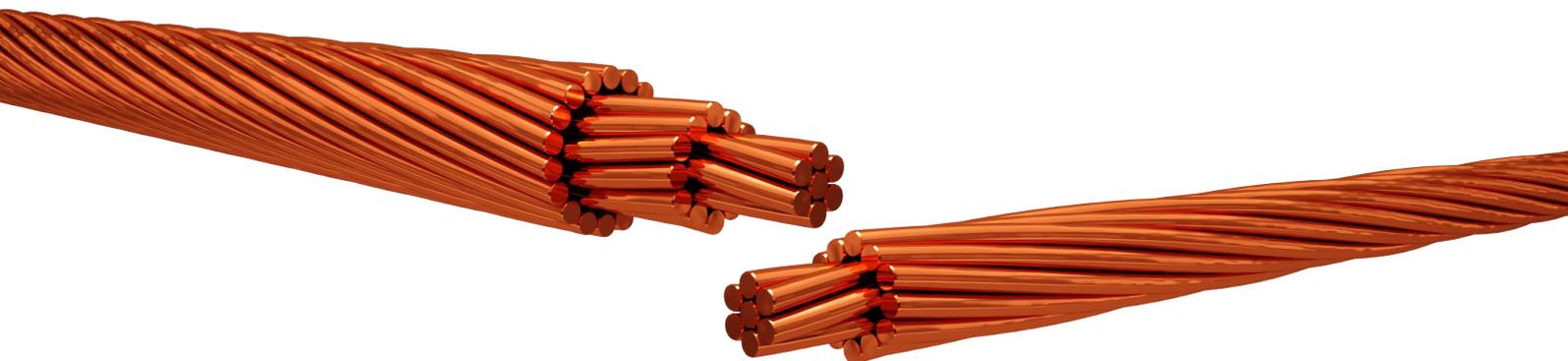
Líneas aéreas de energía eléctrica y puestas a tierra.

**NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS**

IRAM 2004.

**CONSTITUCIÓN**

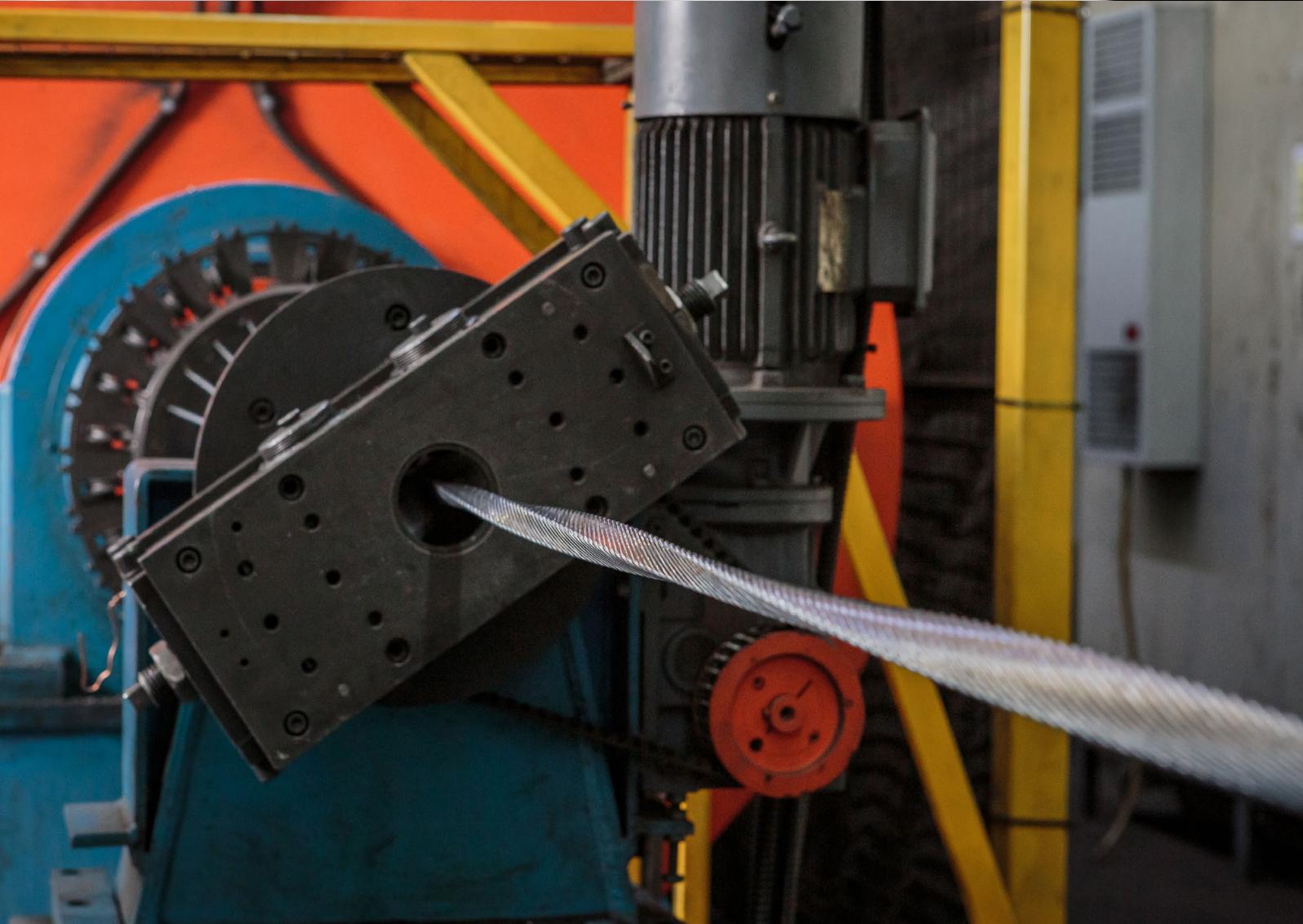
Están constituidos por alambres de cobre duro cableados helicoidalmente con sentidos alternados en cada capa, siendo el sentido de la última capa a la izquierda.



**DATOS DIMENSIONALES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (CCDLA)**

SECCIÓN	FORMACIÓN N° X Ø	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA	CARGA MÍNIMA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		CORRIENTE ADMISIBLE (1)
					A 20 °C EN CC	A 80 °C EN CA	
mm <sup>2</sup>	n x mm	mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
10	7 x 1,35	4,1	90	389	1,810	2,237	89
16	7 x 1,70	5,1	143	613	1,140	1,409	119
25	7 x 2,15	6,5	229	974	0,712	0,880	159
35	7 x 2,52	7,6	314	1.326	0,518	0,640	194
50	7 x 3,02	9,1	452	1.868	0,361	0,446	243
50	19 x 1,85	9,3	462	1.967	0,356	0,440	246
70	7 x 3,57	10,7	631	2.560	0,258	0,319	299
70	19 x 2,15	10,8	624	2.645	0,264	0,326	296
95	19 x 2,52	12,6	858	3.599	0,192	0,237	360
120	19 x 2,85	14,3	1.097	4.549	0,150	0,185	420
150	19 x 3,20	16,0	1.383	5.666	0,119	0,147	485
150	37 x 2,25	15,8	1.334	5.627	0,124	0,153	474
185	37 x 2,52	17,6	1.673	7.009	0,0988	0,1221	545
240	37 x 2,85	20,0	2.140	8.858	0,0772	0,0954	636
240	61 x 2,25	20,3	2.204	9.277	0,0753	0,0931	646
300	37 x 3,20	22,4	2.698	11.034	0,0613	0,0758	734
300	61 x 2,52	22,7	2.765	11.555	0,0600	0,0741	744

(1): temperatura en el conductor 75 °C, temperatura ambiente 40 °C, al sol, con viento de 0,6 m/seg.



# DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA





## 4.1 - CABLES PREENSAMBLADOS CON CONDUCTORES DE ALUMINIO AISLADOS CON XLPE CMXA ECOPORT®

### DESCRIPCIÓN

Cable preensamblado con conductores de aluminio aislados con polietileno reticulado color negro (XLPE), para tensiones de servicio en corriente alterna de hasta 0,6/1 kV.

### APLICACIÓN

Líneas aéreas de distribución de energía eléctrica donde se requiera una alta confiabilidad de servicio. Por ser un conjunto trifásico de pequeñas dimensiones comparado a una línea abierta convencional, se logra un menor impacto ambiental y menores podas de árboles. También se disminuyen notablemente el número de accesorios para su montaje y los valores de caída de tensión.

### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IRAM 2263. No obstante, estamos en condiciones de atender los requisitos exigidos por otras normas o especificaciones.

### CONSTITUCIÓN

#### Conductores:

Fases y alumbrado: aluminio puro, formación circular compacta, clase 2 según norma IRAM NM 280.

Neutro: aleación de aluminio, formación circular no compacta.

#### Aislación:

Polietileno reticulado (XLPE) color negro, de elevada resistencia a la intemperie y a los rayos ultravioletas, apto para trabajar a una temperatura máxima en el conductor de 90 °C en condiciones normales, 130 °C en condiciones de emergencia y 250 °C en condiciones de cortocircuito.

La identificación de los conductores se realiza de la siguiente manera:

**Fases:** mediante números.

**Neutro:** nervadura longitudinal.

**Alumbrado público:** se identifica uno solo de ellos mediante la sigla AP16 o AP25, según corresponda.

### Conformación:

Los conductores de fase más el neutro portante y los eventuales conductores de alumbrado se cablean a espiral visible.

### DATOS DIMENSIONALES DE LOS CONDUCTORES

FUNCIÓN	SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROXIMADO	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	DIÁMETRO SOBRE AISLACIÓN APROXIMADO
---	mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm
Fase	25	5,9	1,4	8,8
Fase	35	7,0	1,6	10,4
Fase	50	8,1	1,6	11,7
Fase	70	9,9	1,8	13,7
Fase	95	11,5	2,0	15,7
Fase	120	13,0	2,0	17,1
Fase	150	14,4	2,0	18,7
Fase	185	16,1	2,0	20,5
Alumbrado	16	4,7	1,2	7,2
Alumbrado	25	5,9	1,4	8,8
Neutro	50	9,1	1,6	12,3



**DATOS DIMENSIONALES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CABLE COMPLETO**

SECCIÓN	DIÁMETRO DEL HAZ APROXIMADO	MASA APROXIMADA	CORRIENTE ADMISIBLE (1)	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA A 90 °C EN CA (2)	REACTANCIA INDUCTIVA	CAÍDA DE TENSIÓN (3)	
						A 60 °C	A 90 °C
n x mm <sup>2</sup>	mm	kg/km	A	ohm/km	ohm/km	V/A km	V/A km
3x25+1x50	24	506	80	1,539	0,096	2,03	2,23
3x35+1x50	26	618	100	1,113	0,094	1,49	1,64
3x50+1x50	29	747	120	0,822	0,090	1,13	1,23
3x70+1x50	32	952	155	0,568	0,089	0,81	0,88
3x95+1x50	36	1.216	195	0,410	0,087	0,61	0,66
3x120+1x70	40	1.536	232	0,324	0,084	0,49	0,54
3x150+1x70	43	1.784	268	0,264	0,080	0,41	0,45
3x185+1x95	47	2.222	311	0,210	0,077	0,34	0,37
3x25+1x50+1x16	25	571	80	1,539	0,096	2,03	2,23
3x35+1x50+1x16	28	683	100	1,113	0,094	1,49	1,64
3x50+1x50+1x16	30	812	120	0,822	0,090	1,13	1,23
3x70+1x50+1x16	33	1.017	155	0,568	0,089	0,81	0,88
3x95+1x50+1x16	37	1.281	195	0,410	0,087	0,61	0,66
3x120+1x70+1x16	41	1.601	232	0,324	0,084	0,49	0,54
3x150+1x70+1x16	44	1.849	268	0,264	0,080	0,41	0,45
3x185+1x95+1x16	48	2.287	311	0,210	0,077	0,34	0,37
3x25+1x50+2x16	27	636	80	1,539	0,096	2,03	2,23
3x35+1x50+2x16	29	748	100	1,113	0,094	1,49	1,64
3x50+1x50+2x16	31	877	120	0,822	0,090	1,13	1,23
3x70+1x50+2x16	34	1.082	155	0,568	0,089	0,81	0,88
3x95+1x50+2x16	38	1.346	195	0,410	0,087	0,61	0,66
3x120+1x70+2x16	42	1.667	232	0,324	0,084	0,49	0,54
3x150+1x70+2x16	45	1.914	268	0,264	0,080	0,41	0,45
3x185+1x95+2x16	49	2.353	311	0,210	0,077	0,34	0,37
3x25+1x50+1x25	26	606	80	1,539	0,096	2,03	2,23
3x35+1x50+1x25	28	719	100	1,113	0,094	1,49	1,64
3x50+1x50+1x25	31	847	120	0,822	0,090	1,13	1,23
3x70+1x50+1x25	34	1.052	155	0,568	0,089	0,81	0,88
3x95+1x50+1x25	38	1.316	195	0,410	0,087	0,61	0,66
3x120+1x70+1x25	41	1.637	232	0,324	0,084	0,49	0,54
3x150+1x70+1x25	44	1.884	268	0,264	0,080	0,41	0,45
3x185+1x95+1x25	49	2.323	311	0,210	0,077	0,34	0,37
3x25+1x50+2x25	28	706	80	1,539	0,096	2,03	2,23
3x35+1x50+2x25	30	819	100	1,113	0,094	1,49	1,64
3x50+1x50+2x25	32	947	120	0,822	0,090	1,13	1,23
3x70+1x50+2x25	36	1.152	155	0,568	0,089	0,81	0,88
3x95+1x50+2x25	39	1.416	195	0,410	0,087	0,61	0,66
3x120+1x70+2x25	43	1.737	232	0,324	0,084	0,49	0,54
3x150+1x70+2x25	45	1.984	268	0,264	0,080	0,41	0,45
3x185+1x95+2x25	50	2.423	311	0,210	0,077	0,34	0,37

(1): temperatura en el conductor 90 °C, temperatura ambiente 40 °C, expuestos al sol

(2): para los conductores de fase (3): cos φ= 0,8



## 4.2 - CABLES PREENSAMBLADOS CON CONDUCTORES DE COBRE AISLADOS CON XLPE CMXCC ECOPORT®

### DESCRIPCIÓN

Cable preensamblado constituido por conductores de cobre, aislados con polietileno reticulado (XLPE) y luego cableados a espiral visible formando haces de dos o cuatro conductores; tensión nominal 1 kV.

### APLICACIÓN

Acometidas domiciliarias.

### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IRAM 2164. No obstante, estamos en condiciones de atender los requisitos exigidos por otras normas o especificaciones.

### CONSTITUCIÓN

#### Conductores:

Cobre duro o recocado, formación circular no compacta.

#### Aislación:

Polietileno reticulado (XLPE) color negro, de elevada resistencia a la intemperie y a los rayos ultravioletas, apto para trabajar a una temperatura máxima en el conductor de 90 °C en condiciones normales, 130 °C en condiciones de emergencia y 250 °C en condiciones de cortocircuito. La identificación de los conductores se realiza de la siguiente manera:

**Fases:** mediante nervaduras longitudinales.

**Neutro:** sin nervadura.

#### Conformación:

Los conductores se cablean a espiral visible.

### DATOS DIMENSIONALES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

SECCIÓN	TEMPLE	FORMACIÓN DEL CONDUCTOR	DIÁMETRO DE CADA CONDUCTOR AISLADO APROX.	DIÁMETRO DEL HAZ APROX.	MASA APROX.	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA A 90 °C EN CA	INTENSIDAD ADMISIBLE (1)	CAÍDA DE TENSIÓN (2)	CARGA DE ROTURA DE UN CONDUCTOR AISLADO
n x mm <sup>2</sup>	---	n ° x mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	A	V/A km	daN
2 x 4	Duro	7 x 0,85	5,2	10	100	5,929	45	9,59	146
2 x 6	Duro	7 x 1,05	5,8	11	140	3,953	55	6,43	219
2 x 10	Duro	7 x 1,35	6,7	13	222	2,308	70	3,79	369
2 x 10	Recocado	7 x 1,35	6,7	13	222	2,334	70	3,83	205
2 x 16	Recocado	7 x 1,70	7,7	15	338	1,466	90	2,44	326
4 x 4	Duro	7 x 0,85	5,2	12	200	5,929	35	9,59	146
4 x 6	Duro	7 x 1,05	5,8	14	280	3,953	45	6,43	219
4 x 10	Duro	7 x 1,35	6,7	16	444	2,308	55	3,79	369
4 x 10	Recocado	7 x 1,35	6,7	16	444	2,334	55	3,83	205
4 x 16	Recocado	7 x 1,70	7,7	18	676	1,466	75	2,44	326

(1): temperatura en el conductor 90 °C, temperatura ambiente 40 °C, expuestos al sol, sin viento

(2): Para iguales condiciones que (1), con  $\cos \varphi = 0,8$



▶ **4.3 - CABLE UNIPOLAR CON CONDUCTOR DE ALEACIÓN DE ALUMINIO AISLADO CON XLPE LAXICA CIMET®**

**DESCRIPCIÓN**

Conductor de aleación de aluminio con polietileno reticulado.

**APLICACIÓN**

Distribución y acometidas aéreas de hasta 1 kv.

**NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS**

IRAM 63002

**CONSTITUCIÓN**

**Conductor:** Aleación de aluminio, formación circular no compacta

**Aislación:** Polietileno reticulado (XLPE), apto para trabajar a una temperatura máxima en el conductor de 90 °C en condiciones normales, 130 °C en condiciones de emergencia y 250 °C en condiciones de cortocircuito.

**DATOS DIMENSIONALES Y PARÁMETROS ELÉCTRICOS**

SECCIÓN	FORMACIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR	ESPESOR AISLACIÓN	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA A 20°C EN C.C.	INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)
mm <sup>2</sup>	n° x mm	mm	mm	mm	kg/km	daN	ohm/km	A
16	7 x 1,70	5,1	1,2	7,7	68	445	2,070	88
25	7 x 2,15	6,5	1,4	9,5	105	712	1,300	110
35	7 x 2,52	7,6	1,6	11,1	143	978	0,944	137
50	19 x 1,85	9,3	1,6	12,8	197	1.431	0,648	170
70	19 x 2,15	10,8	1,8	14,7	263	1.933	0,480	208
95	19 x 2,52	12,6	2,0	17,0	355	2.656	0,349	263
120	19 x 2,85	14,3	2,0	18,7	439	3.397	0,273	301
150	37 x 2,25	15,8	2,0	20,2	520	4.123	0,226	345

(1): temperatura ambiente de 40 °C, temperatura en el conductor 90 °C, expuesto al sol y con viento de 0,6 m/seg.

Para otras condiciones se deberán aplicar los coeficientes de corrección correspondientes.



# INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN





## CABLES AISLADOS PARA INSTALACIONES FIJAS INTERIORES HASTA 750 V

5

### 5.1 - CABLE UNIPOLAR AISLADO EN PVC CON CONDUCTOR DE COBRE, 500 V CPCAT INDELQUI®

#### DESCRIPCIÓN

Conductor de cobre, aislación de policloruro de vinilo o polietileno con envoltura de policloruro de vinilo o bien aislación de polietileno sin envoltura según el tipo A, B o C.

#### APLICACIÓN

Protección catódica.

#### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IRAM 2214.

#### CONSTITUCIÓN

**Conductor:** Cobre electrolítico recocido, clase 2, 4 ó 5

**Aislación:** Policloruro de vinilo (PVC/A) o polietileno (PE)

**Envoltura:** Policloruro de vinilo (PVC/ST1)

#### DATOS DIMENSIONALES

SECCIÓN [mm <sup>2</sup> ]	CABLES TIPO: A				CABLES TIPO: B				CABLES TIPO: C			
	AISLACIÓN		ENVOLTURA		AISLACIÓN		ENVOLTURA		AISLACIÓN		ENVOLTURA	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
2,5	PVC/A	0,7	PVC/ST1	1,4	PE	2,8	---	---	PE	0,7	PVC/ST1	1,4
4	PVC/A	0,8	PVC/ST1	1,4	PE	2,8	---	---	PE	0,8	PVC/ST1	1,4
6	PVC/A	0,8	PVC/ST1	1,4	PE	2,8	---	---	PE	0,8	PVC/ST1	1,4
10	PVC/A	1,0	PVC/ST1	1,4	PE	2,8	---	---	PE	1,0	PVC/ST1	1,4
16	PVC/A	1,0	PVC/ST1	1,4	PE	2,8	---	---	PE	1,0	PVC/ST1	1,4
25	PVC/A	1,2	PVC/ST1	1,4	PE	2,8	---	---	PE	1,2	PVC/ST1	1,4
35	PVC/A	1,2	PVC/ST1	1,4	PE	2,8	---	---	PE	1,2	PVC/ST1	1,4
50	PVC/A	1,4	PVC/ST1	1,4	PE	2,8	---	---	PE	1,4	PVC/ST1	1,4
70	PVC/A	1,4	PVC/ST1	1,6	PE	2,8	---	---	PE	1,4	PVC/ST1	1,6
95	PVC/A	1,6	PVC/ST1	1,6	PE	2,8	---	---	PE	1,6	PVC/ST1	1,6
120	PVC/A	1,6	PVC/ST1	1,6	PE	2,8	---	---	PE	1,6	PVC/ST1	1,6

(1) Material

(2) Espesor nominal [mm]



▶ **5.2 - CABLE UNIPOLAR AISLADO EN PVC CON CONDUCTOR DE COBRE, 450/750 V CC/V CIMET®**

**DESCRIPCIÓN**

Cable unipolar, constituido por un conductor flexible aislado con policloruro de vinilo (PVC), resistente a la propagación de incendios.

**APLICACIÓN**

Para instalaciones dentro de tubos embutidos o sobre pared y en cablecanales cerrados y para cableado interno de aparatos, en tableros y protegidos dentro y fuera de luminarias; tensión nominal corriente alterna 450/750 V.

**NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS**

IRAM NM 247-3.

**CONSTITUCIÓN**

**Conductor:** De cobre, formación flexible clase 5.

**Aislación:** Policloruro de vinilo (PVC) tipo A, apto para trabajar a una temperatura máxima en el conductor de 70 °C en condiciones normales y de 160 °C en condiciones de cortocircuito.

**DATOS DIMENSIONALES Y PARÁMETROS ELÉCTRICOS (CC/V)**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR DE AISLACIÓN	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)	INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (2)	CAÍDA DE TENSIÓN (3)
(mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(A)	(A)	(V/A km)
1,5	1,5	0,7	3,0	20	15	14	22,15
2,5	1,9	0,8	3,6	30	21	18	13,33
4	2,5	0,8	4,2	48	28	25	8,31
6	3,0	0,8	4,7	66	36	32	5,56
10	3,9	1,0	6,0	110	50	44	3,26
16	4,9	1,0	7,1	169	66	59	2,09
25	6,1	1,2	8,8	252	88	77	1,38
35	7,3	1,2	9,8	344	109	96	1,00
50	10,6	1,4	13,5	503	131	117	0,72
70	11,8	1,4	14,7	688	167	149	0,53
95	14,0	1,6	17,4	909	202	180	0,42
120	16,4	1,6	19,8	1.147	234	208	0,35
150	18,5	1,8	22,3	1.433	261	228	0,29
185	19,7	2,0	24,0	1.762	297	258	0,25
240	23,6	2,2	28,2	2.294	348	301	0,21

(1): cables instalados en cañerías, embutidas o a la vista; dos cables por caño, temperatura ambiente 40 °C, temperatura en el conductor: 70 °C. Para otras condiciones se deberán aplicar los coeficientes de corrección correspondientes.

(2): cables instalados en cañerías, embutidas o a la vista; tres cables por caño, temperatura ambiente 40 °C, temperatura en el conductor: 70 °C. Para otras condiciones se deberán aplicar los coeficientes de corrección correspondientes.

(3): temperatura en el conductor 70 °C, sistema trifásico,  $\cos \theta = 0,80$ , tres cables en contacto.

Para sistema monofásico multiplicar los valores por 1,15





### 5.3 - CABLE UNIPOLAR AISLADO EN LSOH CON CONDUCTOR DE COBRE, 450/750 V ZEROTOX®

#### DESCRIPCIÓN

Cable unipolar flexible, constituido por un conductor de cobre aislado con material de baja emisión de humos y libre de halógenos, resistente a la propagación de incendios.

#### APLICACIÓN

Para instalaciones dentro de tubos embutidos o sobre pared y en cablecanales cerrados y para cableado interno de aparatos, en tableros y protegidos dentro y fuera de luminarias; tensión nominal corriente alterna 450/750 V.

#### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IRAM 62267

#### CONSTITUCIÓN

**Conductor:** De cobre, formación flexible clase 5.

**Aislación:** Material termoplástico del tipo LSOH.

#### DATOS DIMENSIONALES Y PARÁMETROS ELÉCTRICOS (ZEROTOX® 750 V)

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR DE AISLACIÓN	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)	INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (2)	CAÍDA DE TENSIÓN (3)
(mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(A)	(A)	(V/A km)
1,5	1,5	0,7	3,0	20	15	14	22,15
2,5	1,9	0,8	3,6	30	21	18	13,33
4	2,5	0,8	4,2	48	28	25	8,31
6	3,0	0,8	4,7	66	36	32	5,56
10	3,9	1,0	6,0	110	50	44	3,26
16	4,9	1,0	7,1	169	66	59	2,09
25	6,1	1,2	8,8	252	88	77	1,38
35	7,3	1,2	9,8	344	109	96	1,00
50	10,6	1,4	13,5	503	131	117	0,72
70	11,8	1,4	14,7	688	167	149	0,53
95	14,0	1,6	17,4	909	202	180	0,42
120	16,4	1,6	19,8	1.147	234	208	0,35
150	18,5	1,8	22,3	1.433	261	228	0,29
185	19,7	2,0	24,0	1.762	297	258	0,25
240	23,6	2,2	28,2	2.294	348	301	0,21

(1): cables instalados en cañerías, embutidas o a la vista; dos cables por caño, temperatura ambiente 40 °C, temperatura en el conductor: 70 °C. Para otras condiciones se deberán aplicar los coeficientes de corrección correspondientes.

(2): cables instalados en cañerías, embutidas o a la vista; tres cables por caño, temperatura ambiente 40 °C, temperatura en el conductor: 70 °C. Para otras condiciones se deberán aplicar los coeficientes de corrección correspondientes.

(3): temperatura en el conductor 70 °C, sistema trifásico, cos θ = 0,80, tres cables en contacto.

Para sistema monofásico multiplicar los valores por 1,15





# MINERÍA





## 6.1 - CABLE CON CONDUCTOR DE ALUMINIO O COBRE AISLADO CON XLPE Y ENVOLTURA EXTERIOR EN PVC TERMOLITE®

### DESCRIPCIÓN

Cable de potencia constituido por conductores de cobre o aluminio, aislación de polietileno reticulado (XLPE), blindaje (opcional), protección mecánica (opcional) y envoltura externa de policloruro de vinilo (PVC), resistente a la propagación de la llama según norma IRAM NM 60332-1. Están diseñados para ser utilizados en sistemas con tensiones nominales  $U_0/U$  de 600/1000 V y tensión máxima  $U_{max}$  de 1200 V.

### APLICACIÓN

En edificios, instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas, con disposición horizontal o vertical.

### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IRAM 2178-1. A pedido pueden suministrarse bajo otras normas (IEC 60502-1, NBR 6251) o especificaciones propias de clientes.

### CONSTITUCIÓN

#### Conductores:

Cobre unipolares: Circular compacto clase 2 o circular flexible clase 5

Cobre multipolares:

- Secciones menores o iguales a 35 mm<sup>2</sup>: circular flexible clase 5
- Secciones mayores o iguales a 50 mm<sup>2</sup>: sectorial

Aluminio unipolares: circular compacto clase 2

Aluminio multipolares:

- Secciones menores o iguales a 35 mm<sup>2</sup>: circular compacta clase 2
- Secciones mayores o iguales a 50 mm<sup>2</sup>: sectorial

#### Aislación:

Polietileno reticulado (XLPE), apto para trabajar a una temperatura máxima en el conductor de 90 °C en condiciones normales, 130 °C en condiciones de sobrecarga y 250 °C en condiciones de cortocircuito. El código de colores es marrón, negro, rojo para las fases y celeste para el neutro; el eventual conductor de protección se identifica mediante los colores verde y amarillo.

#### Revestimiento interno y rellenos:

Los cables multipolares flexibles, poseen rellenos de material sintético para conformar un núcleo sustancialmente cilíndrico. Para secciones de hasta 10 mm<sup>2</sup> inclusive los rellenos pueden formar parte de la cubierta externa.

#### Blindaje metálico (opcional):

Cobre recocido, puede estar constituido por cinta/s dispuestas en forma helicoidal o alambres más cinta antidesenrollante. En cables utilizados para el accionamiento de motores con frecuencia variable (VDF) se especifica que la sección del blindaje debe ser como mínimo el 50% de la sección nominal de las fases:

SECCIÓN DEL CONDUCTOR (MM2)	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
Sección de blindaje (mm2)	6	6	6	10	16	16	16	25	35	50	70	70	95	120

#### Armadura metálica o protección mecánica (opcional):

Flejes de acero galvanizado para el caso de cable multipolares o bien de material no magnético para cables unipolares. Es aconsejable el empleo de cables armados en todos los casos de instalación subterránea exenta de otras protecciones y en aquellos donde se quiera tener una resistencia adicional contra daños mecánicos, ataque de roedores y adecuada protección eléctrica, para lo cual deberá conectársela a tierra a intervalos regulares.

### Envoltura externa

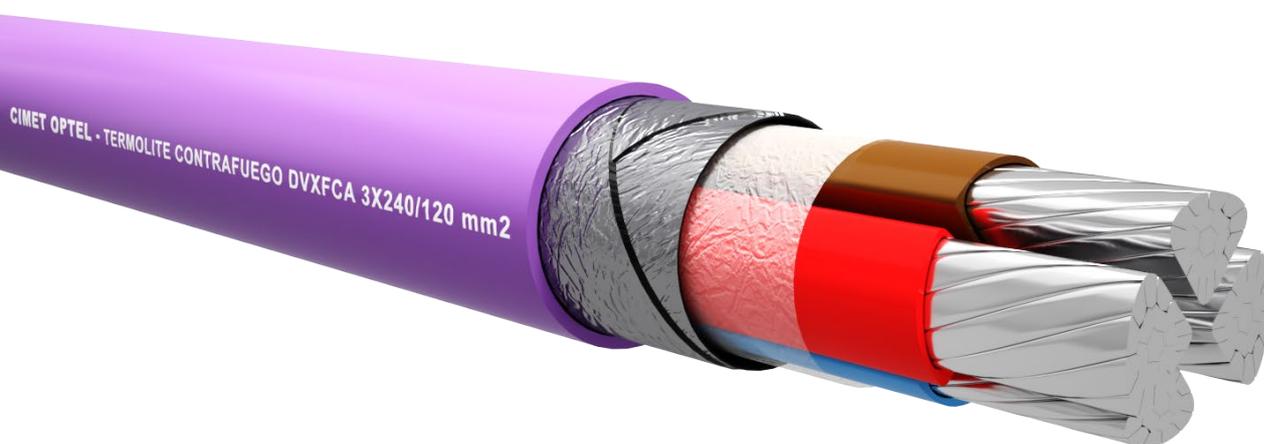
Policloruro de vinilo (PVC) tipo ST2, de excelentes propiedades mecánicas y óptima resistencia a los agentes químicos y atmosféricos. A pedido, pueden proveerse con cubierta constituida por un compuesto de PVC especialmente resistente a la acción de los hidrocarburos y/o de baja emisión de gases halogenados. El color standard es violeta, a pedido puede suministrarse en otros colores.

### DATOS DIMENSIONALES

Los datos de diámetros y pesos indicados son aproximados; para diámetros máximos y mínimos del conductor según norma, ver anexo A.

### CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 1 KV- CATEGORÍA II – CONDUCTORES SEMIRRÍGIDOS CLASE 2

SECCIÓN	DIÁMETRO APROX. CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km	mm	mm	kg/km	kg/km
<b>UNIPOLARES</b>										
10	3,8	0,7	1,4	8,4	138					
16	4,7	0,7	1,4	9,3	197	109				
25	5,9	0,9	1,4	10,9	295	154				
35	7,0	0,9	1,4	12,0	390	189				
50	8,1	1,0	1,4	13,4	529	234	1,4	19,2	816	483
70	9,9	1,1	1,4	15,3	747	313	1,5	19,9	989	546
95	11,5	1,1	1,5	17,1	1.003	405	1,6	21,8	1.272	635
120	13,0	1,2	1,5	18,8	1.275	492	1,6	23,5	1.591	742
150	14,4	1,4	1,6	20,9	1.574	606	1,7	25,3	1.899	882
185	16,1	1,6	1,7	23,0	1.915	737	1,7	27,6	2.262	1.038
240	18,5	1,7	1,7	25,8	2.471	944	1,8	30,5	2.909	1.287
300	21,0	1,8	1,8	28,8	3.134	1.158	1,9	33,2	3.504	1.527
400	23,8	2,0	1,9	34,5	4.013	1.518	2,1	37,3	4.449	1.964
500	26,5	2,2	2,0	35,5	4.863	1.886				
630	31,6	2,4	2,2	41,5	6.494	2.337				



**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 1 KV- CATEGORÍA II – CONDUCTORES SEMIRRÍGIDOS CLASE 2**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROX. CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km	mm	mm	kg/km	kg/km
<b>BIPOLARES</b>										
10	3,8	0,7	1,8	16,8	340					
16	4,7	0,7	1,8	18,6	537	419				
25	5,9	0,9	1,8	21,0	823	523	1,8	26,9	1.203	810
35	7,0	0,9	1,8	23,2	1.066	645	1,8	28,0	1.505	967
<b>TRIPOLARES</b>										
10	3,8	0,7	1,8	17,5	428		1,8	18,5	709	
16	4,7	0,7	1,8	19,5	687	398	1,8	20,5	909	553
25	5,9	0,9	1,8	23,0	1.054	618	1,8	23,6	1.295	750
35	7,0	0,9	1,8	25,6	1.428	832	1,8	26,2	1.708	983
50	(1)	1,0	1,8	26,3	1.525	860	1,8	27,0	1.802	1.050
70	(1)	1,1	1,9	28,0	2.236	915	1,9	30,0	2.495	1.195
95	(1)	1,1	2,0	31,0	2.892	1.183	2,1	33,0	3.443	1.309
120	(1)	1,2	2,1	34,0	3.645	1.473	2,2	37,0	4.250	1.782
150	(1)	1,4	2,3	38,0	4.488	1.863	2,3	41,0	5.315	2.062
185	(1)	1,6	2,4	42,0	5.572	2.294	2,5	45,0	6.415	2.707
240	(1)	1,7	2,6	47,0	7.271	2.976	2,7	50,0	8.177	3.237
300	(1)	1,8	2,8	52,0	9.002	3.682	2,8	54,0	10.421	3.966
<b>TETRAPOLARES</b>										
10	3,8	0,7	1,8	15,7	558		1,8	20,2	870	
16	4,7	0,7	1,8	21,1	932	579	1,8	22,3	1.147	757
25/16	5,9/4,7	0,9/0,7	1,8	24,2	1.202	731	1,8	25,4	1.560	980
35/16	7,0/4,7	0,9/0,7	1,8	26,2	1.617	865	1,8	27,4	1.909	1.137
50/25	(1)	1,0/0,9	1,9	26,3	1.860	799	1,9	28,6	2.145	1.140
70/35	(1)	1,1/0,9	2,0	30,7	2.575	1.075	2,0	32,6	2.984	1.480
95/50	(1)	1,1/1,0	2,1	32,9	3.462	1.388	2,1	35,8	4.001	2.061
120/70	(1)	1,2/1,1	2,3	36,1	4.382	1.736	2,3	39,6	5.201	2.469
150/70	(1)	1,4/1,1	2,4	41,4	5.243	2.123	2,4	44,8	6.261	2.992
185/95	(1)	1,6/1,1	2,6	46,0	6.601	2.673	2,6	49,2	7.738	3.631
240/120	(1)	1,7/1,2	2,8	50,0	8.528	3.377	2,8	53,7	9.752	4.492
300/150	(1)	1,8/1,4	3,0	55,5	10.941	4.180	3,0	58,8	11.740	5.361

(1): Conductores sectoriales



**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 1 KV- CATEGORÍA II – CONDUCTORES FLEXIBLES CLASE 5**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROX. CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km (*)	mm	mm	kg/km	kg/km (*)
<b>UNIPOLARES</b>										
1,5	1,5	0,7	1,4	6,1	46					
2,5	1,9	0,7	1,4	6,5	54					
4	2,5	0,7	1,4	7,1	79					
6	3,0	0,7	1,4	7,6	99					
10	3,9	0,7	1,4	8,5	141					
16	4,9	0,7	1,4	9,5	201					
25	6,1	0,9	1,4	11,2	299					
35	7,3	0,9	1,4	12,4	402					
50	10,6	1,0	1,4	15,9	549		1,4	20,1	796	
70	11,8	1,1	1,4	17,2	742		1,5	21,8	984	
95	14,0	1,1	1,5	19,6	969		1,6	24,2	1.238	
120	16,4	1,2	1,5	22,2	1.226		1,6	26,8	1.530	
150	18,5	1,4	1,6	24,9	1.528		1,7	29,3	1.853	
185	19,7	1,6	1,7	26,6	1.814		1,7	31,0	2.161	
240	23,6	1,7	1,7	30,9	2.391		1,8	35,8	2.829	
300	25,2	1,8	1,8	33,0	2.948		1,9	37,8	3.292	
400	28,8	2,0	1,9	38,3	3.896		2,1	42,3	4.297	
500	33,1	2,2	2,0	42,1	4.749					
630	37,9	2,4	2,2	47,6	6.236					
<b>BIPOLARES</b>										
1,5	1,5	0,7	1,8	10,0	129					
2,5	1,9	0,7	1,8	10,8	160					
4	2,5	0,7	1,8	12,0	208					
6	3,0	0,7	1,8	13,0	261					
10	3,9	0,7	1,8	14,8	370		1,8	20,0	674	
16	4,9	0,7	1,8	19,0	614		1,8	24,2	801	
25	6,1	0,9	1,8	22,4	896		1,8	27,6	1.135	
35	7,3	0,9	1,8	24,8	1.164		1,8	30,0	1.420	
<b>TRIPOLARES</b>										
1,5	1,5	0,7	1,8	10,5	148					
2,5	1,9	0,7	1,8	11,3	187					
4	2,5	0,7	1,8	12,6	248					
6	3,0	0,7	1,8	13,7	318					
10	3,9	0,7	1,8	15,7	462		1,8	19,5	747	
16	4,9	0,7	1,8	20,0	762		1,8	21,2	964	
25	6,1	0,9	1,8	23,7	1.124		1,8	24,9	1.367	
35	7,3	0,9	1,8	26,3	1.488		1,8	27,5	1.760	

(\*) No se fabrican en aluminio

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 1 KV- CATEGORÍA II – CONDUCTORES FLEXIBLES CLASE 5**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROX. CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km (*)	mm	mm	kg/km	kg/km (*)
<b>TETRAPOLARES</b>										
1,5	1,5	0,7	1,8	11,2	169					
2,5	1,9	0,7	1,8	12,2	218					
4	2,5	0,7	1,8	13,6	292					
6	3	0,7	1,8	14,8	379					
10	3,9	0,7	1,8	17,0	559		1,8	20,4	848	
16	4,9	0,7	1,8	21,6	921		1,8	22,8	1.141	
25/16	6,1/4,9	0,9/0,7	1,8	24,7	1.178		1,8	25,9	1.536	
35/16(1)	7,3/4,9	0,9/0,7	1,8	26,9	1.585		1,8	28,1	1.893	

(1) Secciones mayores a pedido

(\*) No se fabrican en aluminio

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 1 KV- CATEGORÍA II – CONDUCTORES FLEXIBLES TIPO VDF (3x)**

SECCIÓN NOMINAL DE LOS CONDUCTORES DE COBRE	SECCIÓN NOMINAL DEL BLINDAJE	DIÁMETRO APROX. CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR			ARMADOS		
				ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.
mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	mm	mm	kg/km
2,5	6	1,9 (1)	0,7	1,8	16	360	1,8	20	640
4	6	2,5 (1)	0,7	1,8	17	433	1,8	21	734
6	6	3,0 (1)	0,7	1,8	18	513	1,8	22	834
10	10	3,9 (1)	0,7	1,8	20	708	1,8	24	1.060
16	16	4,9 (1)	0,7	1,8	23	995	1,8	26	1.380
25	16	6,1 (1)	0,9	1,8	26	1.317	1,8	30	1.765
35	16	7,3 (1)	0,9	1,8	29	1.712	1,8	32	2.204
50	25	(2)	1,0	1,8	32	2.262	2,0	36	2.769
70	35	(2)	1,1	2,0	36	2.846	2,1	40	3.383
95	50	(2)	1,1	2,1	40	3.780	2,2	44	4.638
120	70	(2)	1,2	2,2	43	4.724	2,4	48	5.674
150	70	(2)	1,4	2,4	48	5.734	2,5	53	6.751
185	95	(2)	1,6	2,5	53	7.160	2,7	59	8.305
240	120	(2)	1,7	2,7	59	9.201	2,9	65	10.472
300	150	(2)	1,8	2,9	65	11.531	3,1	71	12.918

(1): Tripolares=conductores flexibles clase 5.

(2): Tripolares=conductores semirrígidos clase 2, sectoriales



### RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA (ohm/km)

SECCIÓN [mm <sup>2</sup> ]	CONDUCTORES DE COBRE CLASE 2		CONDUCTORES DE COBRE CLASE 5		CONDUCTORES DE ALUMINIO	
	A 20 °C EN CC	A 90 °C EN CA	A 20 °C EN CC	A 90 °C EN CA	A 20 °C EN CC	A 90 °C EN CA
1,5			13,3	16,959		
2,5			7,98	10,175		
4			4,95	6,312		
6			3,3	4,208		
10			1,91	2,435		
16	1,150	1,466	1,21	1,543	1,91	2,449
25	0,727	0,927	0,780	0,995	1,20	1,539
35	0,524	0,668	0,554	0,706	0,868	1,113
50	0,387	0,493	0,386	0,492	0,641	0,822
70	0,268	0,342	0,272	0,347	0,443	0,568
95	0,193	0,246	0,206	0,263	0,320	0,410
120	0,153	0,195	0,161	0,205	0,253	0,324
150	0,124	0,158	0,129	0,164	0,206	0,264
185	0,0991	0,126	0,106	0,135	0,164	0,210
240	0,0754	0,096	0,0801	0,102	0,125	0,160
300	0,0601	0,077	0,0641	0,082	0,100	0,128
400	0,0470	0,060	0,0486	0,062	0,0778	0,100
500	0,0366	0,047	0,0384	0,049	0,0605	0,078
630	0,0283	0,036	0,0287	0,037	0,0469	0,060

### REACTANCIA INDUCTIVA (ohm/km)

SECCIÓN [mm <sup>2</sup> ]	1X		2X	3X	3X / N	4X
						
1,5			0,143	0,143		0,112
2,5			0,130	0,130		0,106
4	0,178	0,288	0,120	0,120		0,101
6	0,172	0,278	0,114	0,114		0,099
10	0,164	0,264	0,106	0,106		0,095
16	0,158	0,251	0,100	0,100		0,090
25	0,154	0,238	0,096	0,096	0,096	
35	0,149	0,228	0,091	0,091	0,091	
50	0,147	0,219	0,089	0,089	0,080	
70	0,143	0,209	0,085	0,085	0,077	
95	0,141	0,201		0,083	0,076	
120	0,139	0,194		0,081	0,074	
150	0,139	0,189		0,081	0,075	
185	0,138	0,184		0,080	0,075	
240	0,137	0,176		0,079	0,074	
300	0,136	0,172		0,078	0,074	
400	0,135	0,165				
500	0,135	0,160				
630	0,133	0,151				

Los valores indicados corresponden a  $\cos \varphi$  0,8, frecuencia 50 Hz, separación de un diámetro exterior.



**INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (A) - CABLES CON CONDUCTORES DE COBRE CLASE 2, INSTALADOS EN TIERRA**

SECCIÓN [mm²]	1X		2X	3X; 4X; 3X/N
1,5			34	29
2,5			46	39
4			60	51
6			76	64
10			102	87
16	127	135	135	113
25	165	176	175	148
35	198	211	210	177
50	232	248	251	209
70	285	304		256
95	343	367		308
120	390	417		351
150	437	467		393
185	495	529		447
240	576	616		519
300	654	699		588
400	747	799		
500	868	928		
630	991	1.060		

**Las corrientes admisibles indicadas son válidas para las siguientes condiciones:**

- Cables directamente enterrados
- Temperatura del terreno: 25 °C
- Temperatura máxima en los conductores: 90 °C
- Profundidad de instalación: 0.7 m
- Corriente alterna de 50 Hz
- Resistividad térmica del terreno: 1 K.m/W

Cables unipolares: tres cables en contacto o bien distanciados un diámetro como mínimo

Cables multipolares: un cable solo.

Para otras configuraciones o tipos de instalación se deben aplicar los factores de corrección correspondientes.

Para cables con conductores flexibles multiplicar por 0,95.

**INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (A) – CABLES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO, INSTALADOS EN TIERRA**

SECCIÓN [mm <sup>2</sup> ]	1X		2X	3X; 4X; 3X/N
				  
16	98	104	104	88
25	128	136	136	115
35	153	163	163	137
50	180	192	194	162
70	221	236		198
95	265	283		239
120	302	323		272
150	338	361		305
185	384	410		347
240	448	479		403
300	507	542		456
400	583	623		
500	679	726		
630	782	836		

Las corrientes admisibles indicadas son válidas para las siguientes condiciones:

- Cables directamente enterrados
- Temperatura del terreno: 25 °C
- Temperatura máxima en los conductores: 90 °C
- Profundidad de instalación: 0.7 m
- Corriente alterna de 50 Hz
- Resistividad térmica del terreno: 1 K.m/W

Cables unipolares: un sistema en tresbolillo, en contacto o separados un diámetro.

Cables multipolares: un cable solo.

Para otras configuraciones o tipos de instalación se deben aplicar los factores de corrección correspondientes, ver anexo B.



**INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (A) - CABLES CON CONDUCTORES DE COBRE CLASE 2, INSTALADOS EN AIRE**

SECCIÓN [mm <sup>2</sup> ]	1X					2X	3X; 4X; 3X/N
							
1,5						24	21
2,5						33	29
4						45	38
6						57	49
10						78	68
16						105	91
25	147	123	128	166	147	135	115
35	182	154	160	206	183	168	144
50	220	188	197	250	224	205	175
70	282	244	254	321	289		224
95	343	298	311	391	354		271
120	398	349	364	455	413		315
150	459	404	422	525	480		363
185	523	464	485	602	551		415
240	618	552	577	711	654		489
300	713	640	670	821	758		565
400	855	749	790	987	917		
500	986	861	908	1.140	1.064		
630	1.141	990	1.047	1.323	1.239		

Las corrientes admisibles indicadas son válidas para las siguientes condiciones:

- Cables instalados al aire
- Temperatura del aire: 40 °C
- Temperatura máxima en los conductores: 90 °C
- Corriente alterna de 50 Hz

Cables unipolares: un sistema.

Cables multipolares: un cable solo.

Cables con circulación de aire no impedida y por ello las distancias a cualquier superficie adyacente no serán menores a:

- Cables multipolares: 0.3 x diámetro externo
- Cables unipolares: 1.0 x diámetro externo.

Para otras configuraciones o tipos de instalación se deben aplicar los factores de corrección correspondientes, ver anexo B.

Para cables con conductores flexibles multiplicar por 0,95.

**INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (A) – CABLES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO, INSTALADOS EN AIRE**

SECCIÓN [mm <sup>2</sup> ]	1X					2X	3X; 4X; 3X/N
							
16						83	70
25	110	94	97	126	111	98	88
35	137	117	123	157	139	123	109
50	167	145	150	191	171	149	133
70	216	187	196	247	222		170
95	263	230	240	302	273		206
120	307	269	280	352	319		239
150	354	312	326	408	371		276
185	407	359	376	469	428		315
240	482	429	448	556	511		372
300	558	498	520	644	593		428
400	673	603	632	779	721		
500	779	701	733	902	838		
630	906	818	857	1.050	980		

Las corrientes admisibles indicadas son válidas para las siguientes condiciones:

- Cables instalados al aire.
- Temperatura del aire: 40 °C.
- Temperatura máxima en los conductores: 90 °C.
- Corriente alterna de 50 Hz.

Cables unipolares: un sistema

Cables multipolares: un cable solo.

Cables con circulación de aire no impedida y por ello las distancias a cualquier superficie adyacente no serán menores a:

- Cables multipolares: 0.3 x diámetro externo.
- Cables unipolares: 1.0 x diámetro externo.

Para otras configuraciones o tipos de instalación se deben aplicar los factores de corrección correspondientes, ver anexo B.



## 6.2 - CABLE CON CONDUCTOR DE ALUMINIO O COBRE AISLADO CON XLPE Y ENVOLTURA EXTERIOR EN LSOH ZEROTOX®

### DESCRIPCIÓN

Cable de potencia constituido por conductores de cobre, aislación de polietileno reticulado (XLPE), blindaje (opcional), protección mecánica (opcional) y envoltura externa de compuesto LSOH (Low Smoke Zero Halogen). Están diseñados para ser utilizados en sistemas con tensiones nominales  $U_0/U$  de 600/1000 V y tensión máxima  $U_{max}$  de 1200 V.

La estructura de los cables ZEROTOX® 1kV, reúne una serie de materias primas especialmente formuladas para brindar un elemento seguro en situaciones de incendio.

Su baja emisión de humos en caso de incendio permite la visualización de rutas, señales de escape como así también el tiempo necesario para la evacuación de los inmuebles. La nula emisión de gases halogenados corrosivos disminuye el daño hacia los bienes. Es de destacar, que al quemarse estos compuestos liberan baja cantidad de gases tóxicos. La retardancia a la propagación de incendios cuando los cables se hallan instalados en forma individual o agrupados, es otra característica meritoria en durante este tipo de siniestros.

### APLICACIÓN

En instalaciones fijas, ya sea en canalizaciones subterráneas o sobre bandejas portacables, en aquellos sitios donde exista alta densidad de ocupación de personas y dificultad para la evacuación. Como ejemplo puede citarse el caso de centros comerciales, cines, teatros, hospitales, guarderías, medios de transporte como subterráneos y ferrocarriles, y en general todos aquellos ámbitos en donde las reglamentaciones locales así lo exijan (en la Argentina ver reglamentaciones de la Asociación Electrotécnica Argentina).

### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IRAM 62266. A pedido pueden suministrarse bajo otras normas o especificaciones propias de clientes.

### CONSTITUCIÓN

#### Conductores:

Cobre unipolares: Circular compacto clase 2 o circular flexible clase 5

Cobre multipolares:

- Secciones menores o iguales a 35 mm<sup>2</sup>: circular flexible clase 5
- Secciones mayores o iguales a 50 mm<sup>2</sup>: sectorial

Aluminio unipolares: circular compacto clase 2

Aluminio multipolares:

- Secciones menores o iguales a 35 mm<sup>2</sup>: circular compacta clase 2
- Secciones mayores o iguales a 50 mm<sup>2</sup>: sectorial

Otras formaciones son posibles bajo pedido.

#### Aislación:

**Polietileno reticulado (XLPE)**, apto para trabajar a una temperatura máxima en el conductor de 90 °C en condiciones normales, 130 °C en condiciones de sobrecarga y 250 °C en condiciones de cortocircuito. El código de colores es marrón, negro, rojo para las fases y celeste para el neutro; el eventual conductor de protección se identifica mediante los colores verde y amarillo.

#### Revestimiento interno y rellenos:

Los cables multipolares flexibles, poseen rellenos de material sintético para conformar un núcleo sustancialmente cilíndrico. Para secciones de hasta 10 mm<sup>2</sup> inclusive los rellenos pueden formar parte de la cubierta externa.

#### Blindaje metálico (opcional):

Cobre recocido, puede estar constituido por cinta/s dispuestas en forma helicoidal o alambres más cinta antidesenrollante.

#### Armadura metálica o protección mecánica (opcional):

Flejes de acero galvanizado para el caso de cable multipolares o bien de material no magnético para cables unipolares. Es aconsejable el empleo de cables armados en todos los casos de instalación subterránea exenta de otras protecciones y en aquellos donde se quiera tener una resistencia adicional contra daños mecánicos, ataque de roedores y adecuada protección eléctrica, para lo cual deberá conectársela a tierra a intervalos regulares.



#### **Envoltura externa:**

Compuesto LSOH (Low Smoke Zero Halogen). El color standard es cobalto, a pedido puede suministrarse en otros colores.

Para datos dimensionales y eléctricos ver las tablas de la sección 6.1

### ▶ 6.3 - CABLE CON CONDUCTOR DE COBRE AISLADO CON PVC Y ENVOLTURA EXTERIOR EN PVC DUROLITE®

#### **DESCRIPCIÓN**

Cable de potencia constituido por conductores de cobre o aluminio, aislación de policloruro de vinilo (PVC), blindaje (opcional), protección mecánica (opcional) y envoltura externa de policloruro de vinilo (PVC), resistente a la propagación de la llama según normas IRAM NM 60332-1 e IRAM NM 60332-3-24. Están diseñados para ser utilizados en sistemas con tensiones nominales  $U_0/U$  de 600/1000 V y tensión máxima  $U_{max}$  de 1200 V.

#### **APLICACIÓN**

En edificios, instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas, con disposición horizontal o vertical.

#### **NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS**

IRAM 2178-1. A pedido pueden suministrarse bajo otras normas (IEC 60502-1, NBR 6251) o especificaciones propias de clientes.

#### **CONSTITUCIÓN**

##### **> Conductores:**

Cobre:

Unipolares: circular flexible clase 5

Multipolares:

Secciones menores o iguales a 35 mm<sup>2</sup>: circular flexible clase 5

Secciones mayores o iguales a 50 mm<sup>2</sup>: sectorial

Aluminio:

Unipolares: circular compacta clase 2

Multipolares:

Secciones menores o iguales a 35 mm<sup>2</sup>: circular compacta clase 2

Secciones mayores o iguales a 50 mm<sup>2</sup>: sectorial

Otras formaciones son posibles bajo pedido.

##### **> Aislación:**

Policloruro de vinilo (PVC) tipo A, apto para trabajar a una temperatura máxima en el conductor de 70 °C en condiciones normales y de 160 °C en condiciones de cortocircuito. El código de colores es marrón, negro, rojo para las fases y celeste para el neutro; el eventual conductor de protección se identifica mediante los colores verde y amarillo. Para los multipolares de control y señalización, la aislación es de color blanco y la identificación se realiza por números de color negro.

#### **Revestimiento interno y rellenos:**

Para los cables multipolares, los mismos llevan rellenos de material sintético para conformar un núcleo sustancialmente cilíndrico. Para cables multipolares sin armar hasta 10 mm<sup>2</sup> inclusive los rellenos pueden formar parte de la cubierta externa.

#### **Blindaje metálico:**

Cobre recocido, puede estar constituido por cintas dispuestas en forma helicoidal o alambres más cinta antidesenrollante.

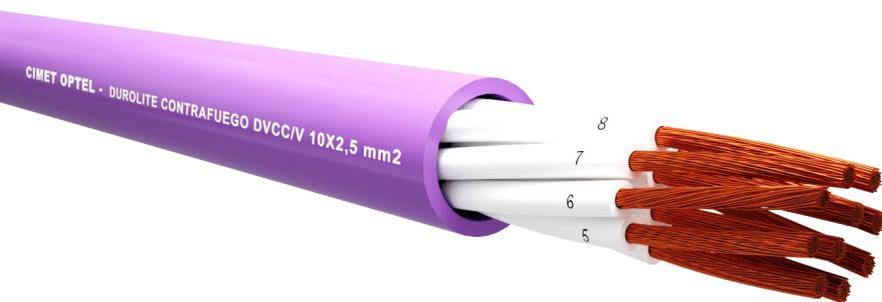


**Armadura metálica:**

Opcionalmente, a pedido del cliente, se puede colocar debajo de la cubierta externa una armadura de protección mecánica constituida por flejes de acero galvanizado para el caso de cable multipolares o bien de material no magnético para cables unipolares. Es aconsejable el empleo de cables armados en todos los casos de instalación subterránea exenta de otras protecciones y en aquellos donde se quiera tener una resistencia adicional contra daños mecánicos, ataque de roedores y adecuada protección eléctrica, para lo cual deberá conectársela a tierra a intervalos regulares.

**Envoltura externa:**

Policloruro de vinilo (PVC) tipo ST1, de excelentes propiedades mecánicas y óptima resistencia a los agentes químicos y atmosféricos. A pedido, pueden proveerse con cubierta constituida por un compuesto de PVC especialmente resistente a la acción de los hidrocarburos y/o de baja emisión de gases halogenados. El color standard es violeta, a pedido puede suministrarse en otros colores.



**DATOS DIMENSIONALES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS PARA CABLES HASTA 1 KV, DUROLITE®**

Los datos de diámetros y pesos indicados son aproximados; para diámetros máximos y mínimos del conductor según norma, ver anexo A.

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 1 KV- CATEGORÍA II-CONDUCTORES SEMIRRÍGIDOS CLASE 2**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROX. CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km	mm	mm	kg/km	kg/km
<b>UNIPOLARES</b>										
10	3,8	1,0	1,4	9,4	159					
16	4,7	1,0	1,4	10,4	221	121				
25	5,9	1,2	1,4	12,1	326	171				
35	7,0	1,2	1,4	13,2	425	239				
50	8,1	1,4	1,4	14,8	561	283	1,8	20,7	800	522
70	9,9	1,4	1,4	16,7	767	346	1,8	22,5	1.009	588
95	11,5	1,6	1,5	19,1	1.041	489	1,8	24,8	1.303	751
120	12,0	1,6	1,5	19,6	1.282	554	1,8	25,3	1.591	863
150	14,4	1,8	1,6	22,8	1.568	672	1,8	28,3	1.882	986
185	16,1	2,0	1,7	25,2	1.954	901	1,8	30,6	2.295	1.242
240	18,5	2,2	1,8	28,4	2.580	1.077	1,9	33,9	2.940	1.438
300	21,0	2,4	1,9	31,7	3.158	1.330	2,0	37,3	3.550	1.722
400	23,8	2,6	2,0	35,3	4.163	1.691	2,1	40,9	4.638	2.166
500	26,5	2,8	2,1	38,9	5.112	2.087	2,2	44,5	5.664	2.639
630	31,6	2,8	2,2	44,4	6.728	2.529	2,3	50,0	7.335	3.135

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 1 KV- CATEGORÍA II-CONDUCTORES SEMIRRÍGIDOS CLASE 2**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROX. CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km	mm	mm	kg/km	kg/km
<b>BIPOLARES</b>										
10	3,8	1,0	1,8	18,4	439		1,8	19,6	682	
16	4,7	1,0	1,8	20,2	595	408	1,8	21,4	854	612
25	6,0	1,2	1,8	23,6	899	603	1,8	24,8	1.183	817
35	7,0	1,2	1,8	25,6	1.152	735	1,8	26,8	1.469	973
<b>TRIPOLARES</b>										
10	3,8	1,0	1,8	19,3	488		1,8	21,6	770	
16	4,7	1,0	1,8	21,3	758	474	1,8	23,6	1.003	697
25	6,0	1,2	1,8	25,0	1.153	702	1,8	27,5	1.413	940
35	7,0	1,2	1,8	27,2	1.493	858	1,8	29,8	1.824	1.166
50	(1)	1,4	1,8	26,0	1.648	788	1,9	29,0	2.019	1.137
70	(1)	1,4	2,0	31,0	2.284	1.059	2,0	34,0	2.631	1.381
95	(1)	1,6	2,1	34,0	3.104	1.396	2,2	38,0	3.881	1.955
120	(1)	1,6	2,2	37,0	3.859	1.680	2,3	41,0	4.635	2.272
150	(1)	1,8	2,3	41,0	4.727	2.038	2,4	46,0	5.575	2.859
185	(1)	2,0	2,5	45,0	5.872	2.516	2,6	51,0	6.703	3.319
240	(1)	2,2	2,7	51,0	7.661	3.280	2,8	57,0	8.582	4.130
300	(1)	2,4	2,9	56,0	9.484	3.975	2,9	62,0	10.475	4.966
<b>TETRAPOLARES</b>										
10	3,8	1,0	1,8	21,0	614					
16	4,7	1,0	1,8	22,8	972	583	1,8	25,0	1.214	804
25/16	6,0/4,7	1,2/1,0	1,8	26,2	1.337	767	1,8	27,4	1.683	1.079
35/16	7,0/4,7	1,2/1,0	1,8	28,0	1.663	861	1,8	29,2	2.008	1.173
50/25	(1)	1,4/1,2	1,9	30	1.960	949	1,9	33	2.306	1.275
70/35	(1)	1,4/1,2	2,0	33	2.676	1.238	2,0	37	3.028	1.570
95/50	(1)	1,6/1,4	2,2	38	3.656	1.661	2,2	43	4.413	2.389
120/70	(1)	1,6/1,4	2,3	42	4.619	2.002	2,3	47	5.427	2.785
150/70	(1)	1,8/1,4	2,4	47	5.499	2.394	2,5	52	6.315	3.185
185/95	(1)	2,0/1,6	2,6	51	6.909	3.018	2,6	57	7.809	3.886
240/120	(1)	2,2/1,6	2,8	58	8.972	3.899	2,8	64	9.936	4.863
300/150	(1)	2,4/1,8	2,9	65	11.502	4.611	3,0	71	12.589	5.698

(1): conductores sectoriales



**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 1 KV- CATEGORÍA II-CONDUCTORES FLEXIBLES CLASE 5**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROX. CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km (*)	mm	mm	kg/km	kg/km (*)
<b>UNIPOLARES</b>										
1,5	1,5	0,8	1,4	6,3	56					
2,5	1,9	0,8	1,4	6,7	68					
4	2,5	1,0	1,4	7,7	92					
6	3	1,0	1,4	8,2	116					
10	3,9	1,0	1,4	9,2	167					
16	4,9	1,0	1,4	10,2	231					
25	6,1	1,2	1,4	11,7	332		1,8	16,9	625	
35	7,3	1,2	1,4	12,9	439		1,8	18,1	719	
50	10,6	1,4	1,4	16,6	609		1,8	21,8	845	
70	11,8	1,4	1,4	17,8	787		1,8	23,0	1.050	
95	14	1,6	1,5	20,7	1.051		1,8	25,8	1.303	
120	16,4	1,6	1,5	23,1	1.325		1,8	28,2	1.600	
150	18,5	1,8	1,6	25,8	1.623		1,8	31,0	1.919	
185	19,7	2,0	1,7	27,6	1.919		1,8	32,8	2.267	
240	23,6	2,2	1,8	32,2	2.499		1,9	37,6	2.872	
300	25,2	2,4	1,9	34,4	3.222		2,0	40,0	3.514	
400	28,8	2,6	2,0	38,7	4.086					
500	33,1	2,8	2,1	43,6	5.123					
630	37,9	2,8	2,2	48,6	6.595					
<b>BIPOLARES</b>										
1,5	1,5	0,8	1,8	10,4	155					
2,5	1,9	0,8	1,8	11,2	203					
4	2,5	1,0	1,8	13,4	274					
6	3	1,0	1,8	14,4	334					
10	3,9	1,0	1,8	16,2	455		1,8	20,1	823	
16	4,9	1,0	1,8	18,3	683		1,8	22,2	1.069	
25	6,1	1,2	1,8	21,6	1.026		1,8	25,5	1.263	
35	7,3	1,2	1,8	24,1	1.206		1,8	27,9	1.555	
<b>TRIPOLARES</b>										
1,5	1,5	0,8	1,8	10,9	178					
2,5	1,9	0,8	1,8	11,8	222					
4	2,5	1,0	1,8	14,2	326					
6	3	1,0	1,8	15,3	346					
10	3,9	1,0	1,8	19,6	561		1,8	20,8	823	
16	4,9	1,0	1,8	21,7	896		1,8	22,9	1.069	
25	6,1	1,2	1,8	25,2	1.267		1,8	26,4	1.533	
35	7,3	1,2	1,8	27,8	1.552		1,8	29,0	1.914	

(\*) No se fabrican en aluminio

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 1 KV- CATEGORÍA II-CONDUCTORES FLEXIBLES CLASE 5**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROX. CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km (*)	mm	mm	kg/km	kg/km (*)
<b>TETRAPOLARES</b>										
1,5	1,5	0,8	1,8	11,7	205					11,7
2,5	1,9	0,8	1,8	12,7	258					12,7
4	2,5	1,0	1,8	15,3	381					15,3
6	3	1,0	1,8	16,5	478					16,5
10	3,9	1,0	1,8	18,7	675		1,8	24,0	968	18,7
16	4,9	1,0	1,8	23,3	1.076		1,8	24,7	1.274	23,3
25/16	6,1/4,9	1,2/1,0	1,8	26,5	1.433		1,8	27,7	1.699	26,5
35/16(1)	7,3/4,9	1,2/1,0	1,8	28,2	1.801		1,8	29,9	2.163	28,2

(1) Secciones mayores bajo pedido (\*) No se fabrican en aluminio

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 1 KV- CATEGORÍA II-CABLES DE COMANDO**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROXIMADO CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR			ARMADOS		
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	mm	mm	kg/km
<b>COMANDO: SECCIÓN 1.5 mm<sup>2</sup></b>								
5	1,5	0,8	1,8	13,0	197	1,8	20,5	630
7	1,5	0,8	1,8	14,0	248	1,8	20,5	652
10	1,5	0,8	1,8	17,5	339	1,8	21,0	663
12	1,5	0,8	1,8	18,0	385	1,8	21,5	718
14	1,5	0,8	1,8	19,0	434	1,8	22,5	780
19	1,5	0,8	1,8	21,0	555	1,8	24,0	932
24	1,5	0,8	1,8	24,0	688	1,8	27,5	1.116
37	1,5	0,8	1,8	27,5	989	1,8	31,0	1.469
48	1,5	0,8	1,9	31,5	1.266	2,0	35,0	1.810
61	1,5	0,8	2,0	34,5	1.579	2,0	38,5	2.209



**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 1 KV- CATEGORÍA II-CABLES DE COMANDO**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROXIMADO CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR			ARMADOS		
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	mm	mm	kg/km
<b>COMANDO: SECCIÓN 2.5 mm<sup>2</sup></b>								
5	1,9	0,8	1,8	14,5	254	1,8	20,5	654
7	1,9	0,8	1,8	15,5	325	1,8	20,5	689
10	1,9	0,8	1,8	19,0	448	1,8	22,5	799
12	1,9	0,8	1,8	20,0	514	1,8	23,0	875
14	1,9	0,8	1,8	20,5	583	1,8	24,0	958
19	1,9	0,8	1,8	23,0	753	1,8	26,5	1.163
24	1,9	0,8	1,8	27,0	937	1,8	30,0	1.406
37	1,9	0,8	1,9	30,5	1.379	1,9	34,0	1.910
48	1,9	0,8	2,0	35,0	1.768	2,1	39,0	2.429
61	1,9	0,8	2,1	39,0	2.211	2,2	43,5	3.276

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 1 KV- CATEGORÍA II-CABLES DE COMANDO**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROXIMADO CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR			ARMADOS		
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	mm	mm	kg/km
<b>COMANDO: SECCIÓN 4 mm<sup>2</sup></b>								
5	2,5	1,0	1,8	17,0	373	1,8	20,5	677
7	2,5	1,0	1,8	18,5	484	1,8	22,0	827
10	2,5	1,0	1,8	23,5	672	1,8	27,0	1.090
12	2,5	1,0	1,8	24,0	777	1,8	27,5	1.208
14	2,5	1,0	1,8	25,5	886	1,8	29,0	1.335
19	2,5	1,0	1,8	28,5	1.157	1,9	31,5	1.650
24	2,5	1,0	1,9	33,5	1.459	2,0	37,5	2.088
37	2,5	1,0	2,1	38,5	2.177	2,2	43,5	3.242
48	2,5	1,0	2,3	44,5	2.814	2,3	50,0	4.078
61	2,5	1,0	2,4	49,0	3.521	2,5	54,0	4.896

### RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA (ohm/km)

SECCIÓN [mm <sup>2</sup> ]	CONDUCTORES DE COBRE CLASE 2		CONDUCTORES DE COBRE CLASE 5		CONDUCTORES DE ALUMINIO	
	A 20 °C EN CC	A 70 °C EN CA	A 20 °C EN CC	A 70 °C EN CA	A 20 °C EN CC	A 70 °C EN CA
1,5			13,300	15,910		
2,5			7,980	9,550		
4			4,950	5,920		
6			3,300	3,950		
10			1,910	2,290		
16	1,150	1,380	1,210	1,450	1,910	2,290
25	0,727	0,870	0,780	0,933	1,200	1,440
35	0,524	0,627	0,554	0,663	0,868	1,043
50	0,387	0,464	0,386	0,462	0,641	0,770
70	0,268	0,321	0,272	0,326	0,443	0,533
95	0,193	0,232	0,206	0,248	0,320	0,385
120	0,153	0,184	0,161	0,194	0,253	0,305
150	0,124	0,150	0,129	0,156	0,206	0,249
185	0,099	0,121	0,106	0,129	0,164	0,198
240	0,075	0,093	0,080	0,099	0,125	0,152
300	0,060	0,076	0,064	0,080	0,100	0,122
400	0,047	0,061	0,049	0,063	0,078	0,096
500	0,037	0,049			0,061	0,076
630	0,028	0,041			0,469	0,061

### REACTANCIA INDUCTIVA (ohm/km)

SECCIÓN [mm <sup>2</sup> ]	1X		2 X	3X	3X / N	4 X
						
1,5			0,101	0,101		0,108
2,5			0,095	0,095		0,102
4			0,097	0,097		0,104
6			0,092	0,092		0,099
10			0,086	0,086		0,093
16	0,118	0,162	0,082	0,082		0,089
25	0,113	0,157	0,081	0,081	0,086	0,088
35	0,109	0,152	0,078	0,078	0,082	0,085
50	0,106	0,150	0,077	0,077	0,082	
70	0,103	0,146		0,075	0,080	
95	0,101	0,144		0,075	0,080	
120	0,099	0,142		0,073	0,078	
150	0,098	0,141		0,073	0,078	
185	0,098	0,141		0,073	0,071	
240	0,096	0,140		0,073	0,077	
300	0,095	0,139		0,072	0,077	
400	0,094	0,138				
500	0,093	0,137				
630	0,091	0,135				

Los valores indicados corresponden a un cos φ 0,8, frecuencia 50 Hz, separación de un diámetro exterior.


**INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (A) – CABLES CON CONDUCTORES DE COBRE CLASE 2, INSTALADOS EN TIERRA**

SECCIÓN [mm <sup>2</sup> ]	1X		2 X	3X; 4X; 3X/N
				
1,5			29	25
2,5			39	34
4			51	44
6			65	55
10			88	74
16	108	115	112	95
25	140	149	144	123
35	168	179	173	147
50	198	211	207	173
70	243	260		211
95	291	311		254
120	331	354		290
150	372	398		325
185	420	449		369
240	487	521		428
300	552	590		484
400	631	675		
500	726	776		
630	823	880		

**Las corrientes admisibles indicadas son válidas para las siguientes condiciones:**

- Cables directamente enterrados
  - Temperatura del terreno: 25 °C
  - Temperatura máxima en los conductores: 70 °C
  - Profundidad de instalación: 0.7 m
  - Corriente alterna de 50 Hz
  - Resistividad térmica del terreno: 1 K.m/W

Cables unipolares: tres cables en contacto o bien distanciados un diámetro como mínimo

Cables multipolares: un cable solo.

Para otras configuraciones o tipos de instalación se deben aplicar los factores de corrección correspondientes, ver anexo B.

Para cables con conductores flexibles multiplicar por 0,95.

**INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (A) – CABLES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO, INSTALADOS EN TIERRA**

SECCIÓN [mm <sup>2</sup> ]	1X		2 X	3X; 4X; 3X/N
				
16	84	89	86	73
25	109	116	112	94
35	130	139	134	113
50	153	163	161	135
70	188	201		168
95	226	241		202
120	258	276		231
150	288	308		260
185	326	348		294
240	380	406		341
300	430	460		386
400	495	529		
500	573	613		
630	656	701		

**Las corrientes admisibles indicadas son válidas para las siguientes condiciones:**

- Cables directamente enterrados
- Temperatura del terreno: 25 °C
- Temperatura máxima en los conductores: 70 °C
- Profundidad de instalación: 0.7 m
- Corriente alterna de 50 Hz
- Resistividad térmica del terreno: 1 K.m/W

Cables unipolares: tres cables en contacto o bien distanciados un diámetro como mínimo.

Cables multipolares: un cable solo.

Para otras configuraciones o tipos de instalación se deben aplicar los factores de corrección correspondientes, ver anexo B.



**INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (A) – CABLES CON CONDUCTORES DE COBRE CLASE 2, INSTALADOS EN AIRE**

SECCIÓN [mm <sup>2</sup> ]	1X					2X	3X; 4X; 3X/N
1,5						19	16
2,5						26	22
4						35	30
6						44	37
10						61	52
16						82	70
25	114	96	99	127	113	103	88
35	141	119	124	157	141	129	110
50	170	145	151	191	171	157	133
70	218	188	196	244	221		170
95	264	229	239	297	271		207
120	306	268	279	345	315		240
150	353	309	324	397	365		277
185	402	355	371	453	418		317
240	475	422	441	535	495		374
300	547	488	511	617	573		432
400	656	570	599	741	692		
500	755	651	686	854	800		
630	874	743	787	990	931		

**Las corrientes admisibles indicadas son válidas para las siguientes condiciones:**

- Cables instalados al aire, sobre bandeja perforada o tipo escalera
- Temperatura del aire: 40 °C
- Temperatura máxima en los conductores: 70 °C
- Corriente alterna de 50 Hz

Cables con circulación de aire no impedida y por ello las distancias a cualquier superficie adyacente no serán menores a:

- Cables multipolares: 0.3 x diámetro externo
- Cables unipolares: 1.0 x diámetro externo

Para otras configuraciones o tipos de instalación se deben aplicar los factores de corrección correspondientes, ver anexo B.

Para cables con conductores flexibles multiplicar por 0,95.

**INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (A) – CABLES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO, INSTALADOS EN AIRE**

SECCIÓN [mm <sup>2</sup> ]	1x					2x	3x; 4x; 3x/N
							
16	64	54	56	73	64	64	53
25	85	73	76	97	86	77	68
35	106	91	95	121	108	97	84
50	130	111	116	147	132	117	102
70	167	144	151	189	171		131
95	204	177	184	231	210		159
120	238	206	215	268	245		184
150	275	238	250	310	284		213
185	316	274	287	354	327		244
240	374	326	341	419	389		287
300	432	378	396	485	452		331
400	522	458	480	584	547		
500	604	531	557	674	635		
630	703	619	649	783	741		

**Las corrientes admisibles indicadas son válidas para las siguientes condiciones:**

- Cables instalados al aire, sobre bandeja perforada o tipo escalera
- Temperatura del aire: 40 °C
- Temperatura máxima en los conductores: 70 °C
- Corriente alterna de 50 Hz.

Cables con circulación de aire no impedida y por ello las distancias a cualquier superficie adyacente no serán menores a:

- Cables multipolares: 0.3 x diámetro externo
- Cables unipolares: 1.0 x diámetro externo.

Para otras configuraciones o tipos de instalación se deben aplicar los factores de corrección correspondientes, ver anexo B.

**INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (A) – CABLES DE COMANDO**

Para determinar la intensidad de corriente admisible se deberá tomar el valor indicado para un cable tripolar de la misma sección y en las mismas condiciones de instalación que el cable multipolar y afectarlo por los factores de reducción indicados en el siguiente cuadro:

CANTIDAD DE CONDUCTORES	FACTOR DE REDUCCIÓN	
	EN TIERRA	EN AIRE
5	0,70	0,75
7	0,60	0,65
10	0,50	0,55
12	0,45	0,50
14	0,42	0,47
19	0,40	0,45
24	0,35	0,40
37	0,30	0,35
61	0,25	0,30

# OIL & GAS





### 7.1 - Cable con conductor de aluminio o cobre aislados con XLPE y envoltura exterior en PVC o PE TERMOLITE®

#### DESCRIPCIÓN

Cables de potencia, aislados con polietileno reticulado (XLPE) para tensiones nominales de 3,3 kV (3,6 kV) hasta 33 kV (36 kV) eficaces.

#### APLICACIÓN

Amplio campo de aplicaciones; pueden ser empleados en instalaciones fijas en el interior de edificios civiles e industriales (sobre bandejas, en canaletas, conductos, etc.), a la intemperie o en forma subterránea.

#### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IRAM 2178-2. A pedido pueden suministrarse bajo otras normas o especificaciones propias de clientes.

#### CONSTITUCIÓN

##### > Conductores:

**Material:** Cobre o aluminio puro.

**Formación:** redonda compacta, clase 2 según IRAM NM-280

A pedido pueden suministrarse con bloqueo a la propagación longitudinal del agua.

##### > Aislación:

A base de polietileno reticulado que posee excelentes propiedades dieléctricas y factor de potencia muy bajo, como así también una elevada rigidez dieléctrica y alta resistividad volumétrica.

##### > Capas de homogeneización interna y externa:

Debajo y sobre la aislación, están constituidas por compuestos semiconductores reticulables aplicados mediante el proceso de triple extrusión simultánea, técnica esta que elimina la contaminación del aislante. Este proceso proporciona un blindaje integral que tiene como objeto homogeneizar el campo eléctrico dentro del aislante evitando así altos gradientes eléctricos.

##### > Blindaje metálico:

Sobre la capa semiconductor externa de la aislación se dispone una pantalla electrostática constituida por alambres de cobre y/o cinta/s de cobre. Esta pantalla constituye una protección eléctrica contra contactos involuntarios y en caso de averías mecánicas graves, debe prevenir las peligrosas tensiones de contacto, como así también la circulación de la corriente capacitiva del cable en servicio normal y de la corriente de cortocircuito en caso de falla.

Su sección estándar es de 6 mm<sup>2</sup> para cables unipolares y 12 mm<sup>2</sup> para cables tripolares, no obstante, a solicitud del usuario, se pueden dimensionar para soportar las corrientes de cortocircuito requeridas. A pedido, solo para cables unipolares, pueden suministrarse con bloqueo a la propagación longitudinal del agua.

#### Revestimiento interno y rellenos:

Para el caso de cables multipolares, los mismos llevan rellenos de material sintético para conformar un núcleo cilíndrico.

#### Armadura metálica:

Opcionalmente, a pedido del cliente, se puede colocar debajo de la cubierta externa una armadura de protección mecánica constituida por flejes de acero galvanizado para el caso de cable multipolares o bien de material no magnético para cables unipolares. Es aconsejable el empleo de cables armados en todos los casos de instalación subterránea exenta de otras protecciones y en aquellos donde se quiera tener una resistencia adicional contra daños mecánicos, ataque de roedores y adecuada protección eléctrica, para lo cual deberá conectársela a tierra a intervalos regulares.

#### Envoltura externa:

Constituida generalmente por un compuesto de policloruro de vinilo (PVC) tipo ST2 o polietileno (PE) tipo ST7, de excelentes características mecánicas y químicas, especialmente formulado para ser empleado directamente enterrado o a la intemperie.

Bajo pedido se pueden proveer envolturas externas con características especiales tales como:

- Resistente a los hidrocarburos
- Baja emisión de gases halogenados (HCl < 15%)
- Resistente a la radiación ultravioleta (UV)
- Resistente a las bajas temperaturas.

El color standard es negro, a pedido puede suministrarse en otros colores.

Para detalles sobre características especiales de envoltura, ver anexo E.



**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 3,3 KV- CATEGORÍA II**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km	mm	mm	kg/km	kg/km
<b>UNIPOLARES</b>										
25	5,9	2,3	1,5	18,8	578		1,7	22,5	746	
35	7,0	2,3	1,5	19,8	672		1,7	23,5	869	
50	8,1	2,3	1,6	21,1	818	552	1,7	24,8	1.027	728
70	9,9	2,3	1,6	22,7	1.050	653	1,8	26,4	1.274	841
95	11,5	2,3	1,7	24,0	1.310	747	1,8	28,0	1.571	972
120	13,0	2,3	1,7	25,3	1.554	839	1,9	29,4	1.836	1.082
150	14,4	2,3	1,8	26,7	1.837	946	1,9	30,9	2.140	1.208
185	16,1	2,3	1,8	28,5	2.220	1.100	2	33,0	2.566	1.402
240	18,5	2,3	1,9	31,0	2.813	1.335	2,1	33,5	3.185	1.658
300	21,0	2,3	1,9	33,5	3.432	1.555	2,1	38,1	3.863	1.933
400	23,8	2,5	2,1	36,5	4.300	1.882	2,2	41,2	4.772	2.296
500	26,5	2,5	2,2	39,6	5.307	2.252	2,4	44,5	5.836	2.719
630	31,6	2,7	2,3	43,8	6.750	2.783	2,5	48,7	7.338	3.302
<b>TRIPOLARES</b>										
25	5,9	2,3	2,1	36,3	1.916		2,2	39,9	2.730	
35	7,0	2,3	2,1	38,4	2.303		2,3	43,0	3.496	
50	8,1	2,3	2,2	41,5	2.837	2.046	2,4	46,3	4.166	3.252
70	9,9	2,3	2,4	45,3	3.670	2.481	2,5	50,1	5.136	3.812
95	11,5	2,3	2,5	49,0	4.654	2.967	2,6	53,8	6.237	4.404
120	13,0	2,3	2,6	52,0	5.550	3.420	2,7	57,0	7.277	4.970
150	14,4	2,3	2,7	55,2	6.547	3.897	2,8	60,4	8.431	5.579
185	16,1	2,3	2,8	59,3	7.900	4.542	3,0	64,5	9.922	6.558
240	18,5	2,3	3,0	64,7	9.942	5.521	3,1	70,3	12.232	7.560
300	21,0	2,3	3,1	69,8	12.080	6.483	3,3	75,8	14.648	8.743

Los datos de diámetros y pesos indicados son aproximados; para diámetros máximos y mínimos del conductor, ver anexo A.

**U<sub>0</sub>/U (U<sub>m</sub>) = 2,3/3,3 (3,6)**

- Tensión nominal a frecuencia industrial entre el conductor y el blindaje metálico para la cual está diseñado el cable o la armadura (U<sub>0</sub>) = 2,3 kV.
- Tensión nominal a frecuencia industrial entre los conductores para la cual está diseñado el cable (U) = 3,3 kV.
- Tensión máxima para el equipamiento (U<sub>m</sub>) = 3,6 kV.

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 6,6 kV- CATEGORÍA I**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROXIMADO CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km	mm	mm	kg/km	kg/km
<b>UNIPOLARES</b>										
25	5,9	2,5	1,5	19,2	610		1,7	23,0	763	
35	7,0	2,5	1,6	20,2	707		1,7	24,0	887	
50	8,1	2,5	1,6	21,5	855	556	1,8	25,0	1.046	747
70	9,9	2,5	1,6	22,8	1.070	638	1,8	27,0	1.294	861
95	11,5	2,5	1,7	24,6	1.351	752	1,9	29,0	1.595	996
120	13,0	2,5	1,8	25,9	1.609	855	1,9	30,0	1.870	1.116
150	14,4	2,5	1,8	27,3	1.895	963	2,0	32,0	2.176	1.244
185	16,1	2,5	1,9	29,3	2.293	1.128	2,0	34,0	2.617	1.456
240	18,5	2,6	1,9	32,0	2.903	1.376	2,1	36,0	3.253	1.726
300	21,0	2,8	2,0	34,9	3.551	1.620	2,2	39,0	3.966	2.036
400	23,8	3,0	2,1	37,9	4.429	1.953	2,3	43,0	4.886	2.410
500	26,5	3,2	2,3	41,4	5.473	2.356	2,4	46,0	5.990	2.873
630	31,6	3,2	2,4	45,5	6.904	2.868	2,5	50,0	7.489	3.453
<b>TRIPOLARES</b>										
25	5,9	2,5	2,1	38,0	1.978		2,2	41,0	3.116	
35	7,0	2,5	2,2	40,0	2.385		2,3	43,0	3.630	
50	8,1	2,5	2,3	43,0	2.917	2.003	2,4	46,0	4.294	3.378
70	9,9	2,5	2,4	47,0	3.746	2.422	2,5	50,0	5.241	3.917
95	11,5	2,5	2,5	51,0	4.775	2.942	2,6	54,0	6.425	4.592
120	13,0	2,5	2,6	54,0	5.678	3.371	2,8	58,0	7.525	5.218
150	14,4	2,5	2,7	57,0	6.683	3.831	2,9	61,0	8.638	5.786
185	16,1	2,5	2,8	62,0	8.092	4.529	3,0	65,0	10.201	6.338
240	18,5	2,6	3,0	67,0	10.197	5.525	3,2	73,0	12.695	7.923
300	21,0	2,8	3,2	72,0	12.505	6.600	3,4	79,0	15.187	9.282

Los datos de diámetros y pesos indicados son aproximados; para diámetros máximos y mínimos del conductor, ver anexo A.

**U<sub>o</sub>/U (Um) = 3,8/6,6 (7,2)**

- Tensión nominal a frecuencia industrial entre el conductor y el blindaje metálico para la cual está diseñado el cable o la armadura (U<sub>o</sub>) = 3,8 kV.
- Tensión nominal a frecuencia industrial entre los conductores para la cual está diseñado el cable (U) = 6,6 kV.
- Tensión máxima para el equipamiento (Um) = 7,2 kV.

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 6,6 KV- CATEGORÍA II**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROXIMADO CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km	mm	mm	kg/km	kg/km
<b>UNIPOLARES</b>										
25	5,9	3,3	1,6	20,8	650		1,7	25,2	878	
35	7,0	3,3	1,6	21,8	768		1,8	26,2	1.006	
50	8,1	3,3	1,7	22,8	899	610	1,8	27,2	1.147	848
70	9,9	3,3	1,7	24,4	1.136	714	1,9	28,8	1.400	968
95	11,5	3,3	1,8	26,2	1.421	833	1,9	30,8	1.716	1.117
120	13,0	3,3	1,8	27,5	1.681	939	2,0	32,1	1.990	1.236
150	14,4	3,3	1,9	28,9	1.971	1.051	2,0	33,7	2.309	1.377
185	16,1	3,3	1,9	31,1	2.386	1.235	2,1	35,7	2.733	1.569
240	18,5	3,3	2,0	33,6	2.982	1.469	2,1	38,2	3.355	1.828
300	21,0	3,3	2,1	35,9	3.608	1.694	2,2	40,7	4.023	2.093
400	23,8	3,3	2,2	38,5	4.466	2.007	2,3	43,5	4.929	2.452
500	26,5	3,3	2,3	41,6	5.487	2.386	2,4	46,6	5.983	2.866
630	31,6	3,3	2,4	45,4	6.918	2.901	2,5	50,6	7.480	3.444
<b>TRIPOLARES</b>										
25	5,9	3,3	2,2	40,8	2.212		2,3	45,6	3.544	
35	7,0	3,3	2,3	43,2	2.641		2,4	48,2	4.091	
50	8,1	3,3	2,4	46,2	3.192	2.277	2,5	51,2	4.739	3.824
70	9,9	3,3	2,5	49,8	4.032	2.709	2,6	54,8	5.698	4.374
95	11,5	3,3	2,6	53,9	5.084	3.251	2,8	59,5	7.014	5.180
120	13,0	3,3	2,7	56,9	6.004	3.697	2,9	62,5	8.034	5.731
150	14,4	3,3	2,8	60,2	7.040	4.188	3,0	65,8	9.189	6.337
185	16,1	3,3	3,0	64,9	8.493	4.930	3,1	70,5	10.833	7.270
240	18,5	3,3	3,1	70,0	10.647	5.974	3,3	76,0	13.171	8.499
300	21,0	3,3	3,3	75,4	12.887	6.982	3,4	81,4	15.634	9.729

Los datos de diámetros y pesos indicados son aproximados; para diámetros máximos y mínimos del conductor, ver anexo A.

**U<sub>o</sub>/U (U<sub>m</sub>) = 5,2/6,6 (7,2)**

- Tensión nominal a frecuencia industrial entre el conductor y el blindaje metálico para la cual está diseñado el cable o la armadura (U<sub>o</sub>) = 5,2 kV.
- Tensión nominal a frecuencia industrial entre los conductores para la cual está diseñado el cable (U) = 6,6 kV.
- Tensión máxima para el equipamiento (U<sub>m</sub>) = 7,2 kV.

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 13,2 KV- CATEGORÍA I**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROXIMADO CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km	mm	mm	kg/km	kg/km
<b>UNIPOLARES</b>										
25	5,9	3,9	1,6	21,4	648		1,8	25,8	904	
35	7,0	3,9	1,7	22,4	765		1,8	26,8	1.033	
50	8,1	3,9	1,7	23,4	895	596	1,9	27,8	1.174	875
70	9,9	3,9	1,7	25,0	1.121	688	1,9	29,6	1.431	999
95	11,5	3,9	1,8	26,6	1.405	806	2,0	31,2	1.734	1.135
120	13,0	3,9	1,9	27,9	1.664	910	2,0	32,7	2.023	1.269
150	14,4	3,9	1,9	29,5	1.965	1.033	2,1	34,1	2.328	1.396
185	16,1	3,9	2,0	31,3	2.355	1.190	2,1	36,1	2.754	1.590
240	18,5	3,9	2,0	33,8	2.947	1.420	2,2	38,6	3.377	1.850
300	21,0	3,9	2,1	36,3	3.586	1.656	2,3	40,9	4.029	2.099
400	23,8	3,9	2,2	38,9	4.442	1.966	2,4	43,7	4.934	2.458
500	26,5	3,9	2,3	42,2	5.475	2.358	2,5	47,0	6.006	2.889
630	31,6	3,9	2,4	46,0	6.905	2.869	2,6	51,2	7.527	3.491
<b>TRIPOLARES</b>										
25	5,9	3,9	2,3	42,3	2.356		2,4	47,1	3.304	
35	7,0	3,9	2,4	44,7	2.793		2,5	49,5	3.792	
50	8,1	3,9	2,5	47,7	3.354	2.439	2,6	52,5	4.418	3.503
70	9,9	3,9	2,6	51,3	4.206	2.882	2,7	56,3	5.375	4.052
95	11,5	3,9	2,7	55,0	5.229	3.396	2,9	60,4	6.536	4.703
120	13,0	3,9	2,8	58,0	6.157	3.850	3,0	63,4	7.532	5.225
150	14,4	3,9	2,9	61,2	7.188	4.337	3,1	66,8	8.668	5.817
185	16,1	3,9	3,1	65,5	8.586	5.023	3,2	70,9	10.150	6.587
240	18,5	3,9	3,2	70,7	10.665	5.993	3,4	76,7	12.454	7.781
300	21,0	3,9	3,4	76,0	12.889	6.984	3,6	83,4	15.579	9.674

Los datos de diámetros y pesos indicados son aproximados; para diámetros máximos y mínimos del conductor, ver anexo A.

**U<sub>o</sub>/U (U<sub>m</sub>) = 7,6/13,2 (14,5)**

- Tensión nominal a frecuencia industrial entre el conductor y el blindaje metálico para la cual está diseñado el cable o la armadura (U<sub>o</sub>) = 7,6 kV.
- Tensión nominal a frecuencia industrial entre los conductores para la cual está diseñado el cable (U) = 13,2 kV.
- Tensión máxima para el equipamiento (U<sub>m</sub>) = 14,5 kV.

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 13,2 kV- CATEGORÍA II**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROXIMADO CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km	mm	mm	kg/km	kg/km
<b>UNIPOLARES</b>										
35	7,0	5,0	1,7	24,3	832		1,9	28,9	1.134	
50	8,1	5,0	1,8	25,6	975	676	1,9	30,2	1.292	993
70	9,9	5,0	1,8	27,2	1.216	783	2,0	32,0	1.566	1.133
95	11,5	5,0	1,9	28,9	1.514	915	2,0	33,5	1.870	1.271
120	13,0	5,0	1,9	30,3	1.781	1.027	2,1	35,1	2.168	1.414
150	14,4	5,0	2,0	31,9	2.088	1.156	2,1	36,5	2.478	1.546
185	16,1	5,0	2,0	33,7	2.473	1.308	2,2	38,5	2.901	1.737
240	18,5	5,0	2,1	36,2	3.085	1.558	2,3	40,8	3.526	1.999
300	21,0	5,0	2,2	38,7	3.733	1.804	2,3	43,5	4.223	2.293
400	23,8	5,0	2,3	41,3	4.599	2.123	2,4	46,1	5.119	2.643
500	26,5	5,0	2,4	44,6	5.644	2.527	2,5	49,6	6.226	3.109
630	31,6	5,0	2,5	48,4	7.088	3.052	2,7	53,4	7.718	3.682
<b>TRIPOLARES</b>										
35	7,0	5,0	2,6	49,8	3.264		2,7	54,8	3.576	
50	8,1	5,0	2,7	52,8	3.854	2.939	2,8	58,0	5.077	4.143
70	9,9	5,0	2,8	56,5	4.754	3.430	2,9	61,7	6.038	4.714
95	11,5	5,0	2,9	59,9	5.784	3.951	3,0	65,3	7.178	5.335
120	13,0	5,0	3,0	63,1	6.747	4.440	3,1	68,5	8.208	5.901
150	14,4	5,0	3,1	66,4	7.823	4.972	3,3	72,0	9.392	6.540
185	16,1	5,0	3,2	70,5	9.260	5.696	3,4	76,1	10.922	7.359
240	18,5	5,0	3,4	75,8	11.406	6.733	3,6	83,2	14.029	9.357
300	21,0	5,0	3,5	81,0	13.665	7.760	3,8	88,6	16.507	10.602

Los datos de diámetros y pesos indicados son aproximados; para diámetros máximos y mínimos del conductor, ver anexo A.

**U<sub>0</sub>/U (U<sub>m</sub>) = 10,5/13,2 (14,5)**

- Tensión nominal a frecuencia industrial entre el conductor y el blindaje metálico para la cual está diseñado el cable o la armadura (U<sub>0</sub>) = 10,5 kV.
- Tensión nominal a frecuencia industrial entre los conductores para la cual está diseñado el cable (U) = 13,2 kV.
- Tensión máxima para el equipamiento (U<sub>m</sub>) = 14,5 kV.

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES: TENSIÓN 33 KV- CATEGORÍA I**

SECCIÓN	DIÁMETRO APROXIMADO CONDUCTOR	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	SIN ARMAR				ARMADOS			
			ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.		ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.	PESO APROX.	
					COBRE	ALUMINIO			COBRE	ALUMINIO
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	kg/km	mm	mm	kg/km	kg/km
<b>UNIPOLARES</b>										
50	8,1	8,0	2,0	32,2	1.293	994	2,1	36,8	1.687	1.389
70	9,9	8,0	2,0	33,8	1.538	1.105	2,2	38,6	1.968	1.535
95	11,5	8,0	2,1	35,5	1.851	1.252	2,2	40,2	2.294	1.695
120	13,0	8,0	2,1	36,9	2.134	1.380	2,3	41,7	2.601	1.847
150	14,4	8,0	2,2	38,5	2.456	1.524	2,3	43,3	2.943	2.011
185	16,1	8,0	2,2	40,3	2.870	1.705	2,4	45,3	3.398	2.233
240	18,5	8,0	2,3	42,8	3.508	1.981	2,5	47,8	4.067	2.540
300	21,0	8,0	2,4	45,3	4.182	2.252	2,6	50,3	4.772	2.843
400	23,8	8,0	2,5	47,9	5.074	2.598	2,7	52,9	5.697	3.221
500	26,5	8,0	2,6	51,2	6.152	3.035	2,8	56,4	6.842	3.724
630	31,6	8,0	2,7	55,0	7.635	3.598	2,9	60,6	8.426	4.390
<b>TRIPOLARES</b>										
50	8,1	8,0	3,1	67,0	5.343	4.428	3,3	72,6	6.998	6.084
70	9,9	8,0	3,2	70,7	6.330	5.006	3,4	77,0	8.108	6.785
95	11,5	8,0	3,3	74,1	7.434	5.601	3,5	81,0	9.340	7.507
120	13,0	8,0	3,5	77,5	8.523	6.216	3,7	86,0	10.508	8.201
150	14,4	8,0	3,6	80,8	9.680	6.818	3,8	90,0	12.527	9.675
185	16,1	8,0	3,7	84,8	11.197	7.633	3,9	94,0	14.227	10.663
240	18,5	8,0	3,8	90,0	13.451	8.779	4,1	100,0	16.838	12.165
300	21,0	8,0	4,0	95,4	15.875	9.970	4,2	105,0	19.462	13.557

Los datos de diámetros y pesos indicados son aproximados; para diámetros máximos y mínimos del conductor, ver anexo A.

**U<sub>o</sub>/U (U<sub>m</sub>) = 19/33 (36)**

- Tensión nominal a frecuencia industrial entre el conductor y el blindaje metálico para la cual está diseñado el cable o la armadura (U<sub>o</sub>) = 19 kV.
- Tensión nominal a frecuencia industrial entre los conductores para la cual está diseñado el cable (U) = 33 kV.
- Tensión máxima para el equipamiento (U<sub>m</sub>) = 36 kV.

PARÁMETROS ELÉCTRICOS PARA CABLES HASTA 36 kV

TENSIÓN 3,3 kV- CATEGORÍA II

SECCIÓN	RESISTENCIA ELÉCTRICA [ohm/km]				REACTANCIA INDUCTIVA A 50 Hz [ohm/km]				CAPACIDAD
	COBRE		ALUMINIO						
	A 20 °C	A 90 °C	A 20 °C	A 90 °C					[μF/km]
[mm <sup>2</sup> ]	EN CC	A 50 Hz	EN CC	A 50 Hz					
25	0,727	0,927	1,200	1,539	0,113	0,186	0,243	0,128	0,278
35	0,524	0,668	0,868	1,113	0,107	0,179	0,233	0,121	0,312
50	0,387	0,494	0,641	0,822	0,102	0,173	0,224	0,115	0,349
70	0,268	0,342	0,443	0,568	0,096	0,166	0,213	0,108	0,401
95	0,193	0,246	0,32	0,41	0,092	0,161	0,205	0,103	0,45
120	0,153	0,196	0,253	0,325	0,089	0,157	0,198	0,099	0,495
150	0,124	0,159	0,206	0,264	0,087	0,154	0,193	0,096	0,541
185	0,0991	0,127	0,164	0,211	0,084	0,151	0,187	0,093	0,590
240	0,0754	0,097	0,125	0,161	0,081	0,148	0,18	0,09	0,665
300	0,0601	0,078	0,100	0,129	0,081	0,147	0,175	0,089	0,726
400	0,047	0,061	0,0778	0,101	0,079	0,145	0,168	0,087	0,762
500	0,0366	0,048	0,0605	0,079	0,077	0,144	0,161	0,085	0,808
630	0,0283	0,038	0,0469	0,061	0,076	0,142	0,155	0,084	0,835

TENSIÓN 6,6 kV- CATEGORÍA I

SECCIÓN	RESISTENCIA ELÉCTRICA [ohm/km]				REACTANCIA INDUCTIVA A 50 Hz [ohm/km]				CAPACIDAD
	COBRE		ALUMINIO						
	A 20 °C	A 90 °C	A 20 °C	A 90 °C					[μF/km]
[mm <sup>2</sup> ]	EN CC	A 50 Hz	EN CC	A 50 Hz					
25	0,727	0,927	1,200	1,539	0,113	0,186	0,243	0,128	0,261
35	0,524	0,668	0,868	1,113	0,107	0,179	0,233	0,121	0,292
50	0,387	0,494	0,641	0,822	0,102	0,173	0,224	0,115	0,326
70	0,268	0,342	0,443	0,568	0,096	0,166	0,214	0,108	0,374
95	0,193	0,246	0,320	0,410	0,092	0,161	0,205	0,103	0,419
120	0,153	0,196	0,253	0,325	0,089	0,158	0,199	0,100	0,461
150	0,124	0,159	0,206	0,264	0,087	0,154	0,193	0,096	0,503
185	0,099	0,127	0,164	0,211	0,085	0,152	0,187	0,094	0,548
240	0,075	0,097	0,125	0,161	0,082	0,149	0,180	0,091	0,596
300	0,060	0,078	0,100	0,129	0,082	0,148	0,175	0,090	0,608
400	0,047	0,061	0,078	0,101	0,080	0,146	0,169	0,088	0,646
500	0,0366	0,048	0,0605	0,079	0,079	0,144	0,164	0,087	0,675
630	0,0283	0,038	0,0469	0,061	0,077	0,141	0,159	0,085	0,745

**TENSIÓN 6,6 kV - CATEGORÍA II**

SECCIÓN	RESISTENCIA ELÉCTRICA [ohm/km]				REACTANCIA INDUCTIVA A 50 Hz [ohm/km]				CAPACIDAD
	COBRE		ALUMINIO						
	A 20 °C	A 90 °C	A 20 °C	A 90 °C					[μF/km]
[mm <sup>2</sup> ]	EN CC	A 50 Hz	EN CC	A 50 Hz					
25	0,727	0,927	1,200	1,539	0,120	0,191	0,244	0,133	0,211
35	0,524	0,668	0,868	1,113	0,113	0,184	0,234	0,126	0,235
50	0,387	0,494	0,641	0,822	0,108	0,178	0,225	0,120	0,261
70	0,268	0,342	0,443	0,568	0,102	0,171	0,215	0,113	0,298
95	0,193	0,246	0,320	0,410	0,097	0,166	0,206	0,108	0,332
120	0,153	0,196	0,253	0,325	0,094	0,162	0,200	0,104	0,364
150	0,124	0,159	0,206	0,264	0,091	0,158	0,194	0,100	0,396
185	0,099	0,127	0,164	0,211	0,089	0,156	0,188	0,098	0,430
240	0,075	0,097	0,125	0,161	0,086	0,153	0,181	0,095	0,483
300	0,060	0,078	0,100	0,129	0,084	0,150	0,176	0,092	0,526
400	0,047	0,061	0,078	0,101	0,081	0,147	0,169	0,089	0,593
500	0,0366	0,048	0,0605	0,079	0,077	0,144	0,162	0,086	0,657
630	0,0283	0,038	0,0469	0,061	0,074	0,142	0,156	0,083	0,725

**TENSIÓN 13,2 kV - CATEGORÍA I**

SECCIÓN	RESISTENCIA ELÉCTRICA [ohm/km]				REACTANCIA INDUCTIVA A 50 Hz [ohm/km]				CAPACIDAD
	COBRE		ALUMINIO						
	A 20 °C	A 90 °C	A 20 °C	A 90 °C					[μF/km]
[mm <sup>2</sup> ]	EN CC	A 50 Hz	EN CC	A 50 Hz					
25	0,727	0,927	1,200	1,539	0,125	0,195	0,245	0,137	0,188
35	0,524	0,668	0,868	1,113	0,118	0,188	0,235	0,130	0,208
50	0,387	0,494	0,641	0,822	0,112	0,181	0,226	0,123	0,230
70	0,268	0,342	0,443	0,568	0,106	0,174	0,215	0,116	0,261
95	0,193	0,246	0,320	0,410	0,101	0,169	0,207	0,110	0,290
120	0,153	0,196	0,253	0,325	0,097	0,164	0,200	0,106	0,317
150	0,124	0,159	0,206	0,264	0,094	0,161	0,195	0,103	0,345
185	0,099	0,127	0,164	0,211	0,093	0,159	0,189	0,101	0,373
240	0,075	0,097	0,125	0,161	0,089	0,155	0,182	0,097	0,419
300	0,060	0,078	0,100	0,129	0,087	0,153	0,177	0,095	0,454
400	0,047	0,061	0,078	0,101	0,084	0,149	0,170	0,091	0,512
500	0,0366	0,048	0,0605	0,079	0,081	0,146	0,166	0,087	0,570
630	0,0283	0,038	0,0469	0,061	0,077	0,144	0,161	0,083	0,628

**TENSIÓN 13,2 kV - CATEGORÍA II**

SECCIÓN	RESISTENCIA ELÉCTRICA [ohm/km]				REACTANCIA INDUCTIVA A 50 Hz [ohm/km]				CAPACIDAD
	COBRE		ALUMINIO						
	A 20 °C	A 90 °C	A 20 °C	A 90 °C					[μF/km]
[mm <sup>2</sup> ]	EN CC	A 50 Hz	EN CC	A 50 Hz					
35	0,524	0,668	0,868	1,113	0,125	0,194	0,237	0,136	0,174
50	0,387	0,494	0,641	0,822	0,119	0,187	0,228	0,129	0,192
70	0,268	0,342	0,443	0,568	0,112	0,179	0,217	0,121	0,216
95	0,193	0,246	0,320	0,410	0,107	0,174	0,209	0,116	0,239
120	0,153	0,196	0,253	0,325	0,103	0,170	0,202	0,112	0,261
150	0,124	0,159	0,206	0,264	0,101	0,167	0,196	0,109	0,282
185	0,099	0,127	0,164	0,211	0,098	0,164	0,191	0,106	0,305
240	0,075	0,097	0,125	0,161	0,094	0,159	0,183	0,101	0,340
300	0,060	0,078	0,100	0,129	0,091	0,157	0,178	0,099	0,368
400	0,047	0,061	0,078	0,101	0,087	0,153	0,171	0,095	0,413
500	0,0366	0,048	0,0605	0,079	0,084	0,149	0,166	0,091	0,454
630	0,0283	0,038	0,0469	0,061	0,081	0,146	0,161	0,087	0,499

**TENSIÓN 33 kV - CATEGORÍA I**

SECCIÓN	RESISTENCIA ELÉCTRICA [ohm/km]				REACTANCIA INDUCTIVA A 50 Hz [ohm/km]				CAPACIDAD
	COBRE		ALUMINIO						
	A 20 °C	A 90 °C	A 20 °C	A 90 °C					[μF/km]
[mm <sup>2</sup> ]	EN CC	A 50 Hz	EN CC	A 50 Hz					
50	0,387	0,494	0,641	0,822	0,135	0,201	0,232	0,143	0,140
70	0,268	0,342	0,443	0,568	0,128	0,194	0,221	0,136	0,156
95	0,193	0,246	0,320	0,410	0,122	0,188	0,213	0,130	0,170
120	0,153	0,196	0,253	0,325	0,117	0,183	0,206	0,125	0,184
150	0,124	0,159	0,206	0,264	0,113	0,179	0,200	0,121	0,198
185	0,099	0,127	0,164	0,211	0,109	0,175	0,195	0,117	0,212
240	0,075	0,097	0,125	0,161	0,104	0,170	0,187	0,112	0,235
300	0,060	0,078	0,100	0,129	0,101	0,166	0,182	0,108	0,253
400	0,047	0,061	0,078	0,101	0,098	0,163	0,175	0,104	0,281
500	0,0366	0,048	0,0605	0,079	0,095	0,159	0,169	0,101	0,312
630	0,0283	0,038	0,0469	0,061	0,091	0,155	0,163	0,096	0,352

**INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (A) – CABLES CON CONDUCTORES DE COBRE**

SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )	ENTERRADOS			EN AIRE			
25	156	160	140	148	152	178	129
35	185	192	166	180	185	217	155
50	218	226	198	217	221	260	186
70	268	276	242	269	276	324	230
95	323	332	287	329	336	395	277
120	366	376	326	379	388	455	319
150	409	415	369	430	438	509	362
185	460	464	416	494	501	580	414
240	531	532	479	583	589	678	483
300	601	605	540	669	672	770	551
400	674	679	611	769	762	854	633
500	776	781		898	898	1.025	
630	886	892		1.049	1.046	1.191	

**INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (A) – CABLES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO**

SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )	ENTERRADOS			EN AIRE			
25	120	125	109	116	118	139	100
35	144	149	130	140	143	168	120
50	169	175	153	167	172	202	144
70	209	216	187	209	215	253	178
95	250	259	222	255	261	308	215
120	285	295	254	295	302	356	248
150	318	326	287	335	342	400	281
185	359	367	325	386	393	459	323
240	416	423	375	457	465	540	378
300	473	479	424	525	533	616	432
400	537	532	484	612	615	700	502
500	597	623		707	718	827	
630	681	713		825	837	963	

Condiciones de instalación en tierra:

- Temperatura del terreno: 25 °C
- Profundidad de instalación: 0,7 m
- Resistividad térmica específica del terreno: 1 K.m/W

Condiciones de instalación en aire: Temperatura ambiente, 40 °C.

Para otras condiciones se deberán aplicar los factores de corrección correspondientes, ver anexo C.

## 7.2 CABLE CON CONDUCTOR DE ALUMINIO O COBRE AISLADOS CON XLPE Y ENVOLTURA EXTERIOR EN LSOH ZEROTOX®

### DESCRIPCIÓN

Cables de potencia, aislados con polietileno reticulado (XLPE) con envoltura externa de compuesto LSOH (Low Smoke Zero Halogen) para tensiones nominales de 3,3 Kv (3,6 kV) hasta 33 kV (36 kV) eficaces. Los cables ZEROTOX®, reúne una serie de materias primas especialmente formuladas para brindar un elemento seguro en situaciones de incendio. Su baja emisión de humos en caso de incendio permite la visualización de rutas, señales de escape como así también el tiempo necesario para la evacuación de los inmuebles. La nula emisión de gases halogenados corrosivos disminuye el daño hacia los bienes.

Es de destacar, que al quemarse estos compuestos liberan baja cantidad de gases tóxicos. La retardancia a la propagación de incendios cuando los cables se hallan instalados en forma individual o agrupados, es otra característica meritoria durante este tipo de siniestros.

### APLICACIÓN

Amplio campo de aplicaciones; pueden ser empleados en instalaciones fijas en el interior de edificios civiles e industriales (sobre bandejas, en canaletas, conductos, etc.), a la intemperie o en forma subterránea. En aquellos sitios donde exista alta densidad de ocupación de personas y dificultad para la evacuación. Como ejemplo puede citarse el caso de centros comerciales, cines, teatros, hospitales, guarderías, medios de transporte como subterráneos y ferrocarriles, y en general todos aquellos ámbitos en donde las reglamentaciones locales así lo exijan (en la Argentina ver reglamentaciones de la Asociación Electrotécnica Argentina).

### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IRAM 2178-2. A pedido pueden suministrarse bajo otras normas o especificaciones propias de clientes.

### CONSTITUCIÓN

#### > Conductores:

Material: Cobre o aluminio puro.

Formación: redonda compacta, clase 2 según IRAM NM-280

A pedido pueden suministrarse con bloqueo a la propagación longitudinal del agua.

#### > Aislación:

A base de polietileno reticulado que posee excelentes propiedades dieléctricas y factor de potencia muy bajo, como así también una elevada rigidez dieléctrica y alta resistividad volumétrica.

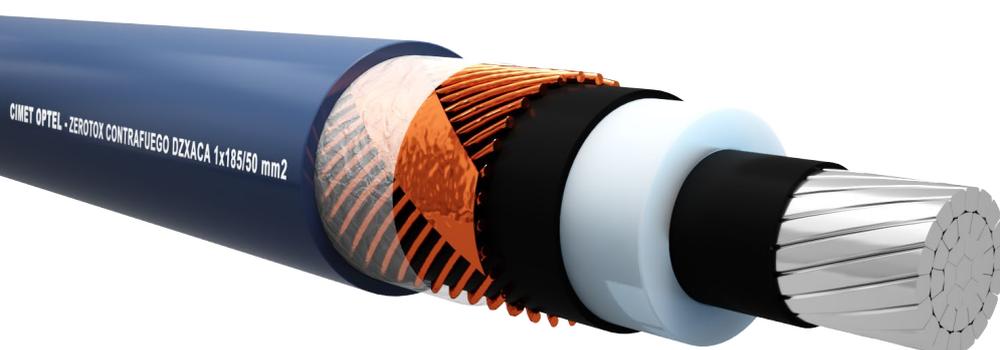
#### > Capas de homogeneización interna y externa:

Debajo y sobre la aislación, están constituidas por compuestos semiconductores reticulables aplicados mediante el proceso de triple extrusión simultánea, técnica esta que elimina la contaminación del aislante. Este proceso proporciona un blindaje integral que tiene como objeto homogeneizar el campo eléctrico dentro del aislante evitando así altos gradientes eléctricos.

#### > Blindaje metálico:

Sobre la capa semiconductor externa de la aislación se dispone una pantalla electrostática constituida por alambres de cobre y/o cinta/s de cobre. Esta pantalla constituye una protección eléctrica contra contactos involuntarios y en caso de averías mecánicas graves, debe prevenir las peligrosas tensiones de contacto, como así también la circulación de la corriente capacitiva del cable en servicio normal y de la corriente de cortocircuito en caso de falla.

Su sección estándar es de 6 mm<sup>2</sup> para cables unipolares y 12 mm<sup>2</sup> para cables tripolares, no obstante, a solicitud del usuario, se pueden dimensionar para soportar las corrientes de cortocircuito requeridas. A pedido, solo para cables unipolares, pueden suministrarse con bloqueo a la propagación longitudinal del agua.



**Revestimiento interno y rellenos:**

Cuando la conformación del cable lo requiera, se aplica un revestimiento de compuesto LS0H (Low Smoke Zero Halogen).

**Armadura metálica:**

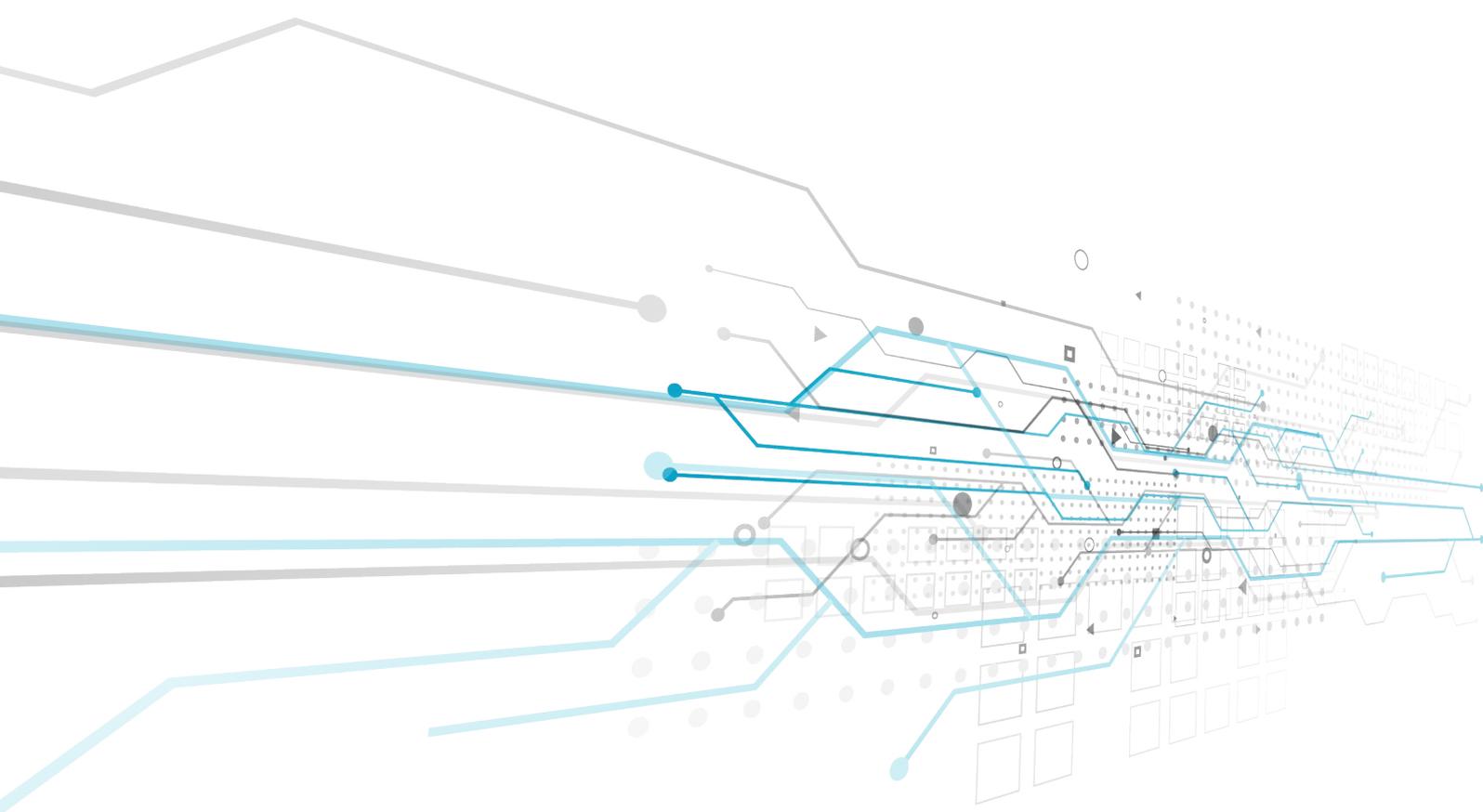
Opcionalmente, a pedido del cliente, se puede colocar debajo de la cubierta externa una armadura de protección mecánica constituida por flejes de acero galvanizado para el caso de cable multipolares o bien de material no magnético para cables unipolares.

Es aconsejable el empleo de cables armados en todos los casos de instalación subterránea exenta de otras protecciones y en aquellos donde se quiera tener una resistencia adicional contra daños mecánicos, ataque de roedores y adecuada protección eléctrica, para lo cual deberá conectársela a tierra a intervalos regulares.

**Envoltura externa**

Constituida por un compuesto LS0H. El color standard es cobalto, a pedido puede suministrarse en otros colores. Más detalles de las características de la envoltura en el anexo E.

Para datos dimensionales y eléctricos ver tablas de sección 7.1



### 7.3 CABLES PREENSAMBLADOS CON CONDUCTOR DE ALUMINIO AISLADOS CON XLPE Y ENVOLTURA EXTERIOR EN PVC TERMOLITE®

#### DESCRIPCIÓN

Cable preensamblado para media tensión, constituido por tres fases unipolares cableadas en torno de un elemento portante, constituido por una cuerda de acero cincado revestida en PVC.

#### APLICACIÓN

Las cualidades constructivas y el reducido requerimiento de espacio lo hacen especialmente ventajoso en lugares donde resulta difícil o costoso realizar el tendido. El costo tiene un valor intermedio entre el correspondiente a una línea aérea desnuda y a una construida con cables subterráneos. Otros factores que hacen de este cable una buena alternativa frente a los conductores desnudos son su facilidad y rapidez de montaje, seguridad, aspecto y razones de control del medio ambiente.

Es particularmente adecuado en los siguientes casos:

- >En áreas donde se desea preservar el medio ambiente lo más inalterado posible, evitando podas de árboles innecesarias.
- >Para modificaciones o ampliaciones de redes.
- >Para uso temporario, por ejemplo, en una zona en construcción o como cable de repuesto o refuerzo durante la construcción de una línea, o en caso de inconvenientes en la misma.
- >Como línea de entrada o salida a una estación transformadora o playa de maniobra (no requiere uso de aisladores).

#### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IRAM 63004. A pedido pueden suministrarse bajo otras normas o especificaciones propias de clientes.

#### CONSTITUCIÓN

##### Conductores:

**Material:** Aluminio puro.

Formación: redonda compacta, clase 2 según IRAM NM-280

A pedido pueden suministrarse con bloqueo a la propagación longitudinal del agua.

##### Aislación:

Polietileno reticulado (XLPE), con capas semiconductoras debajo y sobre la aislación, aplicadas mediante proceso de triple extrusión simultánea. Siendo el polietileno reticulado un material termoestable, estos cables pueden funcionar con una temperatura de 90 °C en régimen continuo, 130 °C en condiciones de emergencia y 250 °C en cortocircuitos.

##### Blindaje metálico:

Estos cables están provistos de un blindaje constituido por una corona de alambres de cobre y cinta antidesenrollante. Su resistencia eléctrica máxima en c.c. a 20 °C es de 3,3 ohm/km (aproximadamente 6 mm<sup>2</sup> de sección). A pedido pueden suministrarse con secciones mayores.

##### Envoltura externa:

Compuesto de PVC tipo ST2, de excelentes propiedades mecánicas, óptima resistencia a los agentes químicos y atmosféricos, resistente a la intemperie, y a la propagación de la llama.

##### Elemento portante:

Cuerda de acero cincado recubierta con PVC de similares características a las indicadas para la envoltura. Su sección puede ser de 50 mm<sup>2</sup> o 70 mm<sup>2</sup>.



**DATOS DIMENSIONALES (CABLES CON PORTANTE 50 mm<sup>2</sup>)**

FORMACIÓN	CONDUCTORES DE FASE				DIÁMETRO APROXIMADO DEL HAZ	PESO APROXIMADO
	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR AISLACIÓN	ESPESOR ENVOLTURA	DIÁMETRO EXTERIOR APROX.		
	mm	mm	mm	mm		
<b>TENSIÓN 13.2 kV CATEGORÍA I</b>						
3 x 50	8,1	3,9	1,8	25,0	54,0	2.472
3 x 70	9,9	3,9	1,8	26,7	57,7	2.785
3 x 95	11,5	3,9	1,8	28,6	61,8	3.182
3 x 120	13,0	3,9	1,8	29,9	64,6	3.472
3 x 150	14,4	3,9	1,9	31,7	68,5	3.899
3 x 185	16,1	3,9	1,9	33,5	72,4	4.363
<b>TENSIÓN 13.2 kV CATEGORÍA II</b>						
3 x 50	8,1	5	1,8	27,3	59,0	2.787
3 x 70	9,9	5	1,8	29,0	62,6	3.118
3 x 95	11,5	5	1,9	31,1	67,2	3.556
3 x 120	13,0	5	1,9	32,4	70,0	3.899
3 x 150	14,4	5	2,0	34,2	73,9	4.343
3 x 185	16,1	5	2,0	36,0	77,8	4.799
<b>TENSIÓN 33 kV CATEGORÍA I</b>						
3 x 50	8,1	8	2,0	34,2	73,9	3.876
3 x 70	9,9	8	2,0	35,9	77,5	4.227
3 x 95	11,5	8	2,1	37,8	81,6	4.702
3 x 120	13,0	8	2,1	39,1	84,5	5.083
3 x 150	14,4	8	2,2	40,9	88,3	5.570
3 x 185	16,1	8	2,2	42,7	92,2	6.112

**CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES DEL PORTANTE**

SECCIÓN PORTANTE	FORMACIÓN	DIÁMETRO SIN ENVOLTURA APROX.	ESPESOR ENVOLTURA	DIÁMETRO SOBRE ENVOLTURA APROX.	CARGA DE ROTURA
mm <sup>2</sup>	Nº x mm	mm	mm	mm	kg
50	7 x 3,0	9,0	1,6	12,5	6.281
70	7 x 3,6	10,8	1,6	14,3	8.914

**PARÁMETROS ELÉCTRICOS DE LOS CABLES PREENSAMBLADOS HASTA 36 Kv**

FORMACIÓN	RESISTENCIA ELÉCTRICA A TEMPERATURA DE SERVICIO EN CA (1)	REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA POR FASE	INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (2)
	ohm / km	ohm / km	A
<b>TENSIÓN 13.2 kV CATEGORÍA I</b>			
3 x 50	0,822	0,130	137
3 x 70	0,568	0,122	172
3 x 95	0,410	0,116	209
3 x 120	0,324	0,113	241
3 x 150	0,264	0,109	276
3 x 185	0,210	0,105	316
<b>TENSIÓN 13.2 kV CATEGORÍA II</b>			
3 x 50	0,822	0,135	137
3 x 70	0,568	0,127	172
3 x 95	0,410	0,121	209
3 x 120	0,324	0,118	241
3 x 150	0,264	0,113	276
3 x 185	0,210	0,109	316
<b>TENSIÓN 33 kV CATEGORÍA I</b>			
3 x 50	0,822	0,149	137
3 x 70	0,568	0,141	172
3 x 95	0,410	0,134	209
3 x 120	0,324	0,129	241
3 x 150	0,264	0,125	276
3 x 185	0,210	0,120	316

(1): Temperatura de servicio 90 °C.

(2): Temperatura ambiente 40 °C, temperatura en el conductor 90 °C, cables expuestos al sol, sin viento.

Para otras condiciones se deberán aplicar los coeficientes de corrección correspondientes, ver anexo C.



# EFICIENCIA ENERGÉTICA





CIMET OPTEL



#### DESCRIPCIÓN

Cables unipolares protegidos-no aislados, para líneas aéreas de energía de media tensión hasta 33 kV.

#### APLICACIÓN

Este tipo de cables es altamente recomendado en zonas donde las líneas desnudas presenten salidas de servicios frecuentes por contactos a tierra como por ejemplo en zonas arboladas, zonas extremadamente húmedas y por contactos de fases entre sí como por ejemplo cuando existe de formación de hielo.

La protección permite que las líneas operen durante tiempos limitados con contactos de ramas de árboles u otros objetos con derivación a tierra e incluso soportar contactos ocasionales de fases entre sí.

#### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IRAM 63005. A pedido pueden suministrarse bajo otras normas o especificaciones propias de clientes.

#### CONSTITUCIÓN

##### > Conductores:

Material: aluminio puro, aleación de aluminio, aluminio con alma de acero  
A pedido, pueden suministrarse con bloqueo al paso de agua.

##### > Capa semiconductora:

Material termoestable reticulado. Su función es la de homogeneizar el campo eléctrico y evitar concentraciones de campo en la cubierta protectora que puedan degradarla, aumentando así la vida útil de la misma.

##### > Capa protectora:

Polietileno reticulado (XLPE) de excelente resistencia a la abrasión y a degradaciones ocasionadas por descargas superficiales de origen eléctrico (Tracking). Esta cubierta, aplicada en forma simultánea con la capa semiconductora, puede estar constituida por una o dos capas pudiendo ser de color negro o gris, en el caso de cables que posean dos capas, la interna será incolora y la externa será la que posea la coloración indicada.

#### CONDICIONES DE USO

Dado que la cubierta protectora no cumple funciones de "AISLACIÓN" sino de "PROTECCIÓN" y por tratarse de cables que pueden presentar importantes voltajes superficiales, ya sea por efectos capacitivos respecto a tierra y/o por los efectos de la no radialidad del campo eléctrico, deben ser siempre montados sobre aisladores y considerarse para todo efecto de mantenimiento o acceso a los mismos como un cable DESNUDO. No debe tocarse la superficie de estos cables mientras están energizados, sin los elementos de protección recomendados para líneas aéreas desnudas de media tensión.



Por las características mecánicas, los cables de aluminio/acero y los de aleación de aluminio pueden montarse sobre aisladores actuando los cables como sostén de sí mismos. En cambio, los cables de aluminio puro deben montarse preferiblemente sobre el sistema de perchas dieléctricas soportadas por rienda de acero galvanizado.

El sistema de montaje sobre perchas dieléctricas confiere una importante disminución de las distancias entre fases si se compara con una línea aérea desnuda convencional. Esto implica menor volumen de podas y un menor impacto ambiental.

**Temperatura máxima en el conductor:**

- > En régimen permanente: 90 °C para aluminio/acero y aluminio puro, 80 °C para aleación de aluminio.
- > En régimen de cortocircuito: 250 °C.

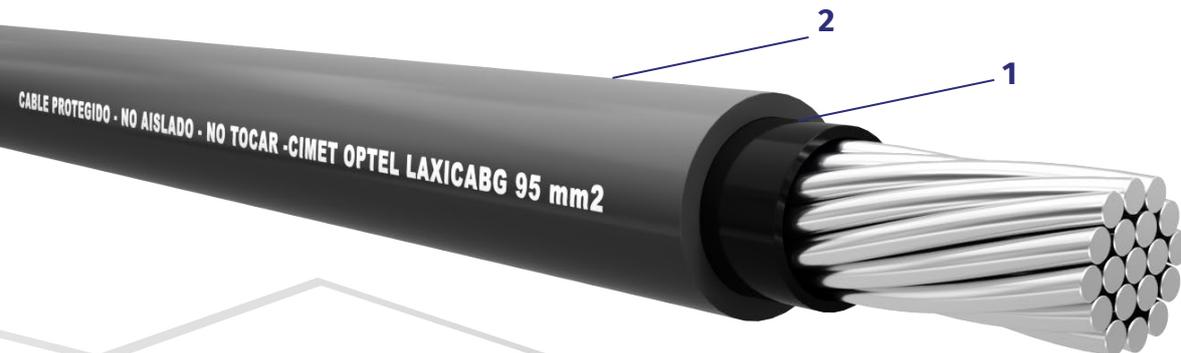
La temperatura máxima de operación en régimen permanente está basada en el mantenimiento de las características mecánicas del metal que se considere.

**DATOS DIMENSIONALES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**

Los datos de diámetros y pesos indicados son aproximados; para diámetros máximos y mínimos del conductor según norma, ver anexo A.

**CABLE PROTEGIDO BICAPA RETICULADO:**

1. Capa semiconductor reticulable.
2. Cubierta protectora, capa externa (XLPE), color gris o negro.



**CONDUCTORES DE ALUMINIO PURO: TENSIÓN 13,2 kV BICAPA RETICULADO**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR NOMINAL CAPA SEMICONDUCT.	ESPESOR NOMINAL CUBIERTA PROTECTORA	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)
							20 °C	90 °C	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
25	5,9	0,4	3,0	13,5	172	325	1,2	1,539	166
35	7,0	0,4	3,0	14,6	210	455	0,868	1,113	200
50	8,1	0,4	3,0	16,1	262	650	0,641	0,822	238
70	9,9	0,4	3,0	17,5	334	910	0,443	0,568	296
95	11,5	0,4	3,0	19,1	421	1.235	0,32	0,410	360
120	13,0	0,4	3,0	20,8	507	1.560	0,253	0,324	414
150	14,4	0,4	3,0	22,3	602	1.950	0,206	0,264	471
185	16,1	0,4	3,0	24,1	723	2.405	0,164	0,210	541
240	18,5	0,4	3,0	26,0	899	3.210	0,125	0,160	635
300	21,0	0,4	3,0	28,8	1.093	3.900	0,100	0,128	735

**CONDUCTORES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO: TENSIÓN 13,2 kV BICAPA RETICULADO**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR NOMINAL CAPA SEMICONDUCT.	ESPESOR NOMINAL CUBIERTA PROTECTORA	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)
							20 °C	90 °C	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
25	6,5	0,4	3,0	13,9	189	712	1,3	1,607	146
35	7,6	0,4	3,0	15,00	229	978	0,944	1,167	176
50	9,1	0,4	3,0	16,7	298	1.405	0,657	0,812	219
70	10,8	0,4	3,0	18,4	366	1.933	0,480	0,593	262
95	12,6	0,4	3,0	20,2	462	2.656	0,349	0,431	318
120	14,3	0,4	3,0	21,9	558	3.397	0,273	0,337	368
150	15,8	0,4	3,0	23,6	653	4.123	0,226	0,279	414
185	17,6	0,4	3,0	25,4	782	5.172	0,180	0,222	476
240	20,0	0,4	3,0	27,8	958	6.615	0,141	0,174	554

**CONDUCTORES DE ALUMINIO CON ALMA DE ACERO: TENSIÓN 13,2 kV BICAPA RETICULADO**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR NOMINAL CAPA SEMICONDUCT.	ESPESOR NOMINAL CUBIERTA PROTECTORA	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)
							20 °C	90 °C	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
25/4	6,8	0,4	3,0	14,3	226	900	1,200	1,539	169
35/6	8,1	0,4	3,0	15,6	283	1.230	0,835	1,071	209
50/8	9,6	0,4	3,0	17,2	363	1.680	0,595	0,763	255
70/12	11,7	0,4	3,0	19,3	471	2.630	0,413	0,53	318
95/15	13,6	0,4	3,0	21,2	595	3.490	0,306	0,392	381
120/20	15,5	0,4	3,0	23,1	732	4.440	0,237	0,304	446
150/25	17,1	0,4	3,0	24,9	874	5.360	0,194	0,249	504
185/30	19,0	0,4	3,0	26,8	1.043	6.520	0,157	0,201	575
210/35	20,3	0,4	3,0	28,1	1.166	7.340	0,138	0,177	623
240/40	21,8	0,4	3,0	29,6	1.325	8.510	0,119	0,153	683
300/50	24,4	0,4	3,0	32,2	1.614	10.500	0,0949	0,122	787

(1) Instalados al sol, viento de 0,6 m/s, temperatura ambiente 40 °C, frecuencia 50 Hz. Temperatura máxima en el conductor en régimen permanente 90 °C.

**CONDUCTORES DE ALUMINIO PURO PROTEGIDO BICAPA RETICULADO: TENSIÓN 33 kV**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR NOMINAL CAPA SEMICONDUCT.	ESPESOR NOMINAL CUBIERTA PROTECTORA	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)
							20 °C	90 °C	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
50	8,1	0,4	7,6	25,7	556	650	0,641	0,822	227
70	9,9	0,4	7,6	27,1	649	910	0,443	0,568	283
95	11,5	0,4	7,6	28,7	758	1.235	0,320	0,410	343
120	13,0	0,4	7,6	30,4	868	1.560	0,253	0,324	393
150	14,4	0,4	7,6	31,9	984	1.950	0,206	0,264	446
185	16,1	0,4	7,6	33,7	1.131	2.405	0,164	0,210	512
240	18,5	0,4	7,6	35,6	1.333	3.210	0,125	0,160	598
300	21,0	0,4	7,6	38,4	1.567	3.900	0,100	0,128	687

**CONDUCTORES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO BICAPA RETICULADO: TENSIÓN 33 kV**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR NOMINAL CAPA SEMICONDUCT.	ESPESOR NOMINAL CUBIERTA PROTECTORA	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)
							20 °C	90 °C	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
50	9,1	0,4	7,6	26,3	601	1.405	0,657	0,812	210
70	10,8	0,4	7,6	28,0	694	1.933	0,480	0,593	265
95	12,6	0,4	7,6	29,8	814	2.656	0,349	0,431	323
120	14,3	0,4	7,6	31,5	935	3.397	0,273	0,337	369
150	15,8	0,4	7,6	33,2	1.054	4.123	0,226	0,279	421
185	17,6	0,4	7,6	35,0	1.208	5.172	0,180	0,222	483
240	20,0	0,4	7,6	37,4	1.418	6.615	0,141	0,174	575

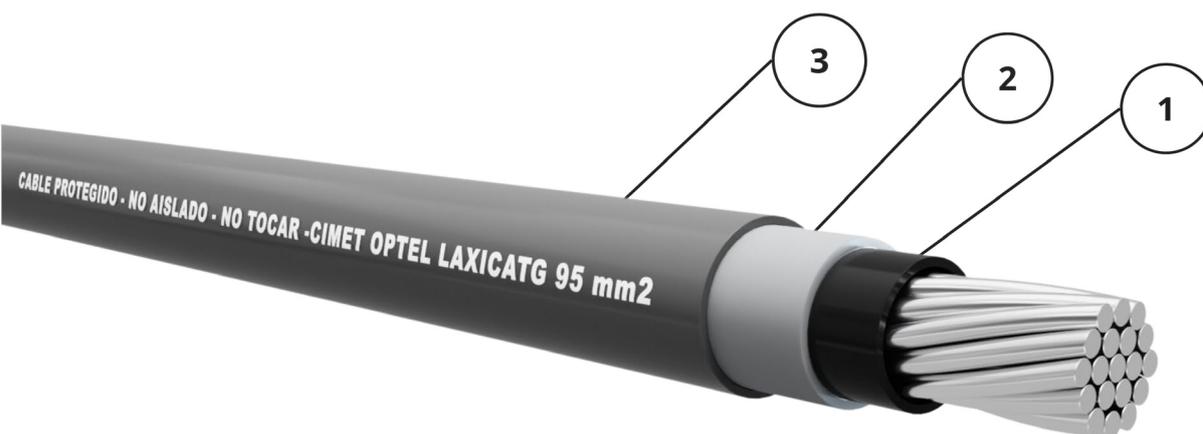
**CONDUCTORES DE ALUMINIO CON ALMA DE ACERO PROTEGIDO BICAPA RETICULADO: TENSIÓN 33 kV**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR NOMINAL CAPA SEMICONDUCT.	ESPESOR NOMINAL CUBIERTA PROTECTORA	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)
							20 °C	90 °C	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
50/8	9,6	0,4	7,6	26,8	673	1.680	0,595	0,763	244
70/12	11,7	0,4	7,6	28,9	811	2.630	0,413	0,530	305
95/15	13,6	0,4	7,6	30,8	962	3.490	0,306	0,392	364
120/20	15,5	0,4	7,6	32,7	1.126	4.440	0,237	0,304	424
150/25	17,1	0,4	7,6	34,5	1.293	5.360	0,194	0,249	478
185/30	19,0	0,4	7,6	36,4	1.489	6.520	0,157	0,201	545
210/35	20,3	0,4	7,6	37,7	1.630	7.340	0,138	0,177	590
240/40	21,8	0,4	7,6	39,2	1.811	8.510	0,119	0,153	645
300/50	24,4	0,4	7,6	41,8	2.136	10.500	0,0949	0,122	736

(1) Instalados al sol, viento de 0,6 m/s, temperatura ambiente 40 °C, frecuencia 50 Hz. Temperatura máxima en el conductor en régimen permanente 90 °C.

**CABLE PROTEGIDO TRICAPA RETICULADO:**

1. Capa semiconductora reticuable
2. Capa interna de cubierta protectora, color natural
3. Capa externa de cubierta protectora (XLPE), color gris o negro



**CONDUCTORES DE ALUMINIO PURO PROTEGIDO TRICAPA RETICULADO TENSIÓN 13,2 kV**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR NOMINAL CAPA SEMICONDUCT.	ESPESOR NOMINAL CUBIERTA PROTECTORA		DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)
			Interna mm	Externa mm				20 °C	90 °C	
mm <sup>2</sup>	mm	mm			mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
25	5,9	0,4	1,5	1,5	13,5	172	325	1,200	1,539	166
35	7,0	0,4	1,5	1,5	14,6	210	455	0,868	1,113	200
50	8,1	0,4	1,5	1,5	16,1	262	650	0,641	0,822	238
70	9,9	0,4	1,5	1,5	17,5	334	910	0,443	0,568	296
95	11,5	0,4	1,5	1,5	19,1	421	1.235	0,320	0,410	360
120	13,0	0,4	1,5	1,5	20,8	507	1.560	0,253	0,324	414
150	14,4	0,4	1,5	1,5	22,3	602	1.950	0,206	0,264	471
185	16,1	0,4	1,5	1,5	24,1	723	2.405	0,164	0,210	541
240	18,5	0,4	1,5	1,5	26,0	899	3.210	0,125	0,160	635
300	21,0	0,4	1,5	1,5	28,8	1.093	3.900	0,100	0,128	735

(1) Instalados al sol, viento de 0,6 m/s, temperatura ambiente 40 °C, frecuencia 50 Hz. Temperatura máxima en el conductor en régimen permanente 90 °C.

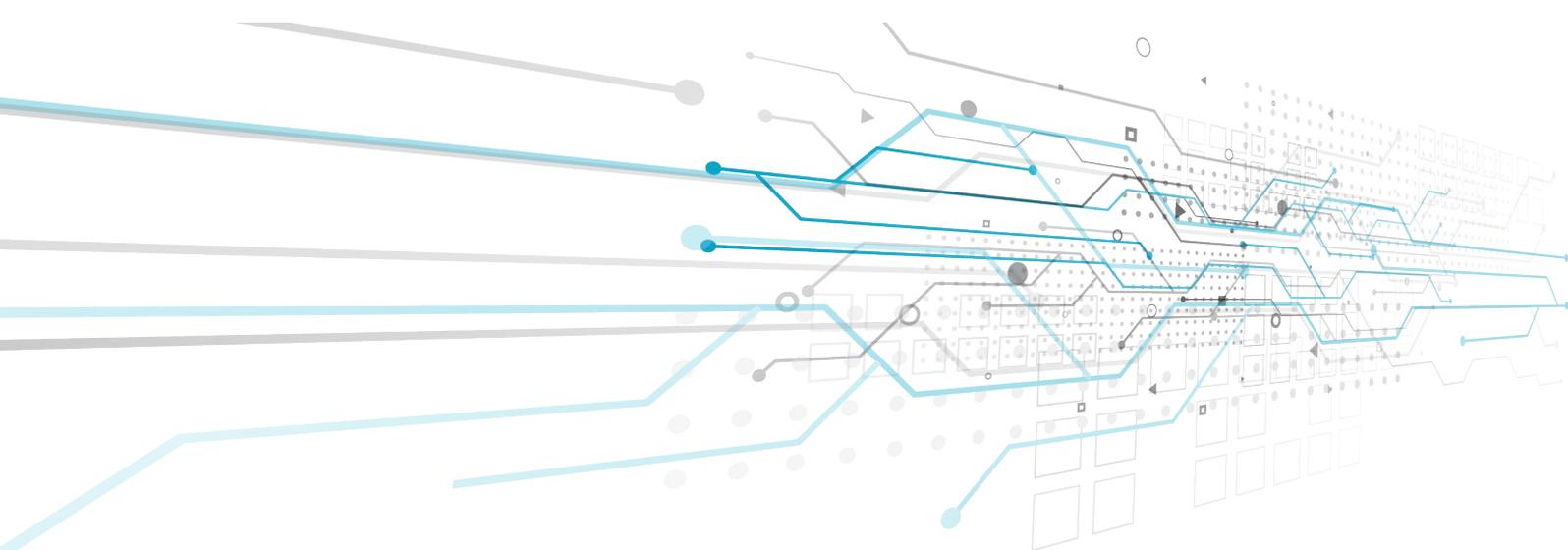
**CONDUCTORES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO TRICAPA RETICULADO: TENSIÓN 13,2 kV**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR NOMINAL CAPA SEMICONDUCT.	ESPESOR NOMINAL CUBIERTA PROTECTORA		DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)
			Interna mm	Externa mm				20 °C	90 °C	
mm <sup>2</sup>	mm	mm			mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
25	6,5	0,4	1,5	1,5	13,9	189	712	1,300	1,607	146
35	7,6	0,4	1,5	1,5	15,00	229	978	0,944	1,167	176
50	9,1	0,4	1,5	1,5	16,7	298	1.405	0,657	0,812	219
70	10,8	0,4	1,5	1,5	18,4	366	1.933	0,480	0,593	262
95	12,6	0,4	1,5	1,5	20,2	462	2.656	0,349	0,431	318
120	14,3	0,4	1,5	1,5	21,9	558	3.397	0,273	0,337	368
150	15,8	0,4	1,5	1,5	23,6	653	4.123	0,226	0,279	414
185	17,6	0,4	1,5	1,5	25,4	782	5.172	0,180	0,222	476
240	20,0	0,4	1,5	1,5	27,8	958	6.615	0,141	0,174	554

**CONDUCTORES DE ALUMINIO CON ALMA DE ACERO PROTEGIDO TRICAPA RETICULADO: TENSIÓN 13,2 kV**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR NOMINAL CAPA SEMICONDUCT.	ESPESOR NOMINAL CUBIERTA PROTECTORA		DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)
			Interna mm	Externa mm				20 °C	90 °C	
mm <sup>2</sup>	mm	mm			mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
25/4	6,8	0,4	1,5	1,5	14,3	226	900	1,2	1,539	169
35/6	8,1	0,4	1,5	1,5	15,6	283	1.230	0,835	1,071	209
50/8	9,6	0,4	1,5	1,5	17,2	363	1.680	0,595	0,763	255
70/12	11,7	0,4	1,5	1,5	19,3	471	2.630	0,413	0,53	318
95/15	13,6	0,4	1,5	1,5	21,2	595	3.490	0,306	0,392	381
120/20	15,5	0,4	1,5	1,5	23,1	732	4.440	0,237	0,304	446
150/25	17,1	0,4	1,5	1,5	24,9	874	5.360	0,194	0,249	504
185/30	19,0	0,4	1,5	1,5	26,8	1.043	6.520	0,157	0,201	575
210/35	20,3	0,4	1,5	1,5	28,1	1.166	7.340	0,138	0,177	623
240/40	21,8	0,4	1,5	1,5	29,6	1.325	8.510	0,119	0,153	683
300/50	24,4	0,4	1,5	1,5	32,2	1.614	10.500	0,0949	0,122	787

(1) Instalados al sol, viento de 0,6 m/s, temperatura ambiente 40 °C, frecuencia 50 Hz. Temperatura máxima en el conductor en régimen permanente 90 °C.



**CONDUCTORES DE ALUMINIO PURO PROTEGIDO TRICAPA RETICULADO: TENSIÓN 33 kV**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPEJOR NOMINAL CAPA SEMICONDUCT.	ESPEJOR NOMINAL CUBIERTA PROTECTORA		DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)
			Interna mm	Externa mm				20 °C	90 °C	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
50	8,1	0,4	3,8	3,8	25,7	556	650	0,641	0,822	227
70	9,9	0,4	3,8	3,8	27,1	649	910	0,443	0,568	283
95	11,5	0,4	3,8	3,8	28,7	758	1.235	0,320	0,410	343
120	13,0	0,4	3,8	3,8	30,4	868	1.560	0,253	0,324	393
150	14,4	0,4	3,8	3,8	31,9	984	1.950	0,206	0,264	446
185	16,1	0,4	3,8	3,8	33,7	1.131	2.405	0,164	0,210	512
240	18,5	0,4	3,8	3,8	35,6	1.333	3.210	0,125	0,160	598
300	21,0	0,4	3,8	3,8	38,4	1.567	3.900	0,100	0,128	687

**CONDUCTORES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO TRICAPA RETICULADO: TENSIÓN 33 kV**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPEJOR NOMINAL CAPA SEMICONDUCT.	ESPEJOR NOMINAL CUBIERTA PROTECTORA		DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)
			Interna mm	Externa mm				20 °C	90 °C	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
50	9,1	0,4	3,8	3,8	26,3	601	1.405	0,657	0,812	210
70	10,8	0,4	3,8	3,8	28,0	694	1.933	0,480	0,593	265
95	12,6	0,4	3,8	3,8	29,8	814	2.656	0,349	0,431	323
120	14,3	0,4	3,8	3,8	31,5	935	3.397	0,273	0,337	369
150	15,8	0,4	3,8	3,8	33,2	1.054	4.123	0,226	0,279	421
185	17,6	0,4	3,8	3,8	35,0	1.208	5.172	0,180	0,222	483
240	20,0	0,4	3,8	3,8	37,4	1.418	6.615	0,141	0,174	575

**CONDUCTORES DE ALUMINIO CON ALMA DE ACERO PROTEGIDO TRICAPA RETICULADO: TENSIÓN 33 kV**

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPEJOR NOMINAL CAPA SEMICONDUCT.	ESPEJOR NOMINAL CUBIERTA PROTECTORA		DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	PESO APROXIMADO	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA		INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE (1)
			Interna mm	Externa mm				20 °C	90 °C	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	daN	ohm/km	ohm/km	A
50/8	9,6	0,4	3,8	3,8	26,8	673	1.680	0,595	0,763	244
70/12	11,7	0,4	3,8	3,8	28,9	811	2.630	0,413	0,530	305
95/15	13,6	0,4	3,8	3,8	30,8	962	3.490	0,306	0,392	364
120/20	15,5	0,4	3,8	3,8	32,7	1.126	4.440	0,237	0,304	424
150/25	17,1	0,4	3,8	3,8	34,5	1.293	5.360	0,194	0,249	478
185/30	19,0	0,4	3,8	3,8	36,4	1.489	6.520	0,157	0,201	545
210/35	20,3	0,4	3,8	3,8	37,7	1.630	7.340	0,138	0,177	590
240/40	21,8	0,4	3,8	3,8	39,2	1.811	8.510	0,119	0,153	645
300/50	24,4	0,4	3,8	3,8	41,8	2.136	10.500	0,0949	0,122	736

(1) Instalados al sol, viento de 0,6 m/s, temperatura ambiente 40 °C, frecuencia 50 Hz. Temperatura máxima en el conductor en régimen permanente 90 °C.



# ENERGÍA RENOVABLE





#### DESCRIPCIÓN

Cable unipolar con aislación y envoltura de un compuesto reticulado, con una tensión nominal en corriente continua (c.c.) de 1,5 kV entre conductores y entre conductor y tierra.

#### APLICACIÓN

Cables a utilizar en los sistemas fotovoltaicos (FV), para la instalación en el lado de corriente continua (c.c.). Son adecuados para uso de forma permanente a la intemperie, durante muchos años en condiciones climáticas variables exigentes.

#### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IRAM 62930. A pedido pueden suministrarse bajo otras normas o especificaciones propias de clientes.

#### CONSTITUCIÓN

##### Conductor:

**Material:** cobre recocido recubierto con una capa continua de estaño. La clase del conductor según IRAM NM 280 debe ser:

- Clase 5, para los cables conectados directamente a los módulos fotovoltaicos.
- Clase 2, para los cables destinados a instalaciones fijas y que no se conectan directamente a los módulos fotovoltaicos.

**Aislación:** Compuesto reticulado, aplicado por extrusión sobre el conductor.

**Envoltura externa:** Compuesto reticulado, aplicado por extrusión sobre la aislación, color negro, rojo o azul



## DATOS DIMENSIONALES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Los datos de diámetro y peso son aproximados; para diámetros mínimos y máximos del conductor según norma, ver anexo A.

### CONDUCTOR DE COBRE ESTAÑADO CLASE 5

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA EXTERNA	DIÁMETRO EXTERIOR MÁXIMO (1)	PESO APROXIMADO	RESISTENCIA DE AISLACIÓN MÍNIMA A 20°C	RESISTENCIA DE AISLACIÓN MÍNIMA A 90°C
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	MΩ.km	MΩ.km
1,5	1,5	0,7	0,8	5,4	30	1.050	1,05
2,5	1,9	0,7	0,8	5,9	40	862	0,862
4	2,5	0,7	0,8	6,6	56	709	0,709
6	3,0	0,7	0,8	7,2	77	610	0,61
10	3,9	0,7	0,8	8,3	114	489	0,489
16	5,0	0,7	0,9	9,8	174	393	0,393
25	6,1	0,9	1,0	12,2	270	395	0,395
35	7,3	0,9	1,1	14,0	373	335	0,335
50	10,6	1,0	1,2	16,3	520	314	0,314
70	11,8	1,1	1,2	18,7	713	291	0,291
95	14,0	1,1	1,3	20,8	935	258	0,258
120	16,4	1,2	1,3	23,0	1.193	249	0,249
150	18,5	1,4	1,4	25,7	1.492	260	0,26
185	19,7	1,6	1,6	28,7	1.795	268	0,268
240	23,6	1,7	1,7	32,3	2.369	249	0,249
300	25,2	1,8	1,8	35,6	2.922	237	0,237
400	28,8	2,0	2,0	40,6	4.143	230	0,23

(\*) Valor informativo.

### CONDUCTOR DE COBRE ESTAÑADO CLASE 2

SECCIÓN	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR NOMINAL AISLACIÓN	ESPESOR NOMINAL ENVOLTURA EXTERNA	DIÁMETRO EXTERIOR MÁXIMO (1)	PESO APROXIMADO	RESISTENCIA DE AISLACIÓN MÍNIMA A 20°C	RESISTENCIA DE AISLACIÓN MÍNIMA A 90°C
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	MΩ.km	MΩ.km
16	4,7	0,7	0,9	9,8	179	374	0,374
25	5,9	0,9	1,0	12,2	279	384	0,384
35	7,0	0,9	1,1	14,0	379	327	0,327
50	8,1	1,0	1,2	16,3	506	317	0,317
70	9,9	1,1	1,2	18,7	721	291	0,291
95	11,5	1,1	1,3	20,8	973	251	0,251
120	13,0	1,2	1,3	23,0	1211	244	0,244
150	14,4	1,4	1,4	25,7	1511	254	0,254
185	16,1	1,6	1,6	28,7	1897	261	0,261
240	18,5	1,7	1,7	32,3	2388	243	0,243
300	21,0	1,8	1,8	35,6	3105	231	0,231
400	23,8	2,0	2,0	40,6	3979	227	0,227

(\*) Valor informativo.



## PARÁMETROS ELÉCTRICOS

### INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA CONDICIONES DE INSTALACIÓN

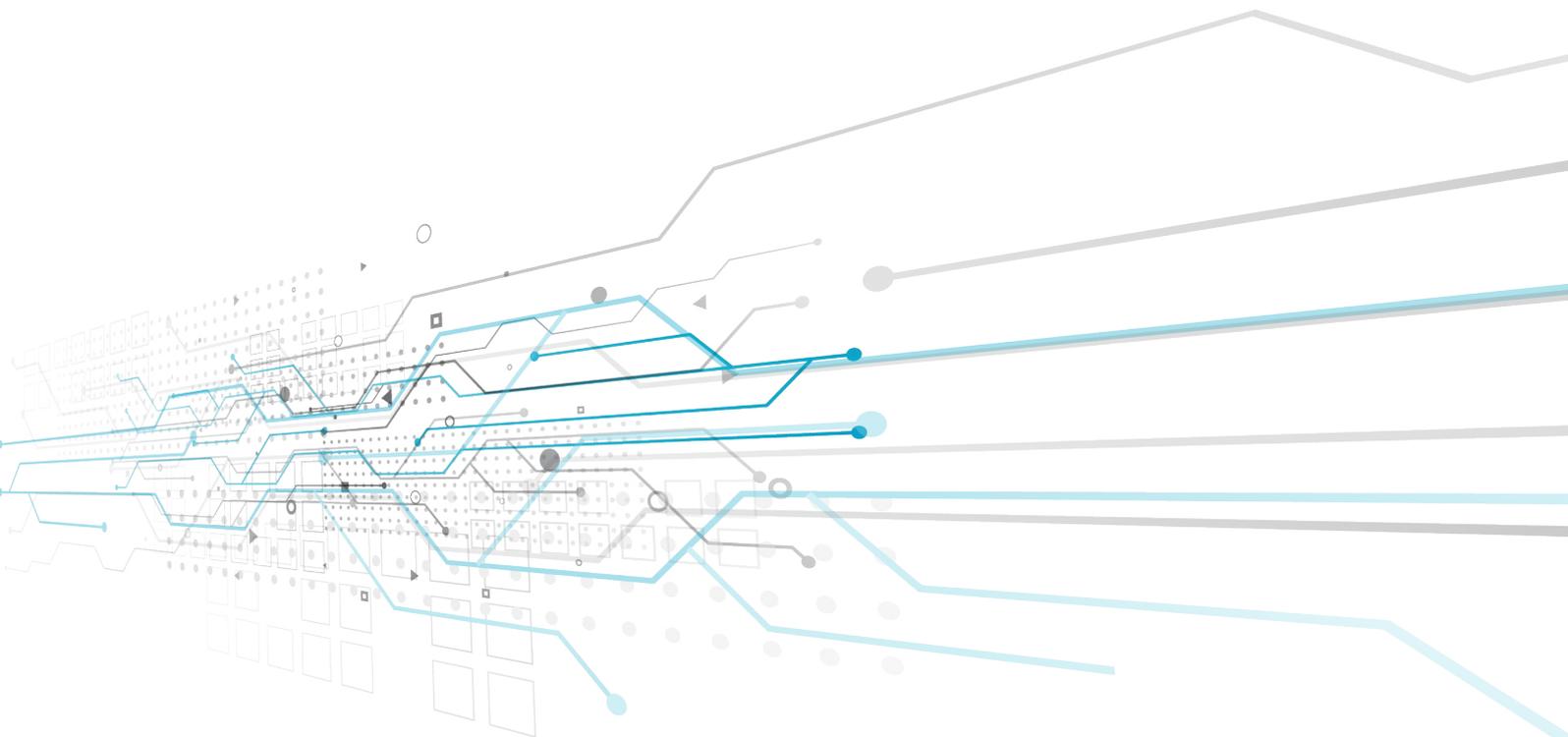
SECCIÓN NOMINAL	UN ÚNICO CABLE AL AIRE LIBRE	UN ÚNICO CABLE SOBRE UNA SUPERFICIE	DOS CABLES CARGADOS EN CONTACTO, SOBRE UNA SUPERFICIE
mm <sup>2</sup>	A	A	A
1,5	31	30	24
2,5	42	40	33
4	57	54	45
6	72	69	58
10	98	96	80
16	132	130	107
25	183	174	138
35	227	215	171
50	287	273	209
70	361	344	269
95	433	411	328
120	508	483	382
150	590	560	441
185	671	638	506
240	808	767	599
300	913	866	693
400	1.098	1.041	825

Temperatura ambiente: 30 °C

Temperatura máxima del conductor: 90 °C

Temperatura de cortocircuito máxima permitida: 250 °C durante un periodo de 5s.

Para distintas condiciones de instalación, se deben considerar los factores de corrección correspondiente, ver anexo B.





# COMUNICACIONES





**10.1 - CABLE DE FIBRA ÓPTICA DIELECTRICO DUCTO CIMET OPTEL®**

**DESCRIPCIÓN**

Cable óptico dieléctrico estándar ducto estándar y ducto compacto.

**APLICACIÓN**

Ducto estándar: en instalaciones en ductos por método de soplado o por tiro.

Ducto compacto: en instalaciones en ductos por método de soplado donde los espacios son reducidos y es necesario flexibilidad.

**NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS**

ITU-T G.652: “Standard for non-dispersion shifted single mode fiber”; IEC 60794-1-22; IEC 60794-1-21

**CONSTITUCIÓN**

Constituidos por fibras ópticas alojadas en tubos holgados de PBT rellenos con gel tixotrópico para el bloqueo de humedad. Los mismos reunidos en SZ alrededor de un miembro central dieléctrico. El conjunto contiene elementos hinchables secos para bloqueo de ingreso de agua. Una doble corona de hilados de alto módulo otorga sus propiedades mecánicas de tracción y por último una cubierta de polietileno externa protege al núcleo del cable de los fenómenos externos físicos y ambientales.

**Cubierta externa:** de polietileno de media densidad de color negro, uniforme y resistente a la luz solar (protección UV), conforme a los requerimientos de la Norma ASTM D1248, tipo II, Clase C, Categoría 4, Grado J4. La cubierta puede retirarse fácilmente mediante el hilo de rasgado. Opcional cubierta de material HFFR.

**DATOS DIMENSIONALES PARA EL CABLE DE FIBRA ÓPTICA DIELECTRICO DUCTO ESTÁNDAR**

NÚMERO DE FIBRAS	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR NOMINAL DE CUBIERTA	PESO DE CABLE	FIBRA POR TUBO
	mm	mm	kg/km	Nº
6 A 30	9,7	1,3	66	6
36	10,2	1,3	79	6
48 A 60	10,8	1,3	85	12
72	11,5	1,3	102	12
96	13,4	1,3	131	12
120	15,1	1,3	170	12
144	17,0	1,3	214	12
216	17,3	1,3	212	12



### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA DIELECTRICO DUCTO ESTÁNDAR

NÚMERO DE FIBRAS	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (DURANTE LA INSTALACIÓN)	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (INSTALADO)	CARGA DE COMPRESIÓN	RESISTENCIA DE IMPACTO	RANGO DE TEMPERATURA DE OPERACIÓN	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN OPERANDO PERMANENTE (2)	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN DURANTE INSTALACIÓN (3)
	mm	mm	N/cm	Joule	°C	N	N
6 A 72	20xD (1)	10xD (1)	220	3	-40/70	1.000	2.000
96 A 120	20xD (1)	10xD (1)	220	3	-40/70	1.250	2.500
144 A 216	20xD (1)	10xD (1)	220	3	-40/70	2.500	3.000

### DATOS DIMENSIONALES PARA EL CABLE DE FIBRA ÓPTICA DIELECTRICO DUCTO COMPACTO

NÚMERO DE FIBRAS	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR NOMINAL DE CUBIERTA	PESO DE CABLE	FIBRA POR TUBO
	mm	mm	kg/km	Nº
6 A 30	8,5	1,1	53	6
36	9	1,1	63	6
48 A 60	9,5	1,2	67	12
72	10,4	1,2	82	12
96	12	1,3	111	12
120	13,6	1,3	140	12
144	15,2	1,3	173	12
216	15,4	1,3	173	12

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA DIELECTRICO DUCTO COMPACTO

NÚMERO DE FIBRAS	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (DURANTE LA INSTALACIÓN)	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (INSTALADO)	CARGA DE COMPRESIÓN	RESISTENCIA DE IMPACTO	RANGO DE TEMPERATURA DE OPERACIÓN	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN OPERANDO PERMANENTE (2)	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN DURANTE INSTALACIÓN (3)
	mm	mm	N/cm	Joule	°C	N	N
6 A 72	20xD (1)	10xD (1)	150	3	-40/70	1.000	2.000
96 A 120	20xD (1)	10xD (1)	150	3	-40/70	1.250	1.500
144 A 216	20xD (1)	10xD (1)	150	3	-40/70	2.500	3.000

(1) Diámetro del cable

(2) Carga máxima que va a soportar el cable en forma permanente sin variaciones elongación de fibra y de atenuación. Valores de incremento menores a 0,05 % de elongación y 0,05 db (no son tomados como variaciones).

(3) Carga máxima que soportara el cable en lapsos no permanentes elongando de forma eventual la fibra en un valor menor al 0,30 %  
El código de colores de las fibras y tubos responde al estándar EIA-TIA 598, ver anexo D. La sección general de los cables se detalla en el anexo A.

### CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS PARA DUCTO ESTÁNDAR Y COMPACTO

FIBRA ÓPTICA	NORMA	REFERENCIA
Monomodo estándar	G 652D	Ver anexo D.2
Monomodo NZDS	G655	Ver anexo D.3
Fibras multimodo	OM1; OM2; OM3; OM4	Ver anexo D.4

## 10.2 - CABLE DE FIBRA ÓPTICA ADSS KP DIELÉCTRICO CIMET OPTEL®

### DESCRIPCIÓN

Cable óptico dieléctrico liviano y dieléctrico de vanos cortos y medios.

### APLICACIÓN

Liviano: en instalaciones aéreas en redes de distribución urbanas.

Vanos cortos y medios: en instalaciones en líneas aéreas en vanos entre 80 y 120 metros.

### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

Liviano: ITU-T G.652 "Standard for non-dispersion shifted single-mode fiber"; IEC 60794-1-22; IEC 60794-1-21

Vanos cortos y medios: ITU-T G.652 "Standard for non-dispersion shifted single-mode fiber"; IEEE 1222 "Performance and Testing Standard for All-Dielectric, Self-Supporting (ADSS) Optical Fiber Cable".

### CONSTITUCIÓN

Constituidos por fibras ópticas alojadas en tubos holgados de PBT rellenos con gel tixotrópico para el bloqueo de humedad. Los mismos reunidos en SZ alrededor de un miembro central dieléctrico. El conjunto contiene elementos hinchables secos para bloqueo de ingreso de agua. Una doble corona de hilados de alto modulo otorga sus propiedades mecánicas de tracción y por último una cubierta de polietileno externa protege al núcleo del cable de los fenómenos externos físicos y ambientales.

**Cubierta externa:** de polietileno de media densidad de color negro, uniforme y resistente a la luz solar (protección UV), conforme a los requerimientos de la Norma ASTM D1248, tipo II, Clase C, Categoría 4, Grado J4. La cubierta puede retirarse fácilmente mediante el hilo de rasgados. Opcional en la cubierta externa se puede solicitar materiales HFFR y/o resistentes a la erosión por efecto tracking.

### DATOS DIMENSIONALES DE ADSS KP DIELÉCTRICO LIVIANO

NÚMERO DE FIBRAS	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR NOMINAL DE CUBIERTA	PESO DE CABLE	FIBRA POR TUBO
	mm	mm	kg/km	Nº
6 A 30	8,2	1	50	6
36	8,8	1	60	6
48 A 60	8,9	1,2	60	12

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y AMBIENTALES ADSS KP DIELÉCTRICO LIVIANO

NÚMERO DE FIBRAS	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (DURANTE LA INSTALACIÓN)	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (INSTALADO)	CARGA DE COMPRESIÓN	RESISTENCIA DE IMPACTO	RANGO DE TEMPERATURA DE OPERACIÓN	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN MCRL (2)
	mm	mm	N/cm	Joule	°C	N
6 A 30	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	120	3	-40/70	1.200
36 A 60	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	120	3	-40/70	1.300

(1) Diámetro del cable.

(2) MCRL Carga máxima que va a soportar el cable operando con el vano máximo, flechas mínimas y condiciones climáticas adversas. (Condiciones: Vano máximo 80 metros – Flecha mínima instalación inicial 1,5 % - vientos máximo 95 km/h sin hielo).



### CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS ADSS KP DIELECTRICO LIVIANO

FIBRA ÓPTICA	NORMA	REFERENCIA
MONOMODO ESTÁNDAR	G 652D	VER ANEXO D.2
FIBRAS MULTIMODO	OM1; OM2; OM3; OM4	VER ANEXO D.4

### DATOS DIMENSIONALES DE ADSS KP DIELECTRICO VANOS CORTOS Y MEDIOS

NÚMERO DE FIBRAS	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR NOMINAL DE CUBIERTA	PESO DE CABLE	FIBRA POR TUBO
	mm	mm	kg/km	Nº
<b>MODELO V80 (VANOS DE HASTA 80 METROS)</b>				
6 A 36	9,9	1,5	76	6
48 A 72	10,8	1,5	89	12
96	12,5	1,5	120	12
144	15,7	1,5	187	12
<b>MODELO V100 (VANOS DE HASTA 100 METROS)</b>				
6 A 36	10,1	1,5	78	6
48 A 72	11	1,5	91	12
96	12,6	1,5	121	12
144	15,9	1,5	189	12
<b>MODELO V120 (VANOS DE HASTA 120 METROS)</b>				
6 A 36	10,3	1,5	80	6
48 A 72	11,2	1,5	94	12
96	12,7	1,5	123	12
144	16	1,5	192	12

### CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS ADSS KP DIELECTRICO VANOS CORTOS Y MEDIOS

FIBRA ÓPTICA	NORMA	REFERENCIA
MONOMODO ESTÁNDAR	G 652D	VER ANEXO D.2
MONOMODO NZDS	G655	VER ANEXO D.3
FIBRAS MULTIMODO	OM1; OM2; OM3; OM4	VER ANEXO D.4

**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y AMBIENTALES ADSS KP VANOS CORTOS Y MEDIOS**

NÚMERO DE FIBRAS	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (DURANTE LA INSTALACIÓN)	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (INSTALADO)	CARGA DE COMPRESIÓN	RESISTENCIA DE IMPACTO	RANGO DE TEMPERATURA DE OPERACIÓN	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN (MCRL) (2)
	mm	mm	N/cm	Joule	°C	N
<b>MODELO V80 (VANOS DE HASTA 80 METROS)</b>						
6 A 36	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	3	-40/70	1.750
48 A 72	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	3	-40/70	1.850
96	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	6	-40/70	2.100
144	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	9	-40/70	2.700
<b>MODELO V100 (VANOS DE HASTA 100 METROS)</b>						
6 A 36	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	3	-40/70	2.000
48 A 72	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	3	-40/70	2.200
96	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	6	-40/70	2.400
144	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	9	-40/70	3.200
<b>MODELO V120 (VANOS DE HASTA 120 METROS)</b>						
6 A 36	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	3	-40/70	2.250
48 A 72	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	3	-40/70	2.500
96	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	6	-40/70	3.000
144	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	9	-40/70	4.000

(1) Diámetro del cable.

(2) MCRL Carga máxima que va a soportar el cable operando con el vano máximo, flechas mínimas y condiciones climáticas adversas.

Ensayos mecánicos y ambientales acorde IEEE1222. Los vanos están calculados para condiciones climáticas Nesc Light (vientos de hasta 95 km/h sin hielo) y flecha mínima de instalación inicial del 1%. Consultar por otras condiciones.

### 10.3 - CABLE DE FIBRA ÓPTICA DIELECTRICO ADSS PKP VANOS LARGOS CIMET OPTEL®

#### DESCRIPCIÓN

Cable óptico dieléctrico doble cubierta.

#### APLICACIÓN

Aplicación en instalaciones en líneas aéreas en vanos de hasta 300 metros para instalaciones de líneas interurbanas.

#### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

ITU-T G.652 "Standard for non-dispersion shifted single-mode fiber".

IEEE 1222 "Performance and Testing Standard for All-Dielectric, Self-Supporting (ADSS) Optical Fiber Cable".

#### CONSTITUCIÓN

Constituidos por fibras ópticas alojadas en tubos holgados de PBT rellenos con gel tixotrópico para el bloqueo de humedad. Los mismos reunidos en SZ alrededor de un miembro central dieléctrico. El conjunto contiene elementos hinchables secos para bloqueo de ingreso de agua. Todo el núcleo anteriormente conformado estará protegido por dos cubiertas separadas por una doble corona de aramida distribuida en forma contra helicoidal construyendo la estructura PKP. Ambas cubiertas tendrán su cordón de apertura.

**Cubierta interna y externa:** Polietileno de media densidad de color negro, uniforme y resistente a la luz solar (protección UV), conforme a los requerimientos de la Norma ASTM D1248, tipo II, Clase C, Categoría 4, Grado J4. Opcional en la cubierta externa se puede solicitar, materiales HFFR y/o resistentes a la erosión por efecto tracking.



#### DATOS DIMENSIONALES ADSS PKP VANOS LARGOS

NÚMERO DE FIBRAS	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR NOMINAL DE CUBIERTA	PESO DE CABLE	FIBRA POR TUBO
	mm	mm	kg/km	Nº
<b>MODELO V200 (VANOS DE HASTA 200 METROS)</b>				
6 A 36	13,1	1,5	132	6
48 A 72	14,3	1,5	160	12
96	16,6	1,5	210	12
<b>MODELO V300 (VANOS DE HASTA 300 METROS)</b>				
6 A 36	14,5	1,5	155	6
48 A 72	15,8	1,5	185	12

#### CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS ADSS PKP VANOS LARGOS

FIBRA ÓPTICA	NORMA	REFERENCIAS
MONOMODO ESTÁNDAR	G 652D	VER ANEXO D.2
MONOMODO NZDS	G655	VER ANEXO D.3

**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y AMBIENTALES ADSS PKP VANOS LARGOS**

NÚMERO DE FIBRAS	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (DURANTE LA INSTALACIÓN)	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (INSTALADO)	CARGA DE COMPRESIÓN	RESISTENCIA DE IMPACTO	RANGO DE TEMPERATURA DE OPERACIÓN	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN (MCRL) (2)
	mm	mm	N/cm	Joule	°C	N
<b>MODELO V200 (VANOS DE HASTA 200 METROS)</b>						
6 A 36	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	3	-40/70	5.000
48 A 72	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	6	-40/70	5.500
96	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	9	-40/70	7.000
<b>MODELO V300 (VANOS DE HASTA 300 METROS)</b>						
6 A 36	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	6	-40/70	10.500
48 A 72	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	220	9	-40/70	12.000

(1) Diámetro del cable

(2) MCRL Carga máxima que va a soportar el cable operando con el vano máximo, flechas mínimas y condiciones climáticas adversas.

Ensayos mecánicos y ambientales acorde IEEE1222. Los vanos están calculados para condiciones climáticas Nesc Light (vientos de hasta 95 km/h sin hielo) y flecha mínima de instalación inicial del 1 %. Consultar por otras condiciones.

**10.4 - CABLE DE FIBRA ÓPTICA CON ARMADURA DE ACERO CIMET OPTEL®**

**DESCRIPCIÓN**

Cable óptico con armadura de acero, robusto para enterrado directo.

**APLICACIÓN**

Aplicación en instalaciones subterráneas directamente enterrado.

**NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS**

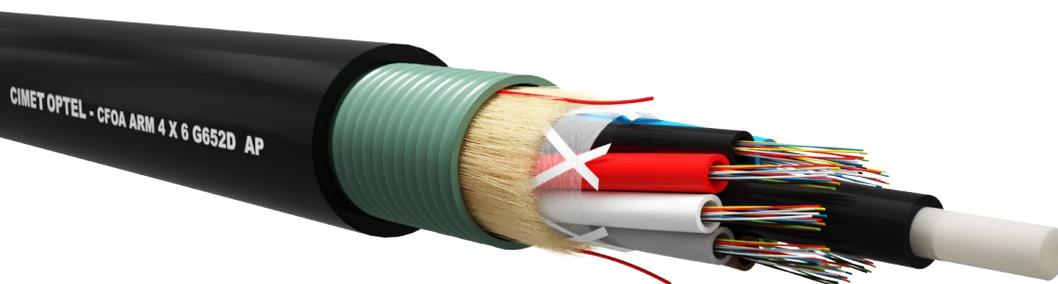
ITU-T G.652 “Standard for non-dispersion shifted single-mode fiber”; IEC 60794-1-22; IEC 60794-1-21.

**CONSTITUCIÓN**

Constituido por fibras ópticas alojadas en tubos holgados de PBT reforzados rellenos con gel tixotrópico para el bloqueo de humedad. Los mismos reunidos en SZ alrededor de un miembro central dieléctrico. El conjunto contiene elementos hinchables secos para bloqueo de ingreso de agua. Sobre el núcleo conformado se aplicará una armadura de acero y una cubierta externa solidaria a esta protección metálica.

**Armadura:** está compuesta por acero cromado y revestido en ambas caras con un copolímero de etileno que asegura una perfecta adherencia a la cubierta externa y una inmejorable resistencia a la corrosión.

**Cubierta externa:** polietileno de media densidad de color negro, uniforme y resistente a la luz solar (protección UV), conforme a los requerimientos de la Norma ASTM D1248, tipo II, Clase C, Categoría 4, Grado J4. Opcional cubierta de materiales HFFR.



**DATOS DIMENSIONALES CABLE DE FIBRA ÓPTICA CON ARMADURA DE ACERO**

NÚMERO DE FIBRAS	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR NOMINAL DE CUBIERTA EXTERNA	PESO DE CABLE	FIBRA POR TUBO
	mm	mm	kg/km	Nº
6 A 30	11,2	1,4	120	6
36	11,6	1,4	130	6
48 A 60	12,2	1,4	136	12
72	12,9	1,4	160	12
96	14,8	1,4	200	12
120	16,5	1,4	246	12
144	18,4	1,4	293	12
216	18,7	1,4	294	12

**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y AMBIENTALES ÓPTICO CON ARMADURA DE ACERO**

NÚMERO DE FIBRAS	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (DURANTE LA INSTALACIÓN)	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (INSTALADO)	CARGA DE COMPRESIÓN	RESISTENCIA DE IMPACTO	RANGO DE TEMPERATURA DE OPERACIÓN	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN OPERANDO PERMANENTE (2)	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN DURANTE LA INSTALACIÓN (3)
	mm	mm	N/cm	Joule	°C	N	N
6 A 60	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	400	6	-40/70	1.200	2.000
96 A 120	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	400	7	-40/70	1.500	2.200
144 A 216	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	400	8	-40/70	1.500	2.200

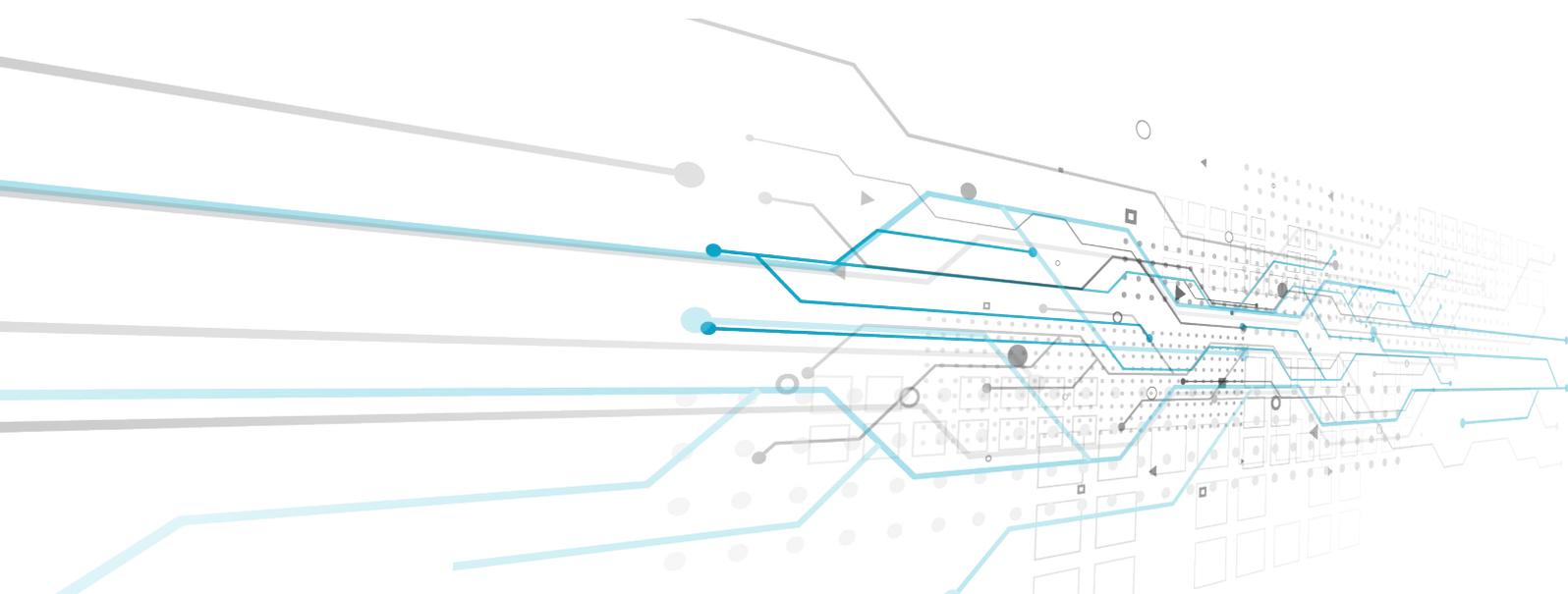
(1) Diámetro del cable.

(2) Carga máxima que va a soportar el cable en forma permanente sin variaciones elongación de fibra y de atenuación. Valores de incremento menores a 0,05 % de elongación y 0,05 db (no son tomados como variaciones).

(3) Carga máxima que soportara el cable en lapsos no permanentes elongando de forma eventual la fibra en un valor menor al 0,30 %.

**CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS**

FIBRA ÓPTICA	NORMA	REFERENCIAS
MONOMODO ESTÁNDAR	G 652D	VER ANEXO D.2
MONOMODO NZDS	G655	VER ANEXO D.3
FIBRAS MULTIMODO	OM1; OM2; OM3; OM4	VER ANEXO D.4



## ▶ 10.5 - CABLE DE FIBRA ÓPTICA DOBLE CUBIERTA CON ARMADURA DE ACERO CIMET OPTEL®

### DESCRIPCIÓN

Cable óptico con armadura de acero, doble cubierta.

### APLICACIÓN

Aplicación en instalaciones subterráneas directamente enterrado en lugares donde se exponga a grandes valores de compresión.

### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

ITU-T G.652 "Standard for non-dispersion shifted single-mode fiber"

IEC 60794-1-22

IEC 60794-1-21

### CONSTITUCIÓN

Constituido por fibras ópticas alojadas en tubos holgados de PBT reforzados rellenos con gel tixotrópico para el bloqueo de humedad. Los mismos reunidos en SZ alrededor de un miembro central dieléctrico.

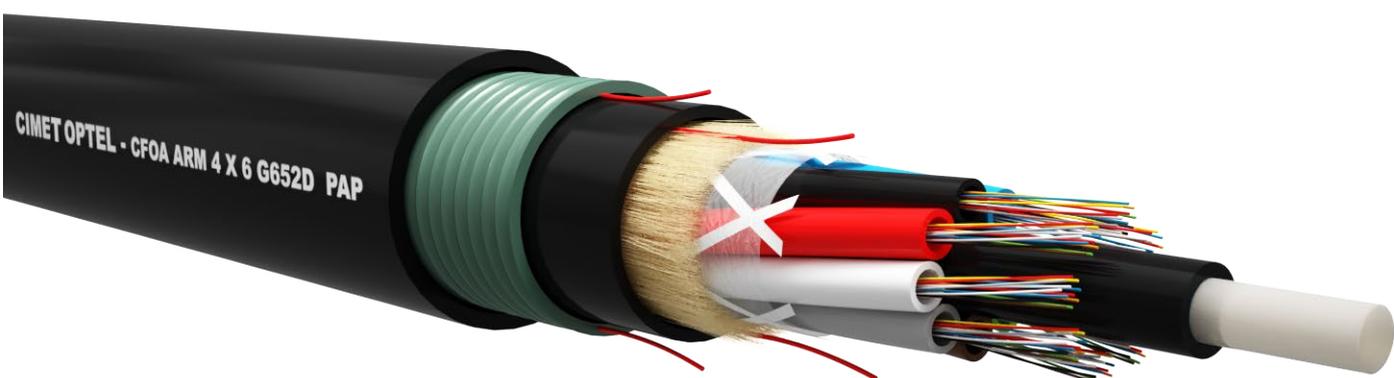
El conjunto contiene elementos hinchables secos para bloqueo de ingreso de agua. Sobre el núcleo conformado se aplicará una cubierta interna de polietileno luego la armadura de acero y una cubierta externa solidaria a esta protección metálica.

**Armadura:** está compuesta por acero cromado y revestido en ambas caras con un copolímero de etileno que asegura una perfecta adherencia a la cubierta externa y una inmejorable resistencia a la corrosión.

**Cubierta interna y externa:** de polietileno de media densidad de color negro, uniforme y resistente a la luz solar (protección UV), conforme a los requerimientos de la Norma ASTM D1248, tipo II, Clase C, Categoría 4, Grado J4. Opcional cubierta de materiales HFFR.

### DATOS DIMENSIONALES ÓPTICO DOBLE CUBIERTA CON ARMADURA DE ACERO

NÚMERO DE FIBRAS	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR NOMINAL DE CUBIERTA INTERNA	ESPESOR NOMINAL DE CUBIERTA EXTERNA	PESO DE CABLE	FIBRA POR TUBO
	mm	mm	mm		kg/km
6 A 30	13,5	0,9	1,4	158	6
36	14	0,9	1,4	171	6
48 A 60	14,6	0,9	1,4	179	12
72	15,3	0,9	1,4	205	12
96	17,1	0,9	1,4	249	12
120	18,9	0,9	1,4	295	12
144	20,7	0,9	1,4	351	12
216	21,1	0,9	1,4	357	12



**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y AMBIENTALES ÓPTICO DOBLE CUBIERTA CON ARMADURA DE ACERO**

NÚMERO DE FIBRAS	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (DURANTE LA INSTALACIÓN)	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (INSTALADO)	CARGA DE COMPRESIÓN	RESISTENCIA DE IMPACTO	RANGO DE TEMPERATURA DE OPERACIÓN	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN OPERANDO PERMANENTE (2)	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN DURANTE LA INSTALACIÓN (3)
	mm	mm	N/cm	Joule	°C	N	N
6 A 60	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	500	8	-40/70	1.200	2.000
96 A 120	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	500	9	-40/70	1.500	2.200
144 A 216	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	500	10	-40/70	1.500	2.200

(1) Diámetro del cable

(2) Carga máxima que va a soportar el cable en forma permanente sin variaciones elongación de fibra y de atenuación. Valores de incremento menores a 0,05 % de elongación y 0,05 db (no son tomados como variaciones).

(3) Carga máxima que soportara el cable en lapsos no permanentes elongando de forma eventual la fibra en un valor menor al 0,30 %

**CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS**

FIBRA ÓPTICA	NORMA	REFERENCIAS
MONOMODO ESTÁNDAR	G 652D	VER ANEXO D.2
MONOMODO NZDS	G655	VER ANEXO D.3
FIBRAS MULTIMODO	OM1; OM2; OM3; OM4	VER ANEXO D.4

**10.6 - CABLE DE FIBRA ÓPTICA CON ARMADURA DE ACERO, APLICACIÓN OIL&GAS CIMET OPTEL®**

**DESCRIPCIÓN**

Cable óptico con armadura de acero, robusto para enterrado directo con cubierta resistente a aceites y diésel libre de halógenos y retardante a la propagación de llama.

**APLICACIÓN**

Aplicación en instalaciones subterráneas directamente enterrado.

**NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS**

ITU-T G.652 “Standard for non-dispersion shifted single-mode fiber”

IEC 60794-1-22

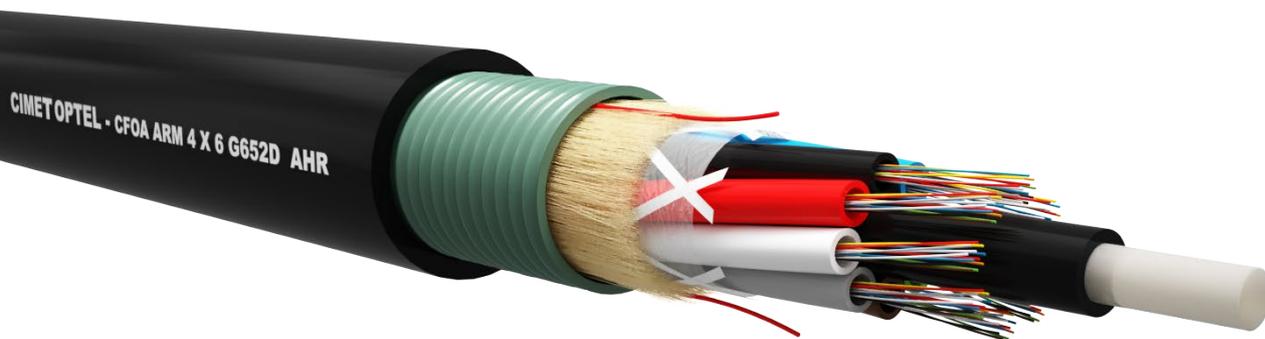
IEC 60794-1-21

IEC 60332-1 / 3

IEC 60754-2

IEC 60754-1

IEC 60092 SHF2



### CONSTITUCIÓN

Constituido por fibras ópticas alojadas en tubos holgados de PBT reforzados rellenos con gel tixotrópico para el bloqueo de humedad. Los mismos reunidos en SZ alrededor de un miembro central dieléctrico. El conjunto contiene elementos hinchables secos para bloqueo de ingreso de agua. Sobre el núcleo conformado se aplicará una armadura de acero y una vaina externa resistente a los aceites e ignífuga solidaria a esta protección metálica.

**Armadura:** compuesta por acero cromado y revestido en ambas caras con un copolímero de etileno que asegura una perfecta adherencia a la cubierta externa y una inmejorable resistencia a la corrosión.

**Cubierta externa:** aplicada sobre la armadura metálica está compuesta de un material termostable libre de halógenos y retardante a la propagación de la llama, resistente a UV y a los aceites. Cubierta del tipo SHF2, ver características en anexo E.

### DATOS DIMENSIONALES ÓPTICO CON ARMADURA DE ACERO, APLICACIÓN OIL&GAS

NÚMERO DE FIBRAS	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR NOMINAL DE CUBIERTA EXTERNA	PESO DE CABLE	FIBRA POR TUBO
	mm	mm	kg/km	Nº
6 A 30	11,2	1,4	145	6
36	11,6	1,4	157	6
48 A 60	12,2	1,4	166	12
72	12,9	1,4	192	12
96	14,8	1,4	235	12
120	16,5	1,4	287	12
144	18,4	1,4	340	12
216	18,7	1,4	341	12

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y AMBIENTALES ÓPTICO CON ARMADURA DE ACERO, APLICACIÓN OIL&GAS

NÚMERO DE FIBRAS	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (DURANTE LA INSTALACIÓN)	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (INSTALADO)	CARGA DE COMPRESIÓN	RESISTENCIA DE IMPACTO	RANGO DE TEMPERATURA DE OPERACIÓN	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN OPERANDO PERMANENTE (2)	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN DURANTE LA INSTALACIÓN (3)
	mm	mm	N/cm	Joule	°C	N	N
6 A 60	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	400	6	-40/70	1.200	2.000
96 A 120	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	400	7	-40/70	1.500	2.200
144 A 216	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	400	8	-40/70	1.500	2.200

(1) Diámetro del cable

(2) Carga máxima que va a soportar el cable en forma permanente sin variaciones elongación de fibra y de atenuación.

Valores de incremento menores a 0,05 % de elongación y 0,05 db (no son tomados como variaciones).

(3) Carga máxima que soportara el cable en lapsos no permanentes elongando de forma eventual la fibra en un valor menor al 0,30 %).

### CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS

FIBRA ÓPTICA	NORMA	REFERENCIAS
MONOMODO ESTÁNDAR	G 652D	VER ANEXO D.2
MONOMODO NZDS	G655	VER ANEXO D.3
FIBRAS MULTIMODO	OM1; OM2; OM3; OM4	VER ANEXO D.4

## 10.7 - CABLE DE FIBRA ÓPTICA DIELECTRICO, APLICACIÓN OIL&GAS CIMET OPTEL®

### DESCRIPCIÓN

Cable óptico dieléctrico robusto para enterrado directo.

### APLICACIÓN

Aplicación en instalaciones directamente enterrado.

### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

ITU-T G.652 "Standard for non-dispersion shifted single-mode fiber"

IEC 60794-1-22

IEC 60794-1-21

IEC 60332-1 / 3

IEC 60754-2

IEC 60754-1

IEC 60092 SHF2

### CONSTITUCIÓN

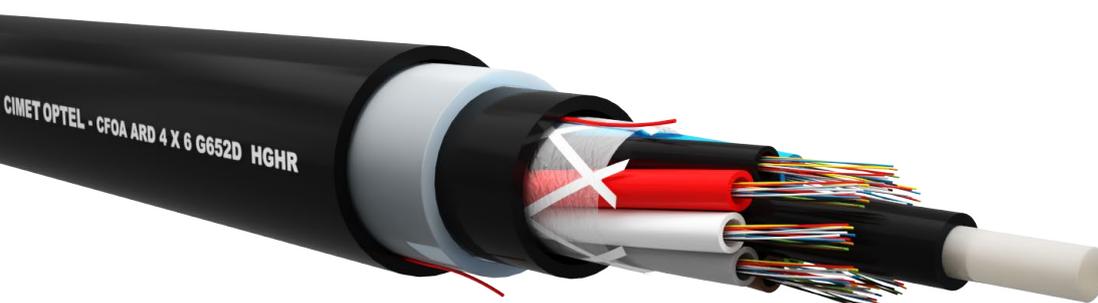
Constituido por fibras ópticas alojadas en tubos holgados de PBT reforzados rellenos con gel tixotrópico para el bloqueo de humedad. Los mismos reunidos en SZ alrededor de un miembro central dieléctrico. El conjunto contiene elementos hinchables secos para bloqueo de ingreso de agua. Sobre el núcleo conformado se aplicará una cubierta interna de material HFFR, una armadura dieléctrica de fibra de vidrio y una cubierta externa resistente a los aceites y HFFR. Se ubicarán hilos de rasgado para la apertura de ambas cubiertas.

**Cubierta interna:** aplicada sobre el núcleo óptico está compuesta de un material termoplástico libre de halógenos, alto retardo a la propagación de la llama, resistente a UV. Cubierta del tipo SHF1.

**Cubierta externa:** aplicada sobre la armadura de fibra de vidrio está compuesta de un material termoplástico libre de halógenos y retardante a la propagación de la llama, resistente a UV y a los aceites. Cubierta del tipo SHF2.

### DATOS DIMENSIONALES ÓPTICO DIELECTRICO, APLICACIÓN OIL&GAS

NÚMERO DE FIBRAS	DIÁMETRO NOMINAL	ESPEJOR NOMINAL DE CUBIERTA INTERNA	ESPEJOR NOMINAL DE CUBIERTA EXTERNA	PESO DE CABLE	FIBRA POR TUBO
	mm	mm	mm	kg/km	N°
6 A 30	13,2	0,9	1,5	188	6
36	13,8	0,9	1,5	207	6
48 A 60	14,5	0,9	1,5	222	12
72	14,9	0,9	1,5	239	12
96	17	0,9	1,5	295	12
120	18,7	0,9	1,5	351	12
144	20,4	0,9	1,5	409	12
216	20,7	0,9	1,5	412	12



**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y AMBIENTALES ÓPTICO DIELECTRICO, APLICACIÓN OIL&GAS**

NÚMERO DE FIBRAS	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (DURANTE LA INSTALACIÓN)	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (INSTALADO)	CARGA DE COMPRESIÓN	RESISTENCIA DE IMPACTO	RANGO DE TEMPERATURA DE OPERACIÓN	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN OPERANDO PERMANENTE (2)	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN DURANTE LA INSTALACIÓN (3)
	mm	mm	N/cm	Joule	°C	N	N
6 A 60	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	300	5	-40/70	1.200	4.500
96 A 120	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	300	6	-40/70	1.500	5.000
144 A 216	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	300	8	-40/70	1.500	6.500

(1) Diámetro del cable

(2) Carga máxima que va a soportar el cable en forma permanente sin variaciones elongación de fibra y de atenuación.

Valores de incremento menores a 0,05 % de elongación y 0,05 db (no son tomados como variaciones).

(3) Carga máxima que soportara el cable en lapsos no permanentes elongando de forma eventual la fibra en un valor menor al 0,30 %

**CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS**

FIBRA ÓPTICA	NORMA	REFERENCIAS
MONOMODO ESTÁNDAR	G 652D	VER ANEXO D.2
MONOMODO NZDS	G655	VER ANEXO D.3
FIBRAS MULTIMODO	OM1; OM2; OM3; OM4	VER ANEXO D.4

**10.8 - CABLE DE FIBRA ÓPTICA DIELECTRICO PARA ENTERRADO DIRECTO CIMET OPTEL®**

**DESCRIPCIÓN**

Cable óptico dieléctrico robusto para enterrado directo.

**APLICACIÓN**

Aplicación en instalaciones directamente enterrado.

**NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS**

ITU-T G.652 “Standard for non-dispersion shifted single-mode fiber”

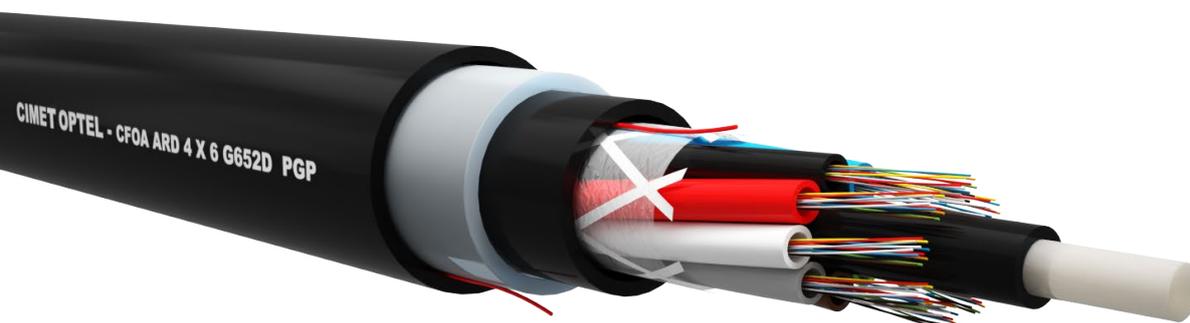
IEC 60794-1-22

IEC 60794-1-21

**CONSTITUCIÓN**

Constituido por fibras ópticas alojadas en tubos holgados de PBT reforzados rellenos con gel tixotrópico para el bloqueo de humedad. Los mismos reunidos en SZ alrededor de un miembro central dieléctrico. El conjunto contiene elementos hinchables secos para bloqueo de ingreso de agua. Sobre el núcleo conformado se aplicará una cubierta interna de polietileno, una armadura dieléctrica de fibra de vidrio y una cubierta externa termoplástica según requerimiento. Se ubicarán hilos de rasgado para la apertura de ambas cubiertas.

**Cubierta interna y externa:** de polietileno de media densidad de color negro, uniforme y resistente a la luz solar (protección UV), conforme a los requerimientos de la Norma ASTM D1248, tipo II, Clase C, Categoría 4, Grado J4. Opcional cubierta externa de material HFFR.



**DATOS DIMENSIONALES ÓPTICO DIELECTRICO PARA ENTERRADO DIRECTO**

NÚMERO DE FIBRAS	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR NOMINAL DE CUBIERTA INTERNA	ESPESOR NOMINAL DE CUBIERTA EXTERNA	PESO DE CABLE	FIBRA POR TUBO
	mm	mm	mm	kg/km	Nº
6 A 30	13,2	0,9	1,5	140	6
36	13,8	0,9	1,5	156	6
48 A 60	14,5	0,9	1,5	169	12
72	14,9	0,9	1,5	182	12
96	17	0,9	1,5	229	12
120	18,7	0,9	1,5	277	12
144	20,4	0,9	1,5	328	12
216	20,7	0,9	1,5	330	12

**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y AMBIENTALES ÓPTICO DIELECTRICO PARA ENTERRADO DIRECTO**

NÚMERO DE FIBRAS	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (DURANTE LA INSTALACIÓN)	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (INSTALADO)	CARGA DE COMPRESIÓN	RESISTENCIA DE IMPACTO	RANGO DE TEMPERATURA DE OPERACIÓN	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN OPERANDO PERMANENTE (2)	CARGA MÁXIMA DE TRACCIÓN DURANTE LA INSTALACIÓN (3)
	mm	mm	N/cm	Joule	°C	N	N
6 A 60	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	300	5	-40/70	2.700	4.500
96 A 120	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	300	6	-40/70	3.000	5.000
144 A 216	20xD <sup>(1)</sup>	10xD <sup>(1)</sup>	300	8	-40/70	4.000	6.500

(1) Diámetro del cable

(2) Carga máxima que va a soportar el cable en forma permanente sin variaciones elongación de fibra y de atenuación.

Valores de incremento menores a 0,05 % de elongación y 0,05 db (no son tomados como variaciones).

(3) Carga máxima que soportara el cable en lapsos no permanentes elongando de forma eventual la fibra en un valor menor al 0,30 %

**CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS**

FIBRA ÓPTICA	NORMA	REFERENCIAS
MONOMODO ESTÁNDAR	G 652D	VER ANEXO D.2
MONOMODO NZDS	G655	VER ANEXO D.3
FIBRAS MULTIMODO	OM1; OM2; OM3; OM4	VER ANEXO D.4

## 11.1 - CABLE HÍBRIDO KP POWER-FLEX®

### DESCRIPCIÓN

Cables ópticos y de energía

### APLICACIÓN

Transmisión de datos y energía.

### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IEC 60794

IRAM NM 280

### CONSTITUCIÓN

Constituidos por fibras ópticas en tubo holgado de PBT relleno con gel tixotrópico y cables de energía cableados alrededor de un miembro central dieléctrico con bloqueo antihumedad mediante elementos secos; dependiendo de la configuración puede requerir elementos de relleno. Sobre este conjunto se coloca una capa de hilados de aramida para soportar los esfuerzos durante la instalación y operación, por último se protege con la aplicación de una cubierta externa.

**Núcleo:** El núcleo de la fibra óptica, con un índice de refracción mayor que el del revestimiento, está constituido de SiO<sub>2</sub> (Dióxido de Silicio) dopado con GeO<sub>2</sub> (Dióxido de Germanio).

**Revestimiento:** el revestimiento de la fibra óptica está constituido por SiO<sub>2</sub> (Dióxido de Silicio).

**Revestimiento primario:** El recubrimiento primario está formado por un acrilato curado con UV. Se aplica en dos capas, cada una con diferente módulo de Young. La capa interna es algo más blanda que la externa. Este diseño protege a la fibra de las pérdidas por microcurvaturas y de las abrasiones.

**Conductores:** Conductores de cobre de 2,5 mm<sup>2</sup>, flexibles, clase 5 según norma IRAM NM 280, aislados con polietileno reticulado (XLPE). Bajo pedido se pueden evaluar otras secciones.

**Cubierta externa:** Cubierta de polietileno de media densidad de color negro, uniforme y resistente a la luz solar (protección UV), conforme a los requerimientos de la Norma ASTM D1248, tipo II, Clase C, Categoría 4, Grado J4.

A pedido se puede suministrar en diferentes configuraciones.



## DATOS DIMENSIONALES DEL NÚCLEO

MODELO: CFOHIB KP 2x12 G652D + V2x2,5

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	DATO
TUBO HORGADO	Material	PBT
	Diámetro	3,7 mm
	Cantidad	2
	Color	Naranja - Verde
	Fibras	12 x TUBO G652D
CONDUCTOR	Material	COBRE
	Aislación	XLPE
	Cantidad	2
	Colores	CELESTE - NEGRO
	Flexibilidad	Clase 5 de IRAM NM 280
	Sección	2,5 mm <sup>2</sup>
	Diámetros aproximados	3,7 mm
	Resistencia máxima a 20 °C	7,98 Ω/ KM
Resistencia a la aislación a 20°C	1400 MΩ/ KM	
ELEMENTO CENTRAL	Material	Plástico reforzado con fibra de vidrio
	Tipo	Dieléctrico
	Diámetro	1,6 mm
	Cantidad	1

## CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y DIMENSIONALES DEL CABLE

MODELO: CFOHIB KP 2x12 G652D + V2x2,5

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALORES
Diámetro aprox. (D)	mm	12,8
Radio mínimo de curvatura – Dinámico	mm	20xD
Radio mínimo de curvatura – Estático	mm	15xD
Carga de compresión	N/cm	220
Resistencia de impacto (E= 5 Nm)	impactos	20
Rango de temperatura de operación	°C	-40 a +70
Carga Max. de tracción durante instalación	N	2000
Peso aproximado	kg/km	140

## CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS

FIBRA ÓPTICA	TIPOS	REFERENCIAS
MONOMODO ESTÁNDAR	ST LWP	VER ANEXO D.5
FIBRAS MULTIMODO	OM1- OM2 - OM3 – OM 4	VER ANEXO D.4

## 11.2 - CABLE HÍBRIDO CON ARMADURA POWER-FLEX®

### DESCRIPCIÓN

Cables ópticos y de energía.

### APLICACIÓN

Transmisión de datos y energía.

### NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS

IEC 60794

IRAM NM 280

### CONSTITUCIÓN

Constituidos por fibras ópticas en tubo holgado de PBT relleno con gel tixotrópico y cables de energía cableados alrededor de un miembro central dieléctrico con bloqueo antihumedad mediante elementos secos; dependiendo de la configuración puede requerir elementos de relleno. Sobre este conjunto se coloca para protección una cubierta interna, una armadura de fibra de vidrio y una cubierta externa.

**Núcleo:** El núcleo de la fibra óptica, con un índice de refracción mayor que el del revestimiento, está constituido de SiO<sub>2</sub> (Dióxido de Silicio) dopado con GeO<sub>2</sub> (Dióxido de Germanio).

**Revestimiento:** el revestimiento de la fibra óptica está constituido por SiO<sub>2</sub> (Dióxido de Silicio).

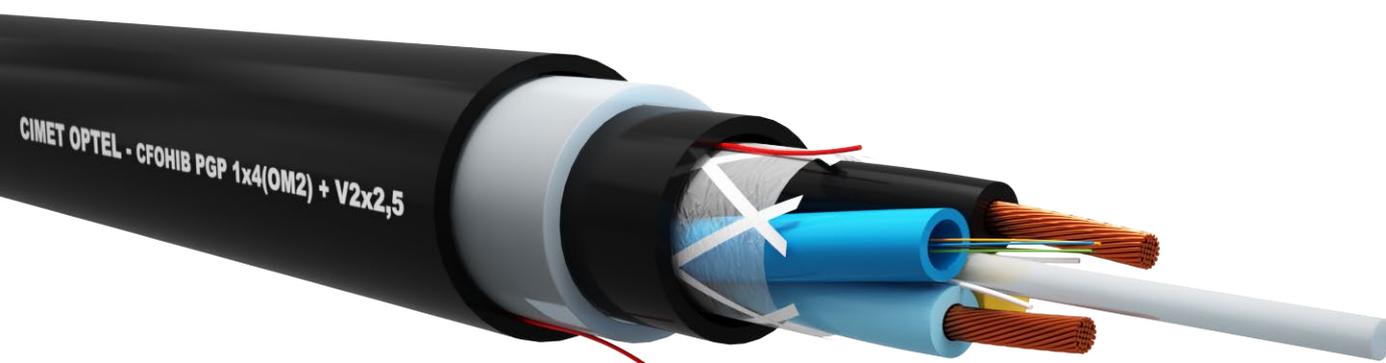
**Revestimiento primario:** El recubrimiento primario está formado por un acrilato curado con UV. Se aplica en dos capas, cada una con diferente módulo de Young. La capa interna es algo más blanda que la externa. Este diseño protege a la fibra de las pérdidas por microcurvaturas y de las abrasiones.

**Conductores:** Conductores de cobre de 2,5 mm<sup>2</sup>, flexibles, clase 5 según norma IRAM NM 280, aislados con polietileno reticulado (XLPE). Bajo pedido se pueden evaluar otras secciones.

**Cubierta interna y externa:** Ambas cubiertas de polietileno de media densidad de color negro, uniforme y resistente a la luz solar (protección UV), conforme a los requerimientos de la Norma ASTM D1248, tipo II, Clase C, Categoría 4, Grado J4.

**Armadura:** Armadura del tipo dieléctrico constituida por hilados de fibra de vidrio ubicados entre ambas cubiertas.

A pedido se puede suministrar en diferentes configuraciones.



## DATOS DIMENSIONALES DEL NÚCLEO

MODELO: CFOHIB PGP 1x4 OM2 + V2x2,5

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	DATO
TUBO HOLGADO	Material	PBT
	Diámetro	3,7 mm
	Cantidad	1
	Color	AZUL
	Fibras	4 OM2
CONDUCTOR	Material	COBRE
	Aislación	XLPE
	Cantidad	2
	Colores	CELESTE - NEGRO
	Flexibilidad	Clase 5 de IRAM NM 280
	Sección	2,5 mm <sup>2</sup>
	Diámetros aproximados	3,7 mm
	Resistencia máxima a 20 °C	7,98 Ω/ KM
Resistencia a la aislación a 20°C	1400 MΩ/ KM	
ELEMENTO CENTRAL	Material	Plástico reforzado con fibra de vidrio
	Tipo	Dieléctrico
	Diámetro	1,6 mm
	Cantidad	1
RELLENO	Material	Termoplástico
	Diámetro	3,7
	Cantidad	1

## CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y DIMENSIONALES DEL CABLE

MODELO: CFOHIB PGP 1x4 OM2 + V2x2,5

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALORES
Diámetro aprox. (D)	mm	15
Radio mínimo de curvatura – Dinámico	mm	20xD
Radio mínimo de curvatura – Estático	mm	15xD
Carga de compresión	N/cm	250
Resistencia de impacto (E= 5 Nm)	impactos	20
Rango de temperatura de operación	°C	-40 a +70
Carga Max. de tracción durante instalación	N	2700
Peso aprox.	Kg/km	220

## CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS

FIBRA ÓPTICA	TIPOS	REFERENCIAS
MONOMODO ESTÁNDAR	ST LWP	VER ANEXO D.5
FIBRAS MULTIMODO	OM1- OM2 - OM3 – OM 4	VER ANEXO D.4

Los carretes se diseñan con la finalidad prioritaria de transportar cables, pero también tienen como objetivo protegerlos de daños. Si se daña el carrete muy a menudo ocurre lo mismo con el cable y puede ocurrir que esto no se descubra hasta después de estar instalado, lo cual convierte a la reparación o reemplazo en algo más oneroso. En la mayoría de los casos, debido al desconocimiento de los procedimientos correctos, el daño se produce durante el manipuleo de los carretes. Por esto se debe tener en consideración:

**Transporte:**

Los carretes deben transportarse siempre en posición vertical, nunca tumbadas sobre una cara, con su eje dispuesto en forma transversal al sentido de desplazamiento del vehículo. Se deben bloquear con cuñas, fijándose mediante cables de acero.



**Descarga:**

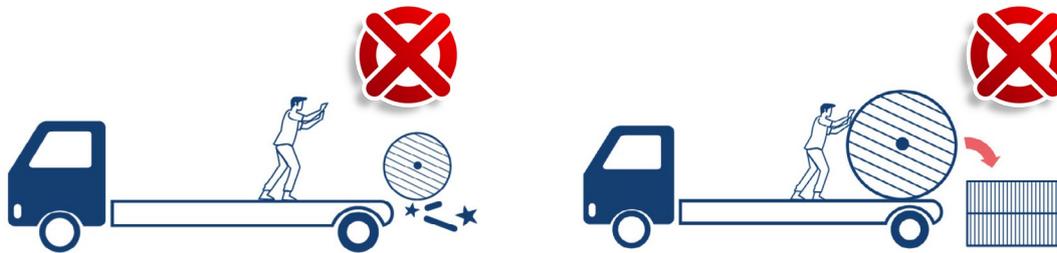
1- En caso de utilizarse pluma o grúa se deberá colocar un eje a través del agujero central y disponer de una barra espaciador.



2- En caso de realizarse la descarga mediante autoelevador deberá disponerse las uñas de este debajo de ambas alas del carrete antes de intentar la elevación, de lo contrario las duelas de cierre se romperán.



3 - Existe un tercer método, el cual solo debería intentarse de no contar con una grúa o autoelevador: para ello debe posicionarse el vehículo apoyando la parte superior del mismo sobre un montículo de tierra, luego debe apoyarse el carrete encima del montículo y hacerlo desplazar hacia otro más reducido hasta llegar a una superficie plana. Los carretes descargados deben sacarse del área para evitar que se golpeen unos con otros.



### Movimiento:

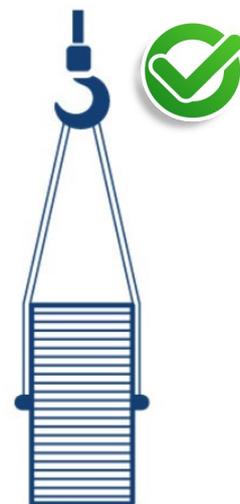
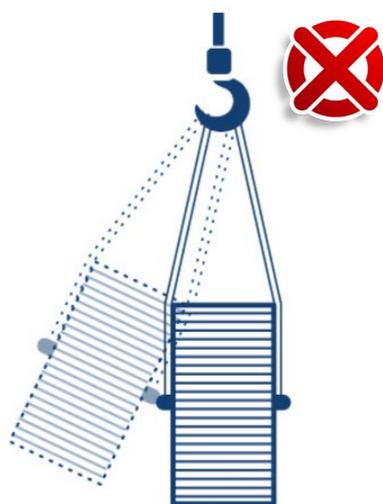
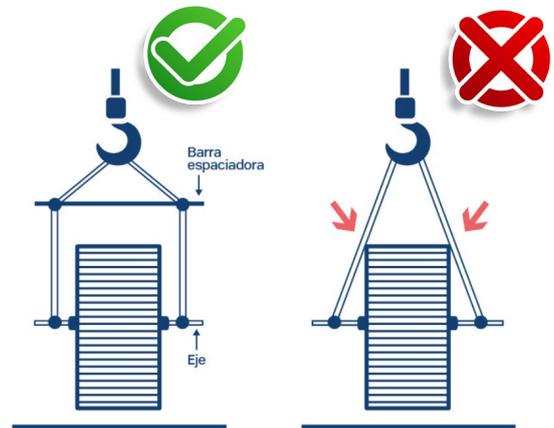
El movimiento debe realizarse preferentemente con autoelevadores, debiéndose posicionar las uñas debajo de ambas alas del carrete.

1 - El carrete no debe apoyarse en el piso hasta tanto el autoelevador no haya detenido totalmente su marcha. Las uñas deben dar estabilidad a la carga y deben ser transportados en forma vertical, nunca acostadas, previendo no dañar la punta del cable.

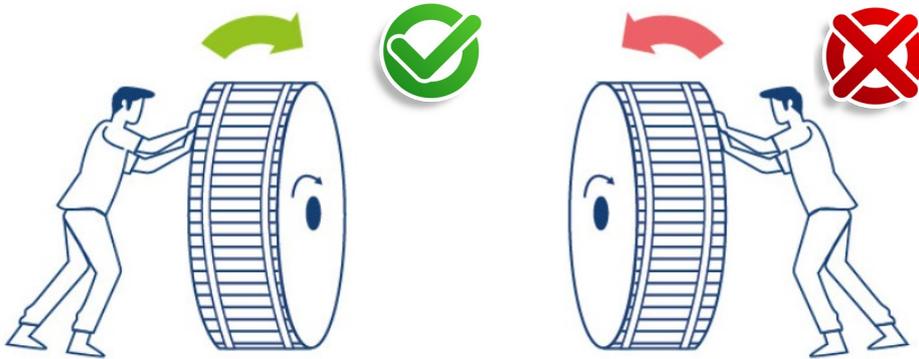




2- Eje a través del agujero central y barra espaciadora. Centralizar el gancho.



3- En caso de ser necesario rodar el carrete, siempre deberá hacerse en el sentido que indica la flecha, de otro modo las espiras se aflojarán.

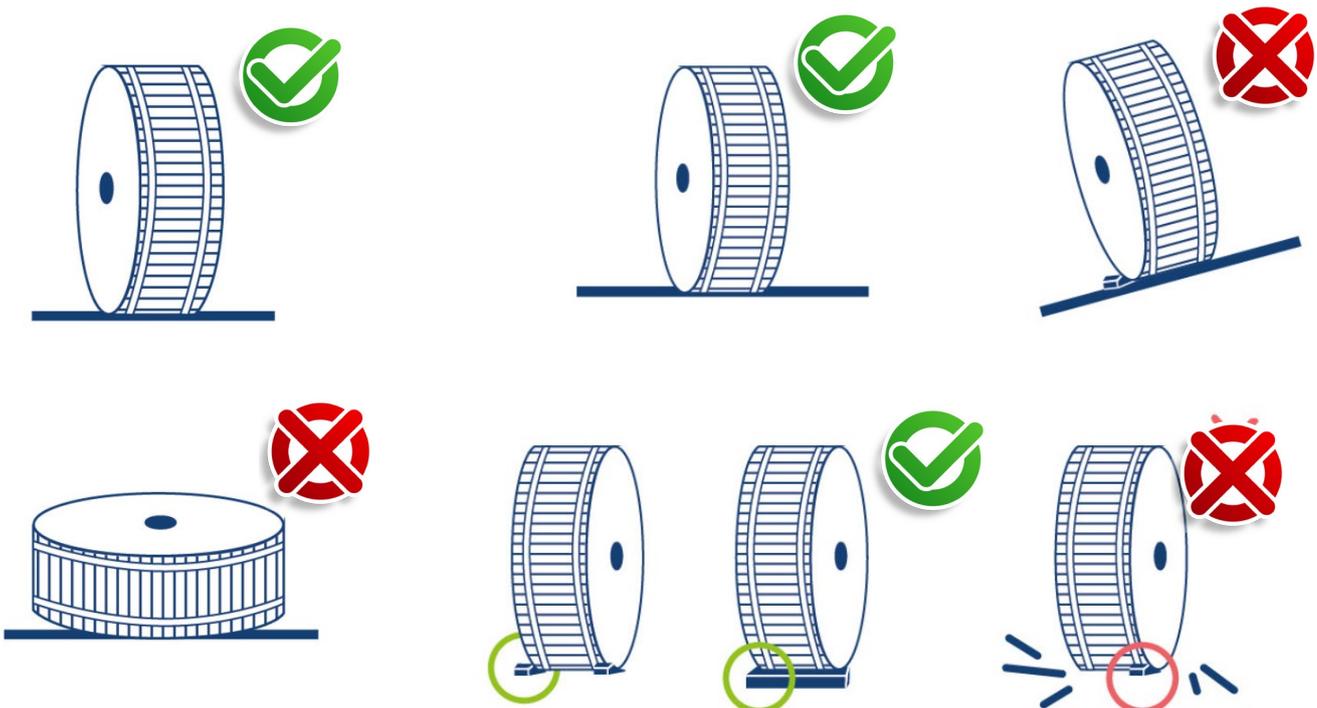


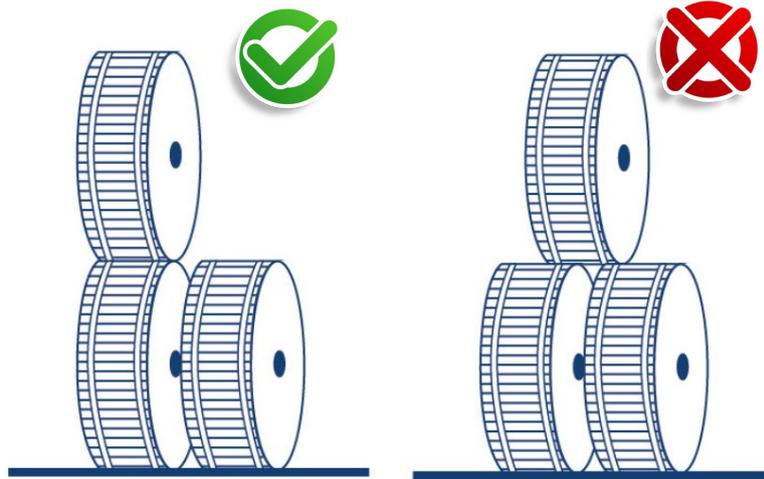
### Almacenamiento:

Los carretes deben almacenarse siempre en posición vertical, tratando de mantener las tablas de cierre la mayor cantidad de tiempo posible. Se los debe mantener sobre una superficie plana de hormigón y en lo posible bajo techo o bajo algún elemento protector de los agentes climáticos (lluvia, sol, viento, etc.).

El piso deberá estar libre de cualquier elemento que pudiera dañar al carrete. Si el tiempo de almacenamiento se estima largo, se los debe colocar sobre durmientes o tirantes, de forma tal que, en caso de encharcarse el agua en el piso, la misma no los afecte.

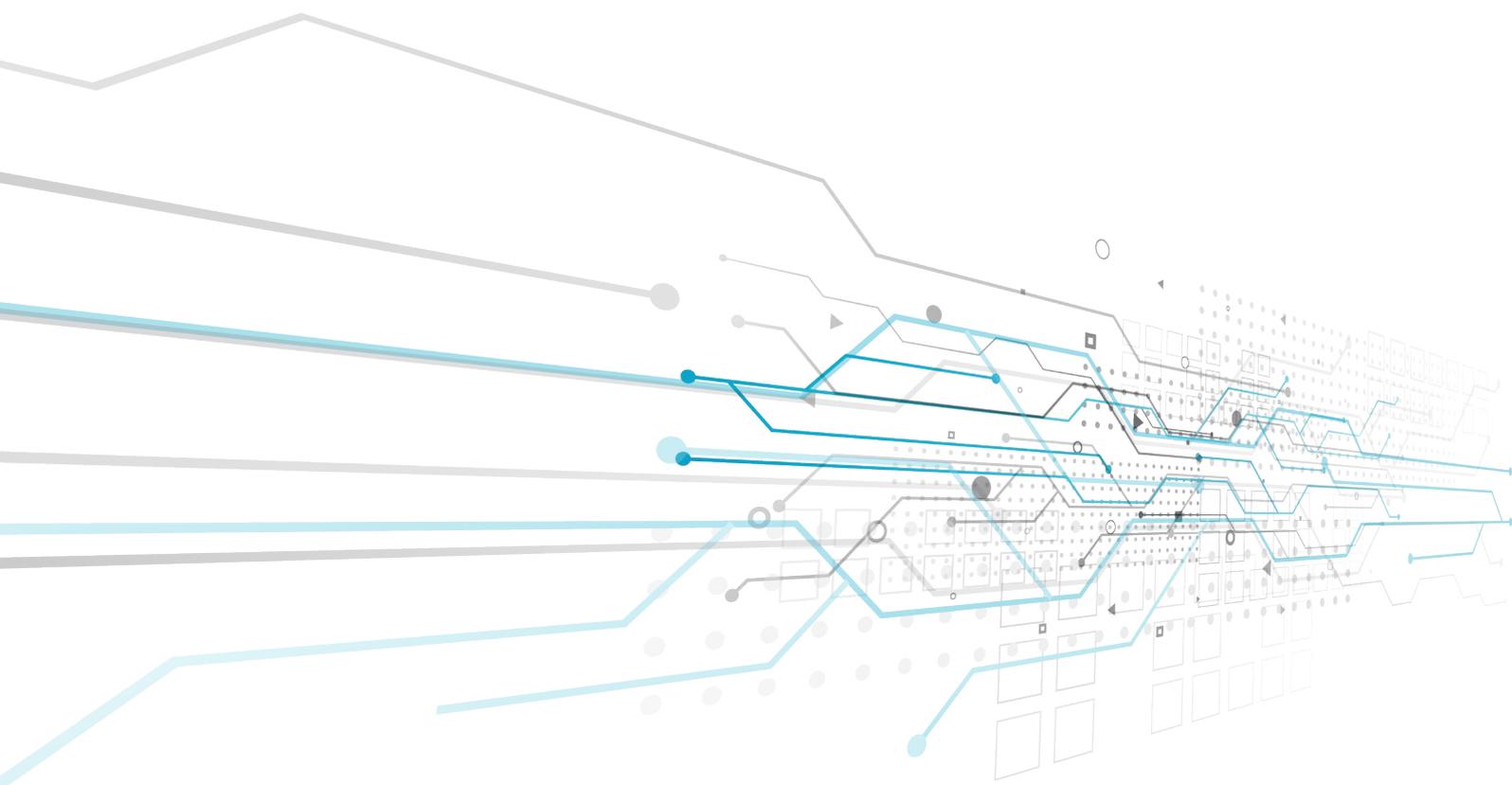
- Debe evitarse colocarlos sobre tierra, aunque si fuera inevitable, se la deberá apisonar y tratarse con herbicidas.
- Debe dejarse algún espacio entre carretes a medida que se almacenan, de otro modo las uñas del autoelevador podrían dañar el carrete previamente descargado.





**Antes de instalar:**

Antes de debobinar el cable, asegúrese de quitar todas las fijaciones que pudiera haber en la parte interior de las alas, a fin de evitar dañar el cable.





## RECOMENDACIONES DE TENDIDO CABLES DE ENERGÍA

13

Es conveniente que, durante las operaciones de tendido, la temperatura de los cables no sea inferior a 0 °C con lo cual se consigue un mayor margen de seguridad frente a los golpes y torceduras accidentales que puedan sufrir los cables durante su manipuleo. Las fuerzas de tracción no pueden ser aplicadas a los revestimientos de protección, sí a los conductores de cobre o aluminio siempre que no se supere durante el tendido los siguientes esfuerzos:

**Conductor de cobre: 5 daN/ mm<sup>2</sup>**

**Conductor de aluminio: 3 daN/ mm<sup>2</sup>**

En caso de requerirse esfuerzos de tracción superiores, los cables deberán ser provistos de una armadura de alambres de acero. Con la utilización de elementos especiales puede aplicarse la fuerza de tracción a la cubierta exterior.

Durante el tendido de los cables, deberá tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos aconsejados para cada tipo, según se indica a continuación:

### **Media tensión**

**Cables unipolares y multipolares: 15D**

### **Baja tensión**

**Cables unipolares: 15D**

**Cables multipolares: 12D**

Siendo D el diámetro exterior del cable.

**Durante la instalación se considerarán las presiones laterales sobre las curvaturas (rodillos - curvas - etc.), las cuales pueden aumentar los radios mínimos indicados.**



## CÁLCULO CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO Y CAÍDA DE TENSIÓN

14

### Cálculo de corriente admisible de cortocircuito

Se determina con la siguiente expresión:

$$I = \frac{kS}{\sqrt{t}}$$

**I:** Intensidad de corriente de cortocircuito (A)  
**k:** Constante que depende del material del conductor o pantalla  
**S:** Sección nominal del conductor o de la pantalla, en mm<sup>2</sup>  
**t:** Duración del cortocircuito, en segundos.

Con las siguientes consideraciones:

#### Media tensión y Baja tensión: (AISLACIÓN XLPE)

**k:** 143 para conductor de cobre  
94 para conductor de aluminio  
128 para pantalla de cobre

Temperatura inicial igual a 90 °C  
Temperatura final igual a 250 °C

#### Para la pantalla:

Temperatura inicial igual a 80 °C  
Temperatura final igual a 200 °C

#### Baja tensión: (AISLACIÓN PVC)

**k:** 115 para conductor de cobre S ≤ 300 mm<sup>2</sup>  
103 para conductor de cobre S > 300 mm<sup>2</sup>  
76 para conductor de aluminio S ≤ 300 mm<sup>2</sup>  
68 para conductor de aluminio S > 300 mm<sup>2</sup>

Temperatura inicial igual a 70 °C  
Temperatura final igual a:  
160 °C para S ≤ 300mm<sup>2</sup>  
140 °C para S > 300mm<sup>2</sup>

### Cálculo de la caída de tensión

#### Para cables de Media tensión

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\Delta U = K I L (R_{ca} \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

**ΔU** Caída de tensión, en V  
**K** 1,73 para sistemas trifásicos  
**I** Corriente a transmitir, en A  
**L** Longitud de la línea, en km.  
**cos φ** Factor de Potencia  
**Rca, X** Resistencia de los conductores a la temperatura de servicio y reactancia por fase a 50 Hz, en ohm / km.

### Para cables de Baja Tensión

En sistemas de corriente continua solamente se tiene en cuenta la resistencia óhmica en corriente continua.

$$\Delta U = 2 \cdot I \cdot R \cdot L$$

En sistemas con corriente alterna monofásica y trifásica deben tenerse en cuenta además la resistencia efectiva y la reactancia inductiva.

### Corriente alterna monofásica

$$\Delta U = 2 \cdot I \cdot L (R \cdot \cos \varphi + X_L \cdot \sin \varphi)$$

### Corriente trifásica

$$\Delta U = 3 \cdot I \cdot L (R \cdot \cos \varphi + X_L \cdot \sin \varphi)$$

### Siendo:

I: intensidad de corriente, en amperes.

L: longitud del cable, en km.

R: resistencia efectiva del conductor, a la frecuencia de la red y a la temperatura de trabajo. en ohm/km.

$X_L$ : reactancia inductiva del cable a la frecuencia de la red, en ohm/km.

$\cos \varphi$ : factor de potencia

$\varphi$ : ángulo de impedancia

$\Delta U$ : caída de tensión, en volt.

### ► Características ambientales

Los componentes con los que está constituido los conductores de energía son potencialmente reciclables. Devolver los componentes para su reutilización, significa que estos entran nuevamente en circulación generando un doble efecto: Evitar que se conviertan en residuos y reduciendo el consumo de metal.

### ► Certificaciones de Sistema de Gestión



Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:15

Gestión Medio Ambiental ISO 14001:15

Seguridad y Salud Laboral ISO 45001:18

### ► Licencias de Producto



### ► Certificación Producto Proveedor REPROER (INTI)

**ReProER** Registro de Proveedores  
de Energías Renovables



*La información volcada en este catálogo es meramente referencial y está sujeta a modificaciones y/o actualizaciones sin previo aviso. Asimismo, no constituye declaración de idoneidad de nuestros productos para alguna aplicación específica; por tal motivo recomendamos contactarse con un profesional con adecuada incumbencia, para la correcta ingeniería de detalle y dimensionamiento de su proyecto u obra.*

*Las imágenes contenidas en este catálogo son esquemas referenciales del producto.*



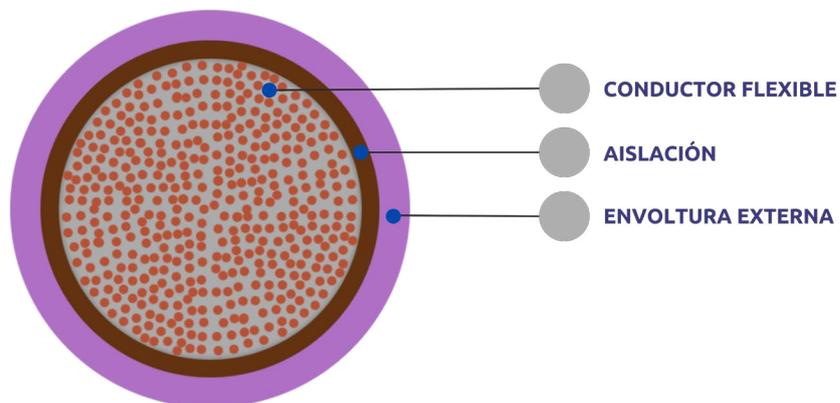
▶ **DIÁMETROS MÁXIMOS Y MÍNIMOS, SECCIÓN GENERAL DE LOS CABLES**

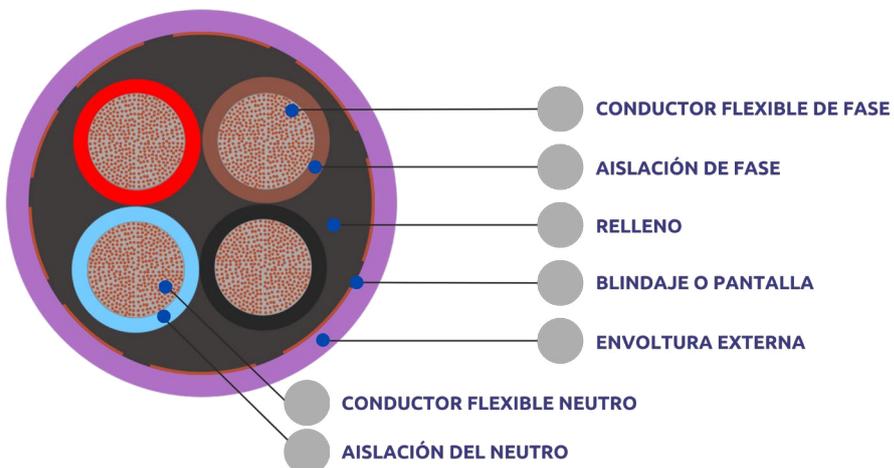
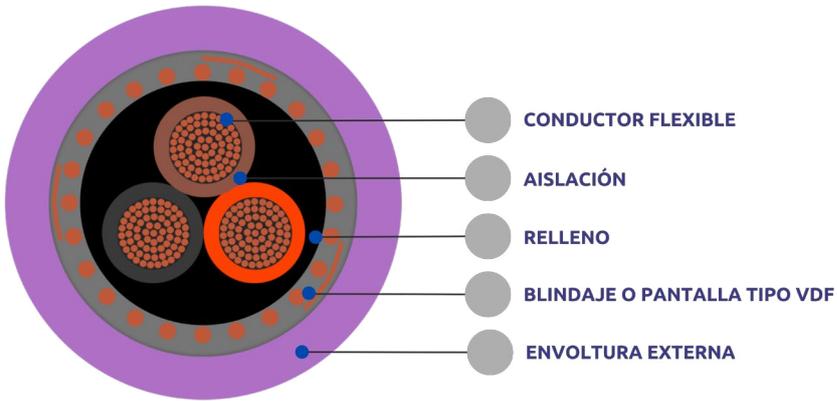
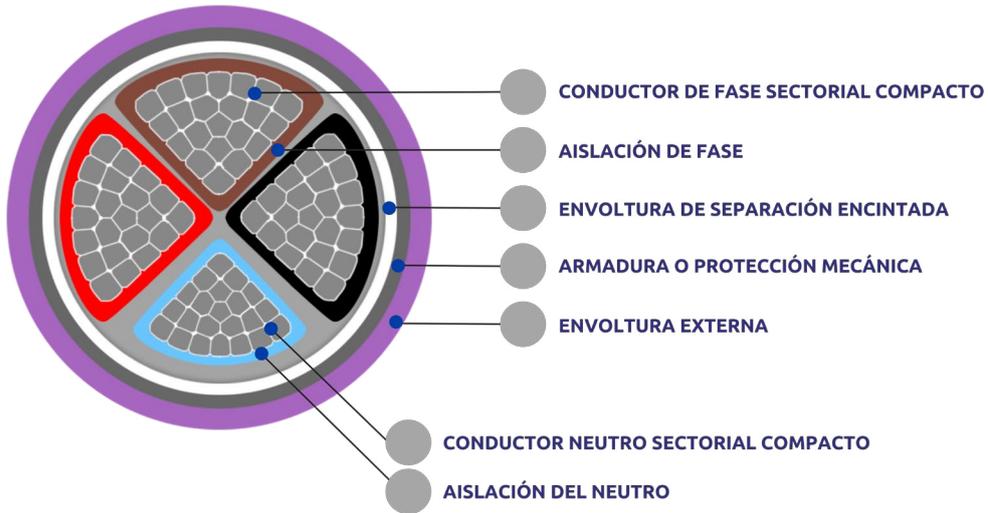
**A.1 DIÁMETROS MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE CONDUCTORES SEGÚN IRAM NM 280**

SECCIÓN	DIÁMETRO MÁXIMO CLASE 2 (1)	DIÁMETRO MÁXIMO CLASE 5 (1)	DIÁMETRO MÍNIMO CLASE 2 (1)	DIÁMETRO MÁXIMO CLASE 2 (1)
	COBRE		ALUMINIO	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm
1,5		1,8		
2,5		2,6		
4		3,2		
6		3,9		
10	4,2	5,1		
16	5,3	6,3	4,6	5,2
25	6,6	7,8	5,6	6,5
35	7,9	9,2	6,6	7,5
50	9,1	11,0	7,7	8,6
70	11,0	13,1	9,3	10,2
95	12,9	15,1	11,0	12,0
120	14,5	17,0	12,5	13,5
150	16,2	19,0	13,9	15,0
185	18,0	21,0	15,5	16,8
240	20,6	24,0	17,8	19,2
300	23,1	27,0	20,0	21,6
400	26,1	31,0	22,9	24,6
500	29,2	35,0	25,7	27,6
630	33,2	39,0	29,3	32,5

**A.2 SECCIÓN GENERAL DE CABLES DE ENERGÍA**

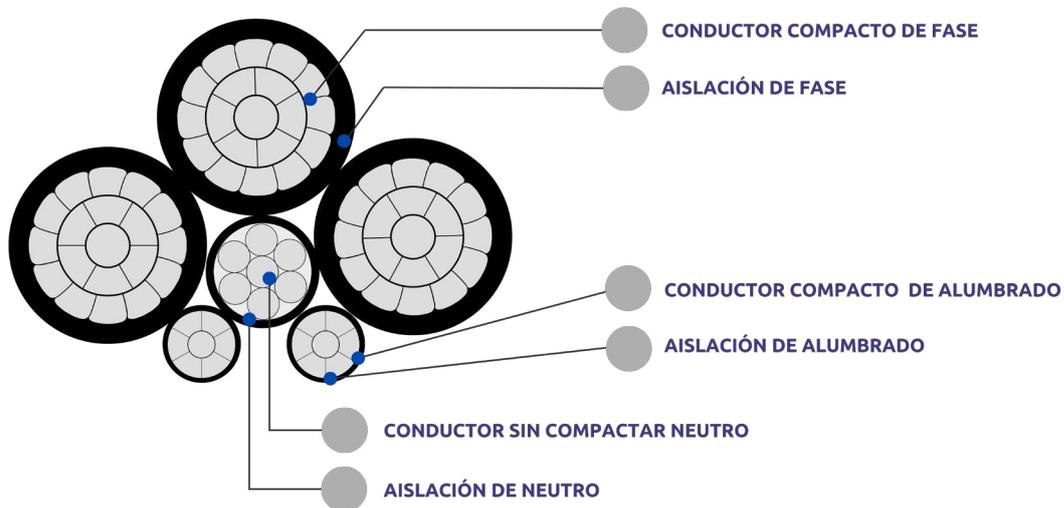
**A.2.1. CABLES DE ENERGÍA BAJA TENSIÓN**



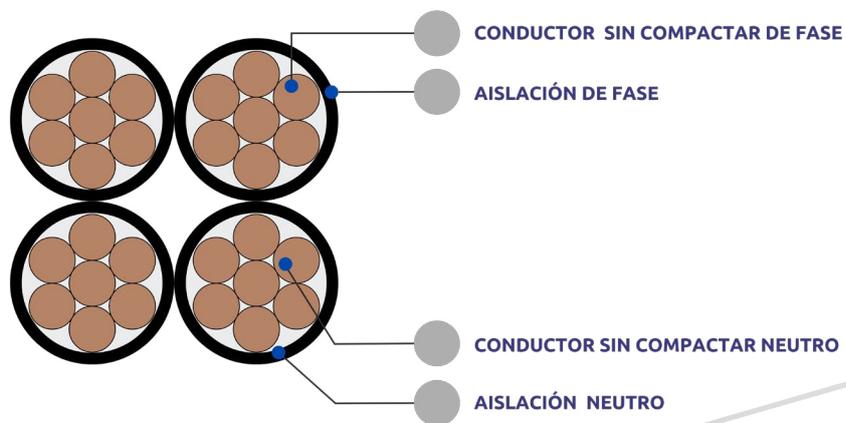


## A.2.2. CABLES DE ENERGÍA BAJA TENSIÓN PREENSAMBLADOS

### LÍNEAS AÉREAS

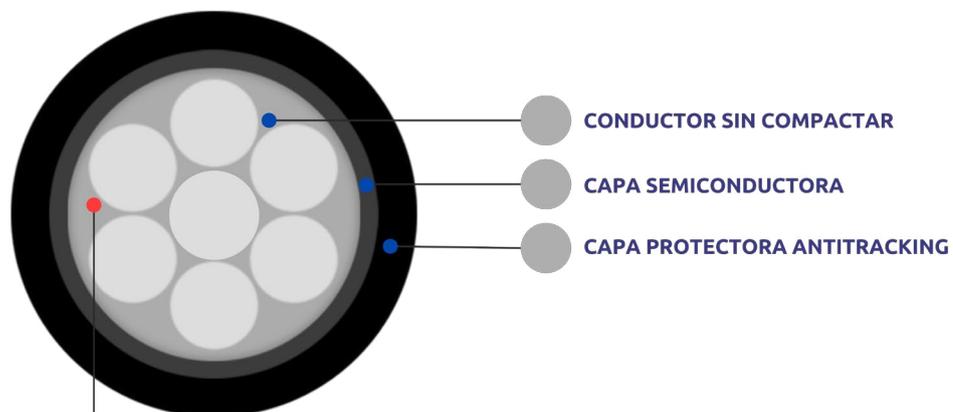
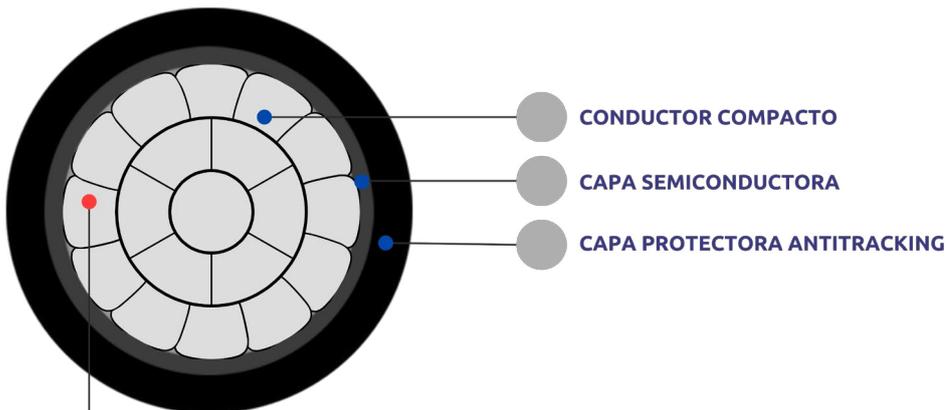
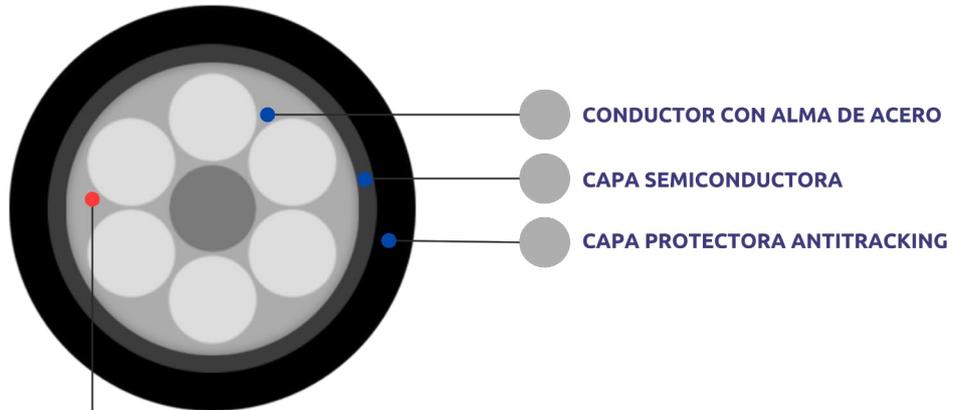


### ACOMETIDAS

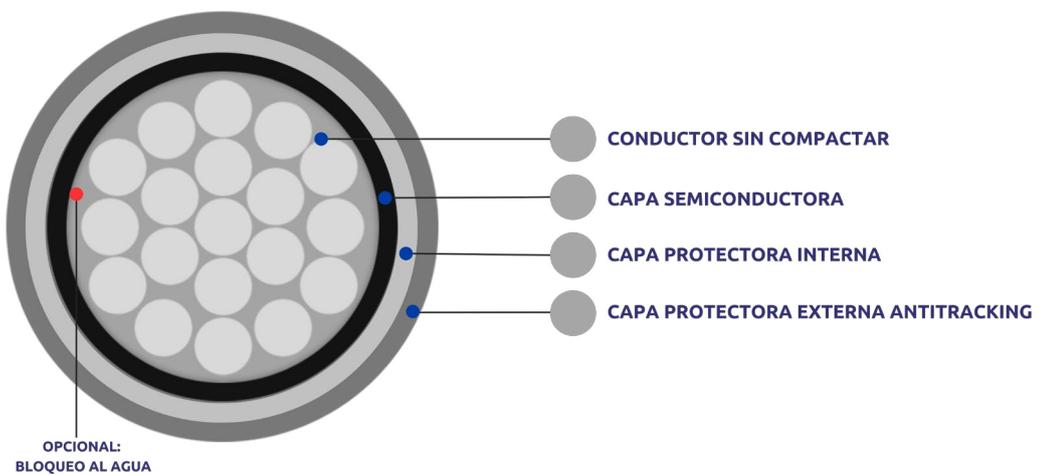
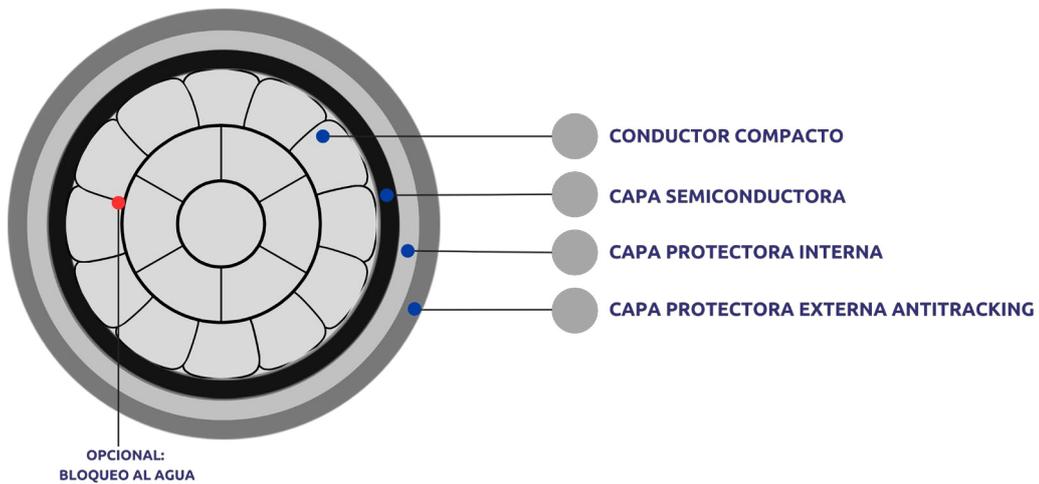
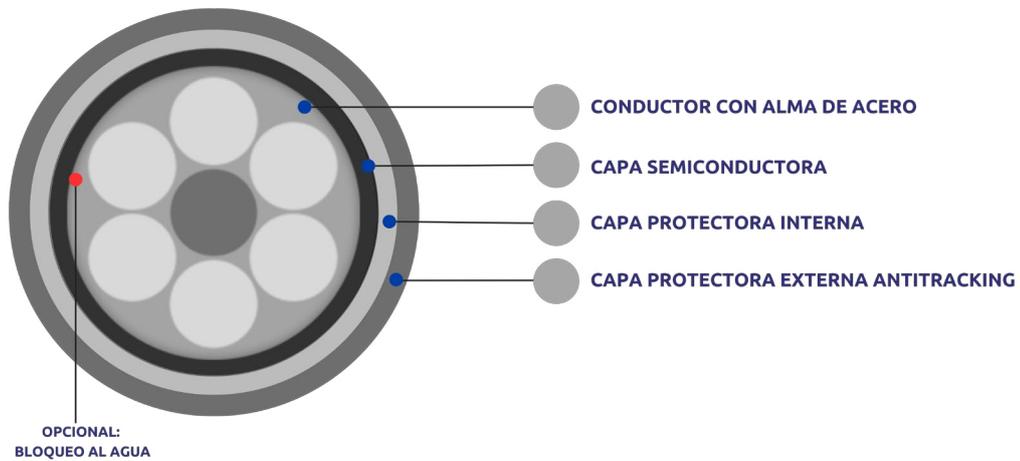


### A.2.3. CABLES DE ENERGÍA MEDIA TENSIÓN

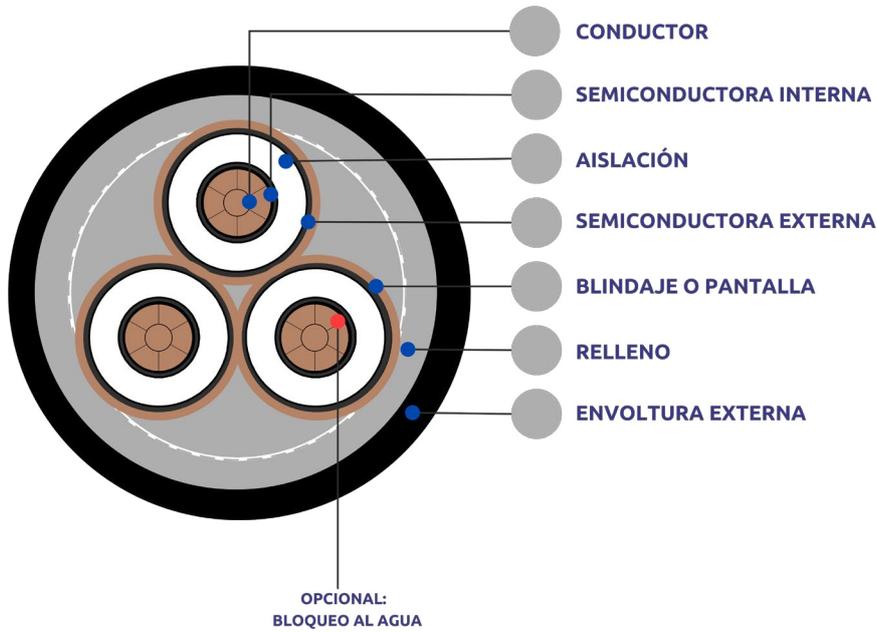
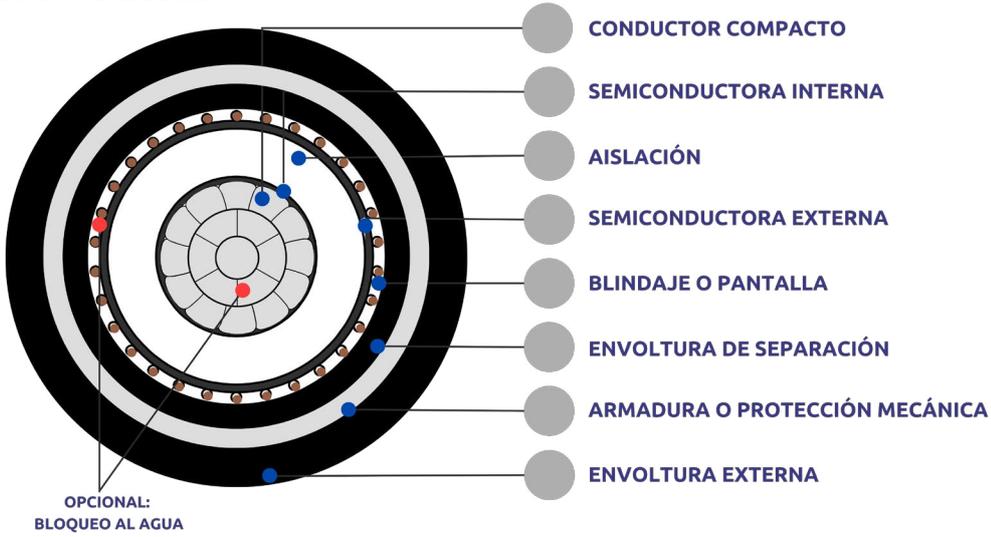
#### PROTEGIDO BICAPA



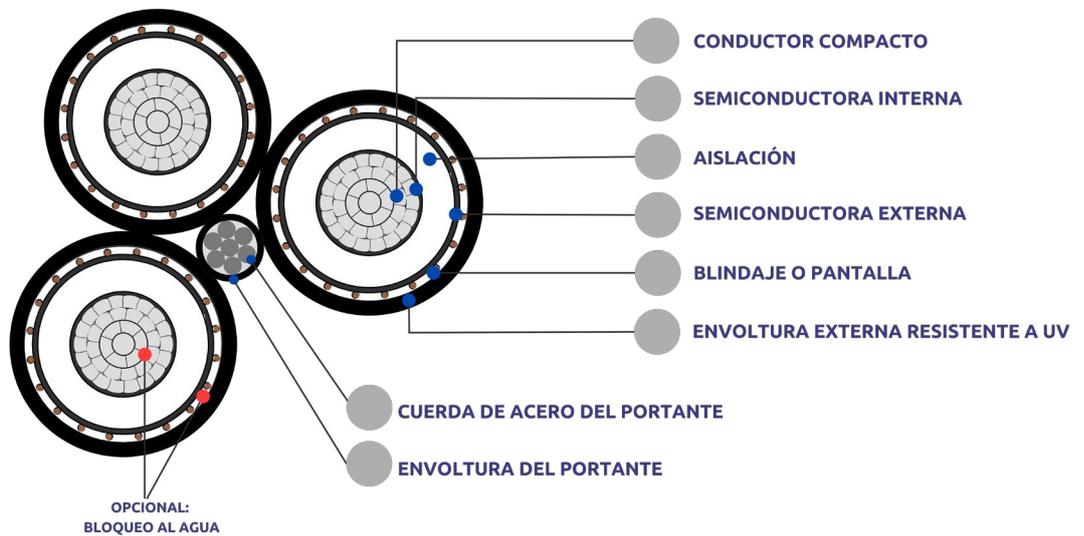
**PROTEGIDO TRICAPA**



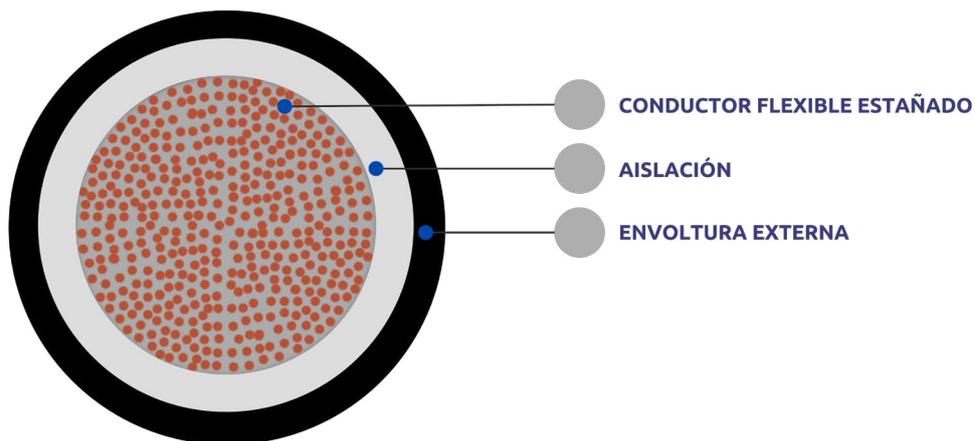
DE POTENCIA SUBTERRÁNEO



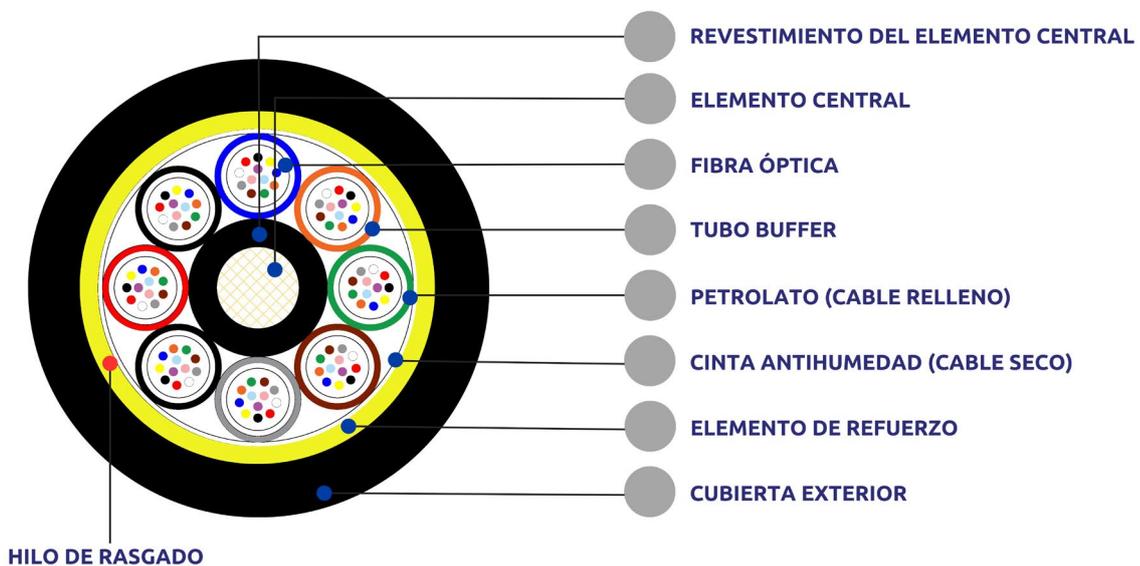
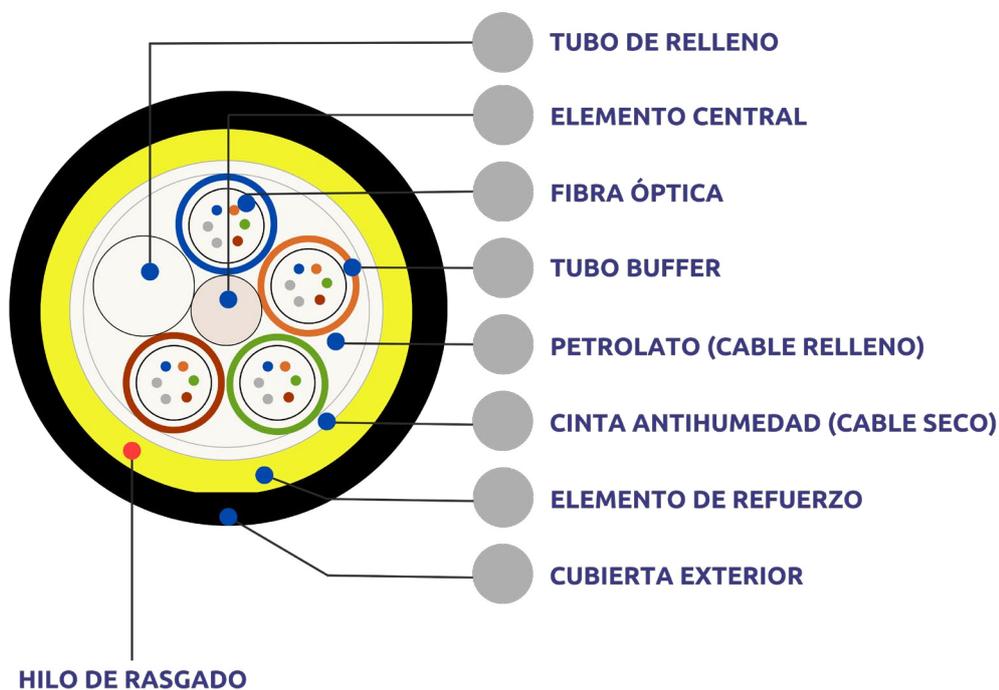
AÉREOS

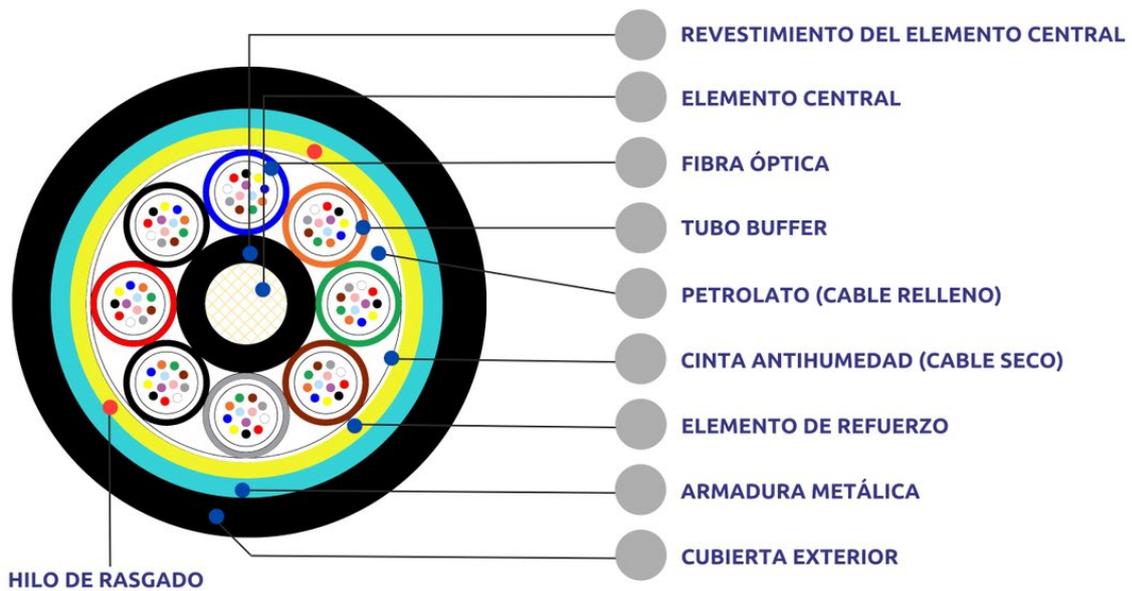
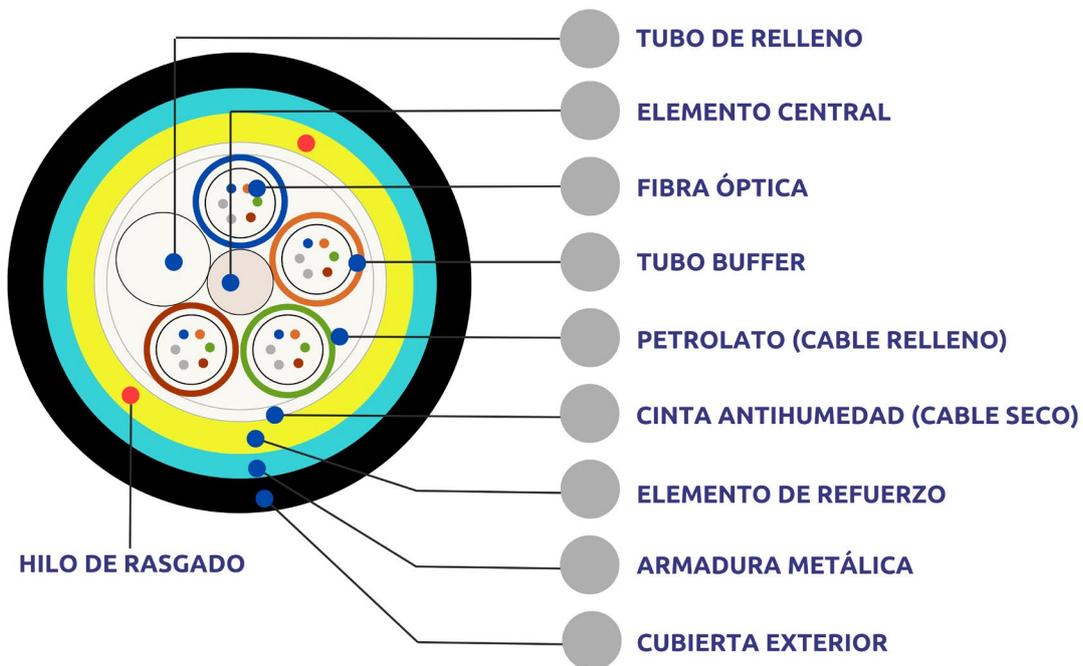
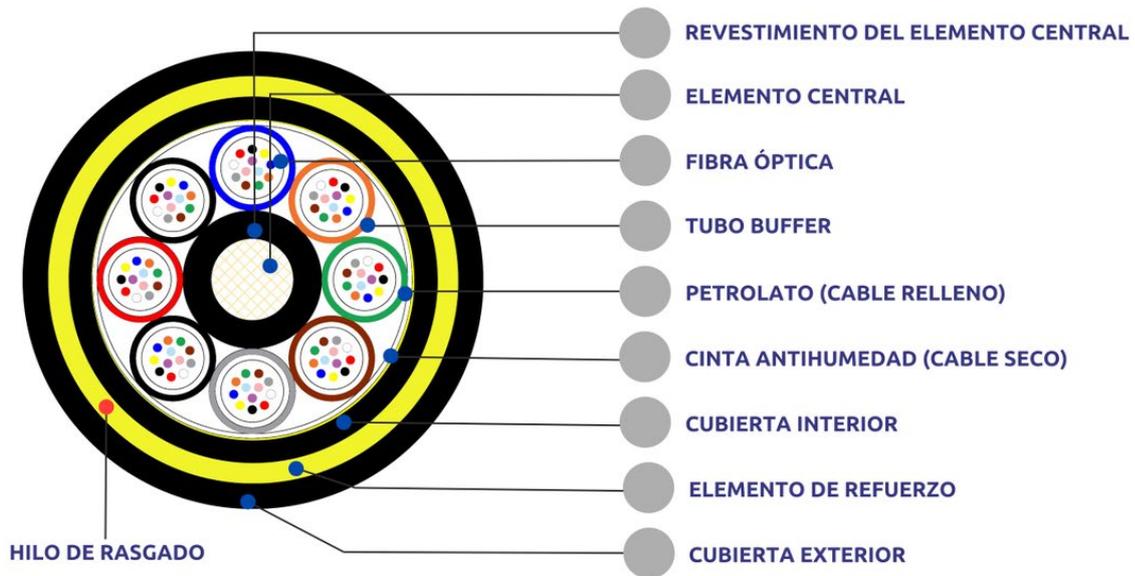


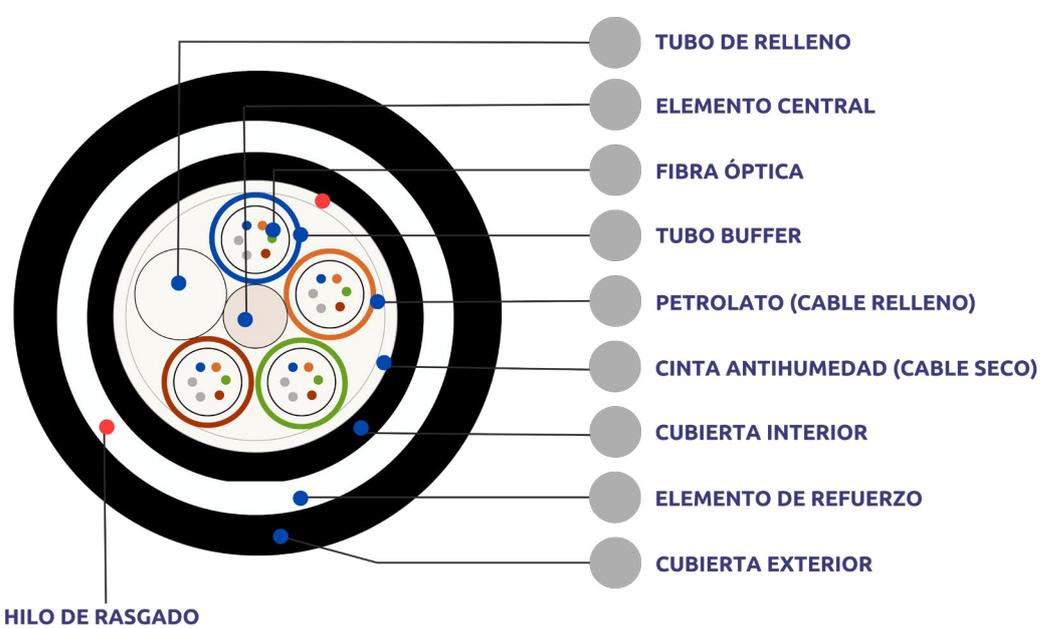
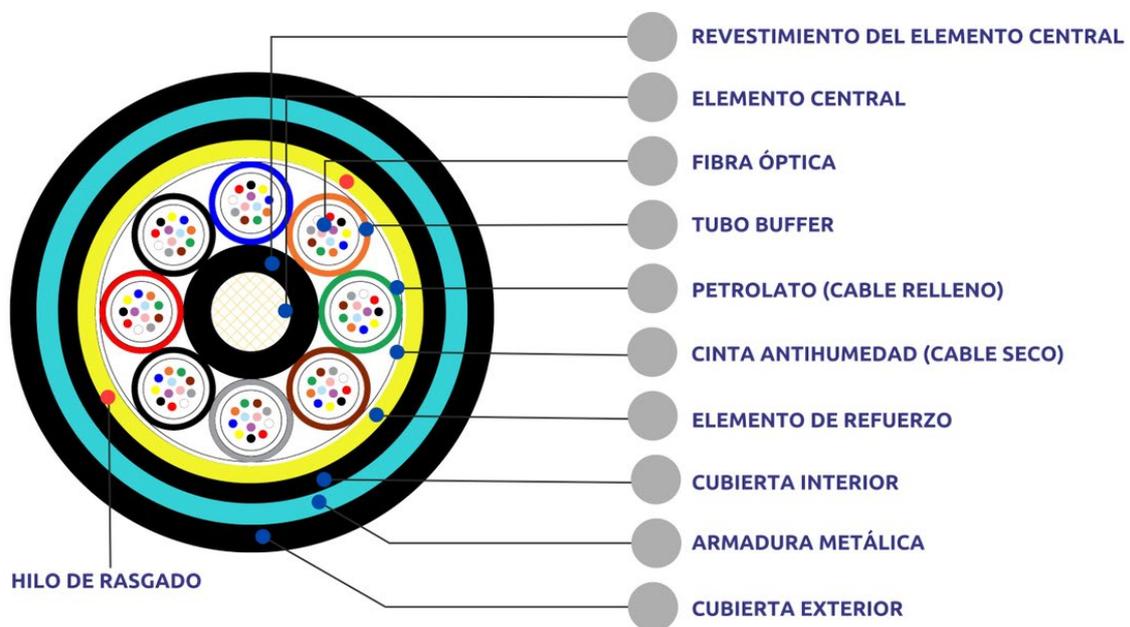
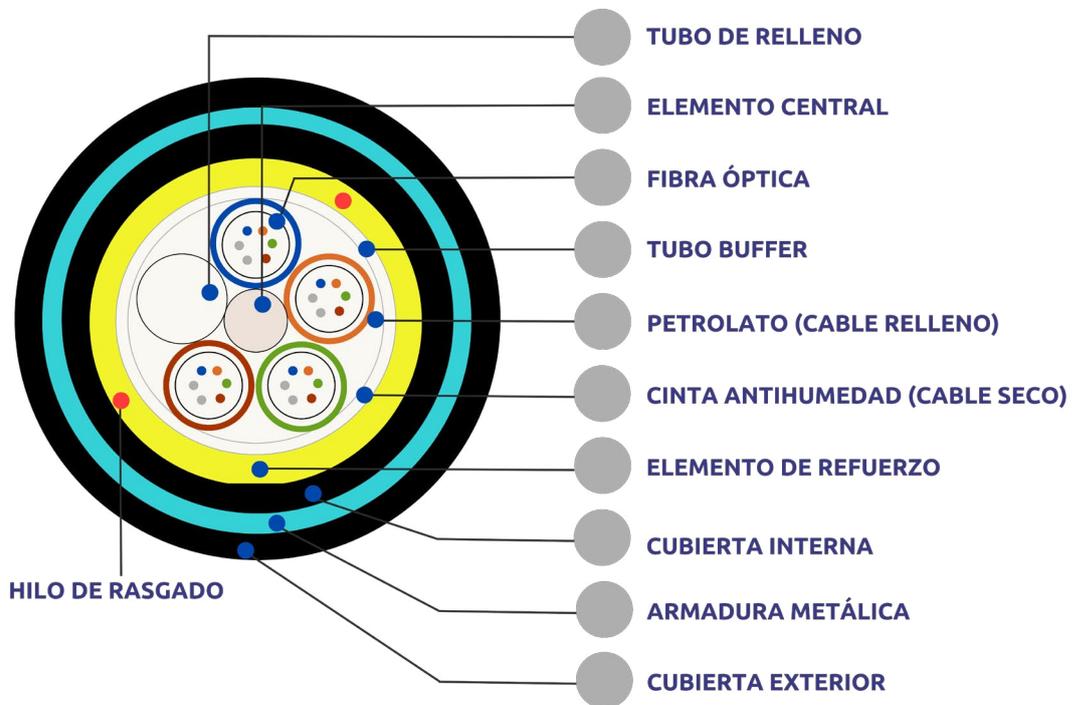
**A.2.4. CABLES PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS**



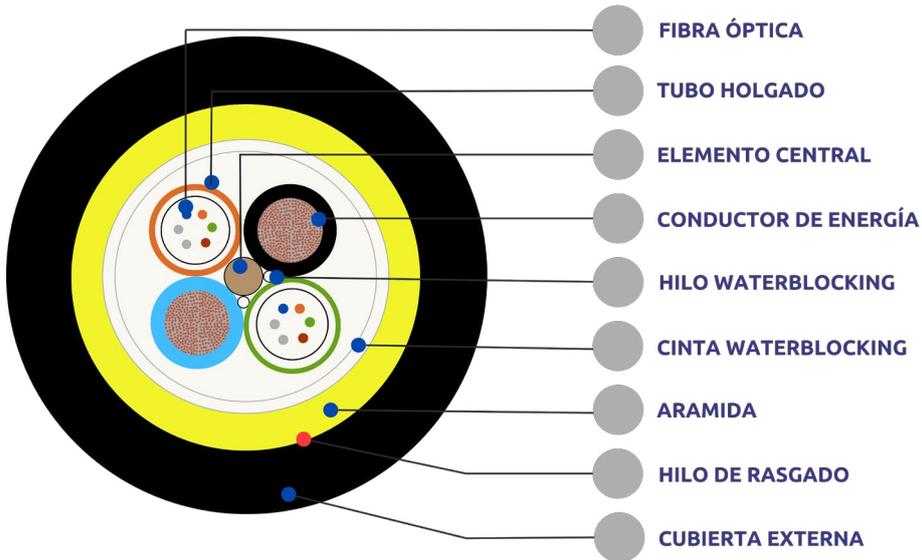
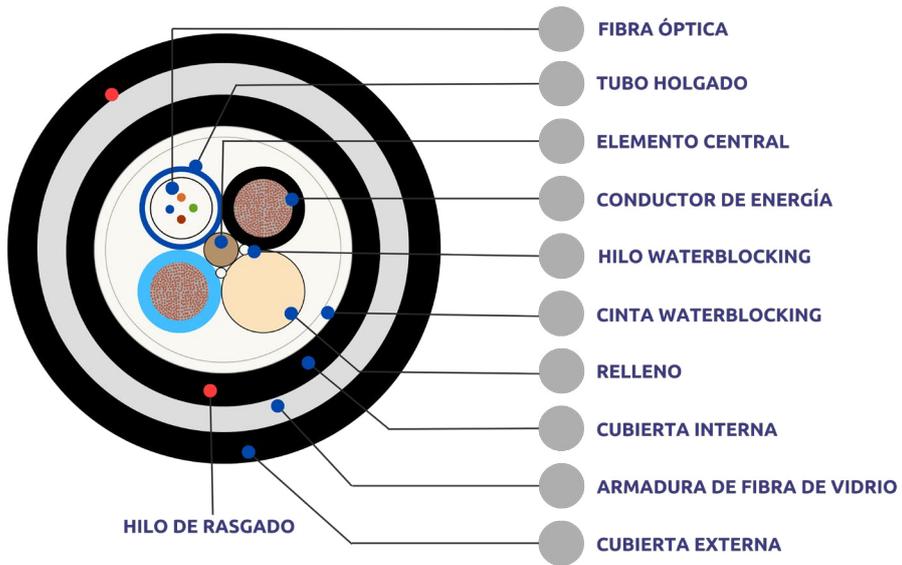
**A.3. SECCIÓN GENERAL FIBRA ÓPTICA**







**CABLES ESPECIALES POWER-FLEX® ENERGÍA Y FIBRA ÓPTICA**



**FACTORES DE CORRECCIÓN DE CORRIENTES ADMISIBLES BAJA TENSIÓN, TERMOLITE®, ZEROTOX® Y DUROLITE®**

**B.1 FACTORES DE CORRECCIÓN, AISLADOS EN XLPE**

**Factores de corrección por temperatura del suelo**

TEMPERATURA DEL TERRENO [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
FACTOR	1,11	1,07	1,04	1	0,97	0,93	0,89	0,83	0,79	0,74	0,68

**Factores de corrección por temperatura del aire**

TEMPERATURA AMBIENTE [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
FACTOR	1,26	1,23	1,19	1,14	1,1	1,05	1	0,96	0,9	0,84	0,78

**B.2 FACTORES DE CORRECCIÓN, AISLADOS EN PVC**

**Factores de corrección por temperatura del terreno**

TEMPERATURA DEL TERRENO [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
FACTOR	1,16	1,11	1,06	1	0,94	0,88	0,81	0,75	0,66	0,58	0,47

**Factores de corrección por temperatura del aire**

TEMPERATURA DEL AIRE [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
FACTOR	1,40	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1	0,91	0,82	0,70	0,57

**B.3 OTROS FACTORES DE CORRECCIÓN SEGÚN TIPO DE INSTALACIÓN, AISLADOS EN XLPE O PVC**

**Factores de corrección por diferentes tipos de terreno**

TIPO DE TERRENO	RESISTIVIDAD TÉRMICA DEL TERRENO (K.m/W)	FACTOR DE CORRECCIÓN
muy húmedo	0,50	1,25
húmedo	0,80	1,08
normal, seco	1,00	1,00
muy seco	1,50	0,85
70% tierra, 30% arena, ambas muy secas	2,00	0,75
70% arena, 30% tierra, ambas muy secas	2,50	0,67
muy seco	3,00	0,60

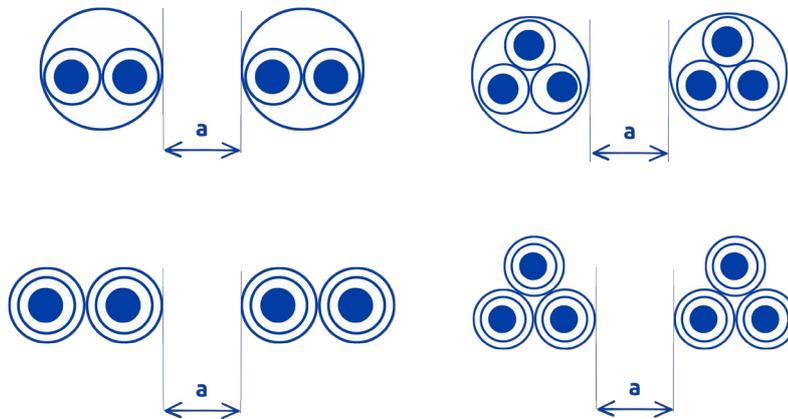
Para cables dentro de cañerías multiplicar por 0,80.

**Factores de corrección por profundidad de instalación**

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN [m]	CABLES UNIPOLARES		CABLES TRIPOLARES
	SECCIÓN ≤ 185 mm²	SECCIÓN > 185 mm²	
0,5	1,04	1,06	1,04
1	0,98	0,97	0,98
1,25	0,96	0,95	0,96
1,5	0,95	0,93	0,95
1,75	0,94	0,91	0,94
2	0,93	0,90	0,93
2,5	0,91	0,88	0,91
3	0,90	0,86	0,90

**Factores de corrección por agrupamiento en el suelo**

NÚMERO DE CIRCUITOS	EN CONTACTO	SEPARADOS 1 DIÁMETRO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
			0,125	0,25	0,5
2	0,75	0,80	0,85	0,90	0,90
3	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
4	0,60	0,60	0,70	0,75	0,80
5	0,55	0,55	0,65	0,70	0,80
6	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80



Para factores de corrección por agrupamiento en aire: ver punto 771.16.2.3.2 de “REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES” – AEA 90364-7-771 edición 2006.

**B.4 FACTORES DE CORRECCIÓN DE CABLES PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS**

TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	FACTOR DE CORRECCIÓN
0	1,22
10	1,15
20	1,08
30	1,00
40	0,91
50	0,82
60	0,71
70	0,58

**FACTORES DE CORRECCIÓN DE CORRIENTES ADMISIBLES MEDIA TENSIÓN, TERMOLITE® Y ZEROTOX®**

**C.1 FACTOR DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA, AISLADOS EN XLPE**

**Factores de corrección para distintas temperaturas ambiente**

TEMPERATURA AMBIENTE [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
FACTOR	1,26	1,23	1,19	1,14	1,10	1,05	1,00	0,96	0,90	0,84	0,78

**Factores de corrección para distintas temperaturas del terreno**

TEMPERATURA DEL SUELO [°C]	10	20	25	30	35	40	45	50	55	60
FACTOR	1,11	1,04	1,00	0,97	0,93	0,89	0,83	0,79	0,74	0,68

**C.2 FACTOR DE CORRECCIÓN PARA DIFERENTES PROFUNDIDADES DE INSTALACIÓN**

**Cables directamente enterrados**

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN [m]	CABLES UNIPOLARES		CABLES TRIPOLARES
	SECCIÓN ≤ 185 mm <sup>2</sup>	SECCIÓN > 185 mm <sup>2</sup>	
0,5	1,04	1,06	1,04
0,6	1,02	1,04	1,03
1	0,98	0,97	0,98
1,25	0,96	0,95	0,96
1,5	0,95	0,93	0,95
1,75	0,94	0,91	0,94
2	0,93	0,90	0,93
2,5	0,91	0,88	0,91
3	0,90	0,86	0,90

**C.3 FACTOR DE CORRECCIÓN PARA DISTINTAS RESISTIVIDADES TÉRMICAS DEL TERRENO**

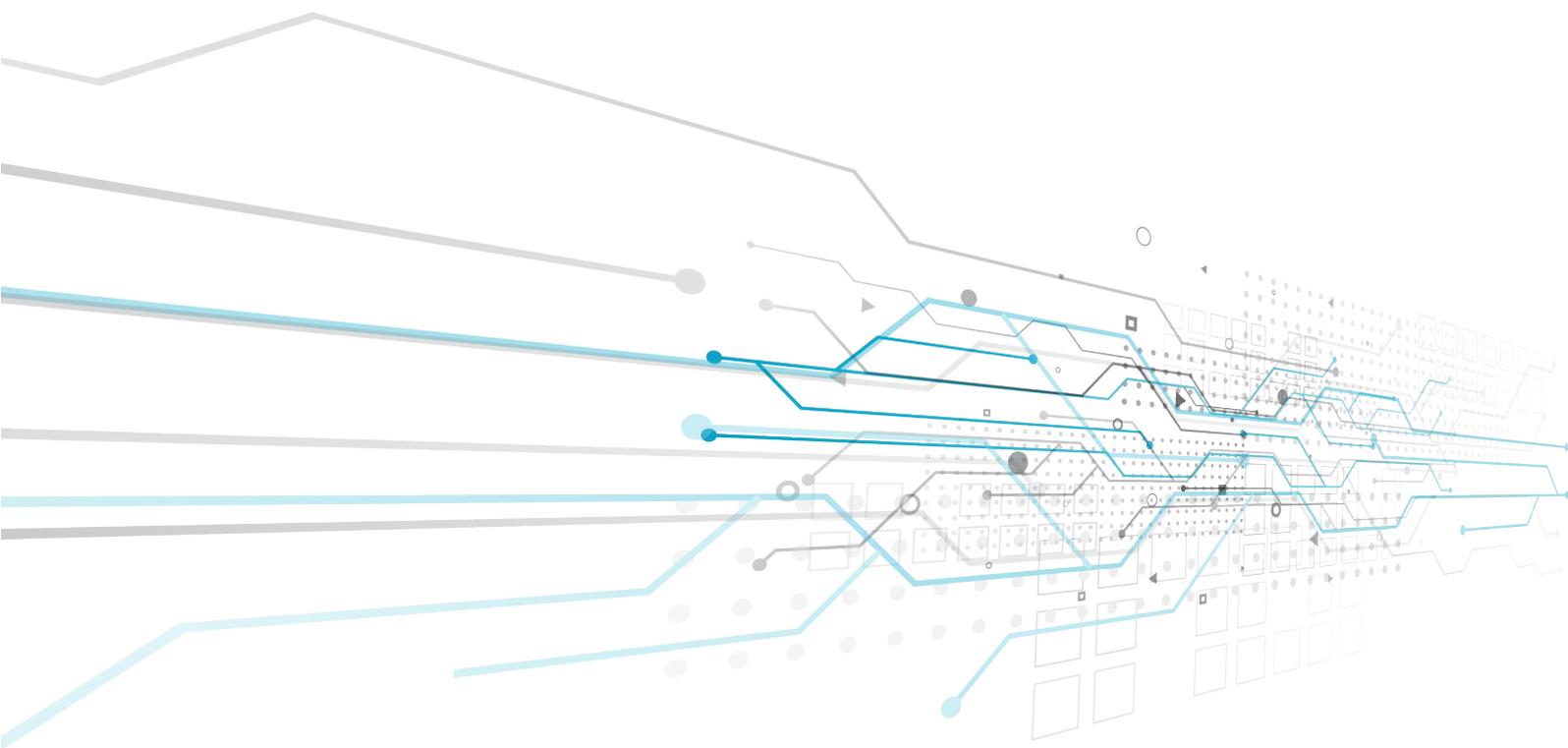
TIPO DE TERRENO	TIERRA MUY HÚMEDA	TIERRA HÚMEDA	TIERRA NORMAL SECA	TIERRA MUY SECA	70% TIERRA 30% ARENA AMBAS MUY SECAS	70% ARENA 30% TIERRA AMBAS MUY SECAS	ARENA MUY SECA
RESISTIVIDAD [k.m / W]	0,50	0,80	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
FACTOR DE CORRECCIÓN	1,25	1,08	1,00	0,85	0,75	0,67	0,60

**C.4 FACTOR DE CORRECCIÓN POR AGRUPAMIENTO DE CABLES ENTERRADOS**

CABLES UNIPOLARES DIRECTAMENTE ENTERRADOS					
NÚMERO DE CABLES EN GRUPOS	ESPACIO ENTRE CENTROS DE CABLES [mm]				
	EN CONTACTO	200	400	600	800
2	0,73	0,83	0,88	0,90	0,92
3	0,60	0,73	0,79	0,83	0,86
4	0,54	0,68	0,75	0,80	0,84
5	0,49	0,63	0,72	0,78	0,82
6	0,46	0,61	0,70	0,76	0,81

CABLES TRIPOLARES DIRECTAMENTE ENTERRADOS					
NÚMERO DE CABLES EN GRUPOS	ESPACIO ENTRE CENTROS DE CABLES [mm]				
	EN CONTACTO	200	400	600	800
2	0,80	0,86	0,90	0,92	0,94
3	0,69	0,77	0,82	0,86	0,89
4	0,62	0,72	0,79	0,83	0,87
5	0,57	0,68	0,76	0,81	0,85
6	0,54	0,65	0,74	0,80	0,84

Para factor por agrupamiento de cables en aire: ver tablas B.22 y B.23 de "REGLAMENTACIÓN PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS EXTERIORES EN GENERAL INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES" – AEA 95101 edición 2015



▶ IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA ÓPTICA

D.1 IDENTIFICACIÓN DE FIBRAS ÓPTICAS

FIBRA / TUBO-NÚMERO	COLOR	FIBRA / TUBO-NÚMERO	COLOR
1	AZUL	7	ROJO
2	NARANJA	8	NEGRO
3	VERDE	9	AMARILLO
4	MARRÓN	10	VIOLETA
5	GRIS	11	ROSA
6	BLANCO	12	TURQUESA

D.2 CARACTERÍSTICAS DE FIBRAS ÓPTICA MONOMODO ESTÁNDAR

DESCRIPCIÓN	VALORES SEGÚN NORMA INTERNACIONAL ITU-T G.652.D
Diámetro del campo modal (1310 nm)	9,2 ± 0,4 µm
Diámetro del campo modal (1550 nm)	10,4 ± 0,5 µm
Diámetro del recubrimiento (cladding)	125,0 ± 0,7 µm
Concentricidad núcleo-recubrimiento	≤ 0,5 µm
No –Circularidad del recubrimiento	≤ 0,7%
Proof test (origen)	≥ 100 kpsi (0,7 Gpa)
Atenuación máx. a 1310 nm (en cable)	≤ 0,35 dB/km
Atenuación a 1310 nm (valor típico en cable)	≤ 0,33 dB/km
Atenuación a 1383 nm (valor típico en cable)	≤ 0,33 dB/km
Atenuación máx. a 1550 nm (en cable)	≤ 0,23 dB/km
Atenuación a 1550 nm (valor típico en cable)	≤ 0,19 dB/km
Atenuación máxima inducida. por doblado (fibra desnuda)	≤ 0,03 dB A 1550 nm (100 VUELTAS SOBRE MANDRIL DE DIÁMETRO = 50mm)
Dispersión Cromática	≤ 18 ps/nm km (1550 nm)
PMD (en cable)	≤ 0,11 ps/√km

Nota: Los valores especificados son referenciales. Sujetos a revisión de diseño sin previa documentación de catálogo.

### D.3 CARACTERÍSTICAS DE FIBRA ÓPTICA MONOMODO NZDS

DESCRIPCIÓN	VALORES SEGÚN NORMA INTERNACIONAL ITU-T G.655 (A, B, C, D)
Diámetro del campo modal (1550 nm)	9,6 ± 0,4 μm
Diámetro del recubrimiento (cladding)	125,0 ± 0,7 μm
Concentricidad núcleo-recubrimiento	≤ 0,5 μm
No –Circularidad del recubrimiento	≤ 0,7%
Proof test (origen)	≥ 100 kpsi (0,7 Gpa)
Atenuación máxima a 1550nm (valor máximo en cable)	≤ 0,23 dB/km
Atenuación máxima a 1625 nm (valor máximo en cable)	≤ 0,25 dB/km
Atenuación a 1550 nm (valor típico en cable)	≤ 0,21 dB/km
Atenuación a 1625 nm (valor típico en cable)	≤ 0,22 dB/km
Atenuación máxima por doblado (fibra desnuda)	≤ 0,05 dB a 1550 nm (100 vueltas sobre mandril de Diámetro = 60mm)
Dispersión Cromática	a 1530 m 2,0-5,5 ps/nm*km a 1565 m 4,5-6,0 ps/nm*km a 1625 m 5,8-11 ps/nm*km
PMD (en cable)	≤ 0,11 ps/√km

Nota: Los valores especificados son referenciales. Sujetos a revisión de diseño sin previa documentación de catálogo.

### D.4 CARACTERÍSTICAS DE FIBRA ÓPTICA MULTIMODO

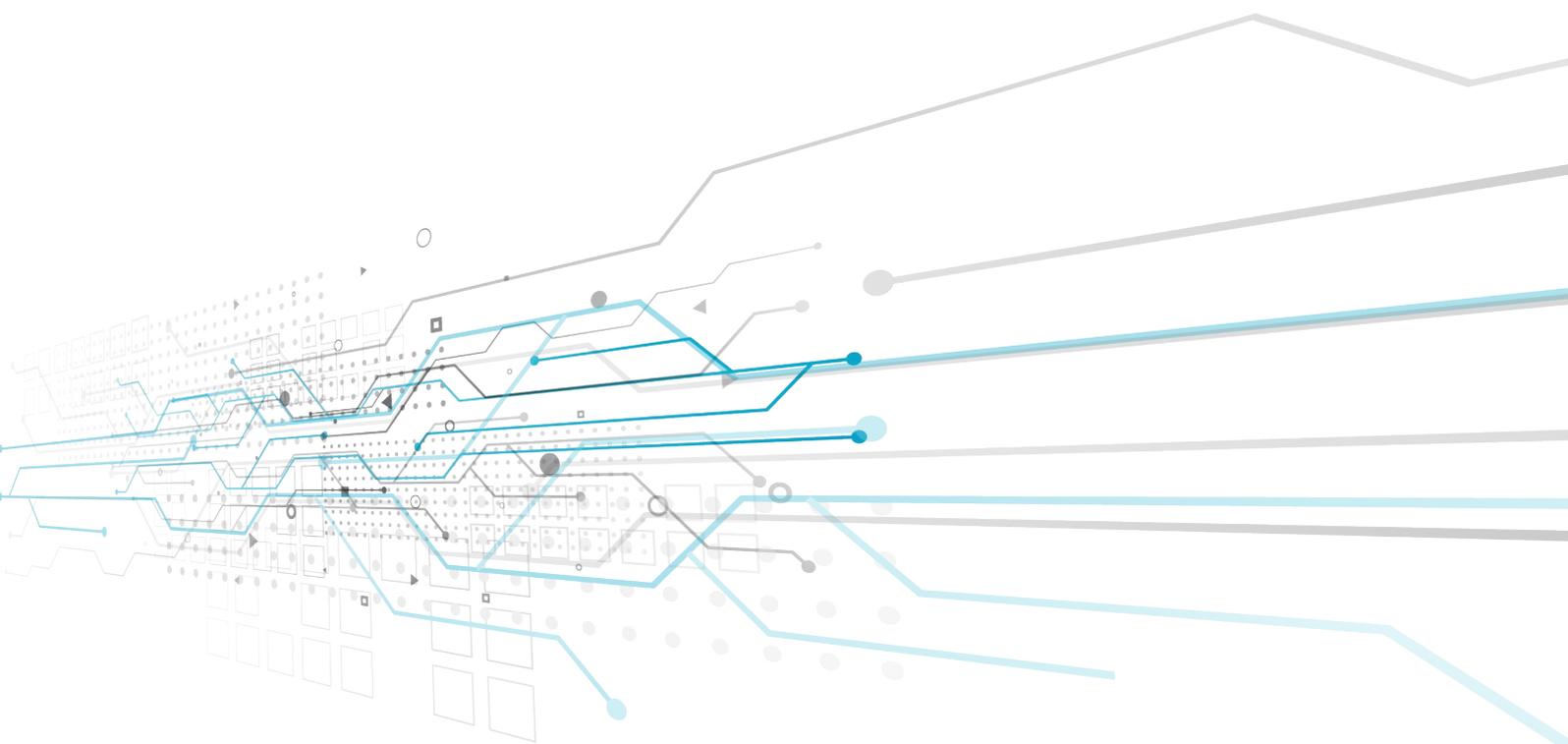
DESCRIPCIÓN	FIBRA ÓPTICA MULTIMODO			
	62,5 μm (OM1)	50 μm (OM2)	50 μm (OM3)	50 μm (OM4)
Norma Internacional	ISO/IEC 11801 ITU G651.1 IEC 60793-2-10 (A1B) TIA/EIA 492 AAAA-A	ISO/IEC 11801 ITU G651.1 IEC 60793-2-10 (A1A.1) TIA/EIA 492 AAAB-A	ISO/IEC 11801 ITU G651.1 IEC 60793-2-10 (A1A.2) TIA/EIA 492 AAAC-B	ISO/IEC 11801 ITU G651.1 IEC 60793-2-10 (A1A.3) TIA/EIA 492 AAAD
Diámetro del núcleo	62,5 ± 2,5 μm	50,0 ± 2,5 μm	50,0 ± 2,5 μm	50,0 ± 2,5 μm
Diámetro del recubrimiento (cladding)	125,0 ± 2,0 μm	125,0 ± 1,0 μm	125,0 ± 1,0 μm	125,0 ± 1,0 μm
Concentricidad núcleo-recubrimiento	≤ 1,5 μm	≤ 1,5 μm	≤ 1,5 μm	≤ 1,5 μm
No –Circularidad del recubrimiento	≤ 1,0%	≤ 1,0%	≤ 1,0%	≤ 1,0%
Apertura numérica	0,275 ± 0,015	0,200 ± 0,015	0,200 ± 0,015	0,200 ± 0,015
Proof test (origen)	≥ 100 kpsi (0,7 Gpa)	≥ 100 kpsi (0,7 Gpa)	≥ 100 kpsi (0,7 Gpa)	≥ 100 kpsi (0,7 Gpa)
Atenuación máxima a 850 nm (en cable)	≤ 3,5 dB/km	≤ 3,0 dB/km	≤ 3,0 dB/km	≤ 3,0 dB/km
Atenuación máxima a 1300 nm (en cable)	≤ 1,0 dB/km	≤ 1,0 dB/km	≤ 1,0 dB/km	≤ 1,0 dB/km
Atenuación máxima por doblado (fibra desnuda)	≤ 0,5 dB a 1300 nm (100 vueltas sobre mandril de Diámetro = 75mm)	≤ 0,15 dB a 1300 nm (100 vueltas sobre mandril de Diámetro = 75mm)	≤ 0,15 dB a 1300 nm (100 vueltas sobre mandril de Diámetro = 75mm)	≤ 0,15 dB a 1300 nm (100 vueltas sobre mandril de Diámetro = 75mm)
Ancho de Banda a 850 nm	200 (MHz x km) (OFL) 220 (MHz x km) (RML)	700 (MHz x km) (OFL) 950 (MHz x km) TIA/EIA 455-220A-IEC 60793-1-49	1500 (MHz x km) (OFL) 2000 (MHz x km) TIA/EIA 455-220A-IEC 60793-1-49	3500 (MHz x km) (OFL) 4700 (MHz x km) TIA/EIA 455-220A-IEC 60793-1-49
Ancho de Banda a 1300 nm	500 (MHz x km) (OFL)	500 (MHz x km) (OFL)	500 (MHz x km) (OFL)	500 (MHz x km) (OFL)
Distancia de enlace (10 Gb/s) 850 nm		150 m	300 m	550 m
Distancia de enlace (1 Gb/s) 850 nm	300 m	750 m	1000 m	1100 m

Nota: Los valores especificados son referenciales. Sujetos a revisión de diseño sin previa documentación de catálogo.

**D.5 CARACTERÍSTICAS DE FIBRA ÓPTICA MONOMODO ESTÁNDAR TIPO ST LWP**

DESCRIPCIÓN	VALORES SEGÚN NORMA INTERNACIONAL ITU-T G.652.D
DIÁMETRO DEL CAMPO MODAL (1310 nm)	$9,2 \pm 0,4 \mu\text{m}$
DIÁMETRO DEL CAMPO MODAL (1550 nm)	$10,4 \pm 0,5 \mu\text{m}$
DIÁMETRO DEL RECUBRIMIENTO (CLADDING)	$125,0 \pm 0,7 \mu\text{m}$
CONCENTRICIDAD NÚCLEO-RECUBRIMIENTO	$\leq 0,5 \mu\text{m}$
NO-CIRCULARIDAD DEL RECUBRIMIENTO	$\leq 0,7\%$
PROOF TEST (ORÍGEN)	$\geq 100 \text{ kpsi (0,7 Gpa)}$
ATENUACIÓN MÁX. A 1310 nm (EN CABLE)	$\leq 0,35 \text{ dB/km}$
ATENUACIÓN A 1310 nm (VALOR TÍPICO EN CABLE)	$\leq 0,33 \text{ dB/km}$
ATENUACIÓN A 1383 nm (VALOR TÍPICO EN CABLE)	$\leq 0,33 \text{ dB/km}$
ATENUACIÓN MÁX. A 1550 nm (EN CABLE)	$\leq 0,23 \text{ dB/km}$
ATENUACIÓN A 1550 nm (VALOR TÍPICO EN CABLE)	$\leq 0,19 \text{ dB/km}$
ATENUACIÓN MÁXIMA INDUCIDA. POR DOBLADO (FIBRA DESNUDA)	$\leq 0,03 \text{ dB A } 1550 \text{ nm (100 VUELTAS SOBRE MANDRIL DE DIÁMETRO = } 50\text{mm)}$
DISPERSIÓN CROMÁTICA	$\leq 18 \text{ ps/nm km}$ (1550 nm)
PMD (EN CABLE)	$\leq 0,11 \text{ ps/}\sqrt{\text{km}}$

Nota: Los valores especificados son referenciales. Sujetos a revisión de diseño sin previa documentación de catálogo.





**CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES ESPECIALES DE ENVOLTURA EXTERNA (CHAQUETA, CUBIERTA EXTERNA)**

**ENERGÍA**

**E.1 CUBIERTA RESISTENTE A HIDROCARBUROS**

**Características de material “CTHY”:**

- > No propagan la llama
- > No propaga el incendio
- > Resistente a los hidrocarburos
- > Baja emisión de gases halogenados (HCl < 15%)

RESISTENTE A LA ACCIÓN DE HIDROCARBUROS	VARIACIÓN DE MASA %	NORMA	MÉTODO
Extracción por Isooctano	0,50	ASTM D-1239	Sumergido 4 h
Extracción por Hexano	0,70		Sumergido 2 h

RESISTENTE A LA ACCIÓN DE HIDROCARBUROS	VARIACIÓN %	NORMA	MÉTODO
Inmersión en aceite mineral IRM 902-Tracción	<30	UIC 895 OR	70 h 100 °C
Inmersión en aceite mineral IRM 902-Alargamiento	<40		
Inmersión en aceite mineral IRM 902-Volúmen	<=20		
Inmersión en Gas Oil Grado 2-Tracción	<30		168 h 70 °C
Inmersión en Gas Oil Grado 2-Alargamiento	<40		
Inmersión en Gas Oil Grado 2-Volumen	<=20		

**E.2 CUBIERTA LIBRE DE HALÓGENOS**

**Características de material “LS0H”:**

- > No propagan la llama
- > No propaga el incendio
- > Baja emisión de humos opacos
- > Baja emisión de gases tóxicos
- > Libre de halógenos (HCL<0.1%)

**FIBRA ÓPTICA**

**E.3 CUBIERTA LIBRE DE HALÓGENOS Y RESISTENTE A HIDROCARBUROS TIPO SHF2**

- > Libre de halógenos (HCL<0.1%)
- > Resistente a los hidrocarburos

RESISTENCIA A LOS ACEITES			
IRM 902 OIL IMMERSION TEST, 100 °C/168 HOURS			
CHANGE IN TENSILE STRENGTH	%	-18	EN 60811
CHANGE IN TENSILE ELONGATION	%	-22	
IRM 903 OIL IMMERSION TEST, 70 °C/168 HOURS			
CHANGE IN TENSILE STRENGTH	%	-24	EN 60811
CHANGE IN TENSILE ELONGATION	%	-26	







CIMET OPTEL





**CIMET OPTEL**  
ENERGÍA QUE CONECTA

PLANTA JOSÉ LEÓN SUÁREZ, BUENOS AIRES  
ADMINISTRACIÓN

 Calle 47 N° 8029 (B1655BSI),  
José León Suárez, Buenos Aires, Argentina

 (+54 11) 7079-3020

PLANTA QUILMES, BUENOS AIRES

 Av. 12 de Octubre 2130 (B1879AAF),  
Quilmes, Buenos Aires, Argentina

 (+54 11) 4003-0000



PRODUCTOS ON LINE

 [Cimet Optel](#)

 [info@cimet.com](mailto:info@cimet.com)

 [www.cimet.com](http://www.cimet.com)