

## POTEMYS NOPRIN

Cable de energía para  
instalaciones fijas  
0,6 / 1kV  
Norma IRAM 2178



### Características constructivas:

Conductor constituido por una cuerda flexible de alambres de cobre electrolítico recocido (Clase 4 o 5 norma IRAM NM 280)

### Aislación:

Se utiliza un compuesto aislante a base de PVC/A (policloruro de vinilo) especial para una temperatura máxima de trabajo del conductor en servicio continuo de 70° C.

### Identificación de los conductores aislados:

**Unipolar:** Marrón o Verde-Amarillo.

**Bipolar:** Marrón-Celeste. **Tripolar:** Marrón-Negro-Rojo o Marrón-Celeste-Verde/Amarillo.

**Tetrapolar:** Marrón-Negro-Rojo-Celeste o Marrón-Negro-Rojo-Verde/Amarillo.

**Pentapolar:** Marrón-Negro-Rojo-Celeste-Verde/Amarillo.

### Revestimientos internos:

Se aplica en todos los casos para secciones mayores a 10 mm<sup>2</sup>, y solamente en todas las secciones cuando el cable posee algún tipo de armadura metálica (para secciones de 10 mm<sup>2</sup> o menores, el revestimiento penetrante forma parte de la vaina en una sola capa); y el mismo consiste en aplicar sobre los conductores cableados una capa de PVC especial penetrante no adherente, con el único fin de obtener un conjunto circular.

### Protecciones mecánicas:

Tiene por objeto brindar protección contra riesgos de avería mecánica y roedores. La misma consiste en dos flejes de acero cincado (con superposición mínima del 50%) o trenza de alambre de acero cincado, para cables multipolares. En los cables unipolares los flejes o alambres metálicos son no magnéticos.

### Envoltura exterior:

Consiste en una capa de PVC especial de excelentes propiedades mecánicas y resistencia a los agentes del medio ambiente. A requerimiento pueden aplicarse envolturas de PVC con otras características especiales como ser la resistencia a bajas temperaturas, a los aceites e hidrocarburos, agentes químicos, intemperie, etc.

### Marcación sobre la envoltura:

Además de lo prescripto en la norma IRAM sobre identificación del cable que se aplica sobre la envoltura final, los cables **POTEMYS** poseen una marcación secuencial de metros, fecha de fabricación y número de orden de fabricación.

## Datos técnicos

- **Norma de fabricación y ensayo:**  
IRAM 2178

- **Tensión nominal de servicio:**

U<sub>0</sub>/U 0,6 / 1 kV. de corriente alterna entre fases. Se admite su uso en instalaciones de corriente continua hasta una tensión nominal de 1,5 kV y una tensión máxima de 1,8 kV, salvo en instalaciones de tracción eléctrica, donde pueden requerirse otras consideraciones.

- **Temperatura máxima de servicio en el conductor:**  
70° C.

### ENSAYOS SOBRE EL CABLE TERMINADO

- **Tensión:**

Se aplica entre conductores o entre conductores y pantalla 3,5 kV. durante 5 minutos.

## Datos técnicos

### ● Resistencia eléctrica del conductor en corriente continua:

Su valor es importante, dado que es una de las magnitudes básicas, para el cálculo del conductor a utilizar.

### ● Resistencia de aislación

El valor obtenido define las características eléctricas del material aislante.

### **ENSAYOS SOBRE MUESTRAS**

#### ● Ensayos dimensionales:

- Esesor del aislante.
- Esesor de envoltura (vaina).
- Dimensiones del fleje.

#### ● Ensayos mecánicos:

Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura de la aislación y de la envoltura (vaina) antes y después de envejecimiento. Doblado en frío. Aptitud.

### ● Ensayos térmicos:

Deformación por el calor, choque térmico.

### ● Absorción de la humedad

### ● No propagación de la llama

### ● Campos de aplicación:

Para instalaciones fijas interiores, engrapados en bandeja, canaletas, tendidos sobre mampostería, canalizaciones subterráneas. Son aptos para utilizar en ambientes húmedos, en edificios civiles e industriales, transformación de energía, redes de distribución y alumbrado público.

A partir de secciones de 50mm<sup>2</sup> recomendamos la utilización de cables unipolares a la hora de efectuar una instalación, son más fáciles de manejar y permiten una correcta confección de empalmes y terminales.

Sección nominal	Ø máx de los alambres	Espesor nominal del aislante	Espesor nominal de la vaina	Ø Exterior aprox.	Peso aprox.	Resist. eléctrica del cond. a 20° C	Resist. efectiva en CA a 70° C, 50 Hz	React. induct. a 50 Hz	Caída máx de tensión COS φ=0.8
								(1)	(2)
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km	Ω/km	Ω/km	V/A x km
<b>Unipolar</b>									
1x1.5	0.26	0.80	1.40	5,95		13.3	15.913	0.2028	22.230
1x2.5	0.31	0.80	1.40	6.40		7.98	9.55	0.1907	13.415
1x4	0.31	1.00	1.40	7.35		4.95	5.923	0.1841	8.384
1x6	0.31	1.00	1.40	7.85		3.3	3.9	0.1769	5.650
1x10	0.41	1.00	1.40	8.85		1.91	2.285	0.1667	3.329
1x16	0.41	1.00	1.40	10.00	236	1.21	1.448	0.1586	2.171
1x25	0.41	1.20	1.40	11.50	336	0.780	0.933	0.1554	1.454
1x35	0.41	1.20	1.40	12.80	450	0.554	0.663	0.1503	1.074
1x50	0.41	1.40	1.40	14,90	634	0.386	0.462	0.1472	0.792
1x70	0.41	1.40	1.40	16.60	830	0.272	0.3258	0.1434	0.600
1x95	0.41	1.60	1.50	19.20	1110	0.206	0.247	0.1421	0.489
1x120	0.41	1.60	1.50	20.80	1380	0.161	0.1933	0.1398	0.413
1x150	0.41	1.80	1.60	24.10	1720	0.129	0.1552	0.1384	0.358
1x185	0.41	2.00	1.70	25.90	2130	0.106	0.128	0.1387	0.321
1x240	0.41	2.20	1.80	29.90	2690	0.0801	0.0974	0.1372	0.277
1x300	0.41	2.40	1.90	33.10	3360	0.0641	0.0786	0.1365	0.250

(1) Para una simple terma de cables separados un Ø de cable en bandeja perforada.

(2) Para tres cables cargados, sistema trifásico 3x.

Para el cálculo de estos parámetros se consideró, corriente alterna, frecuencia 50Hz, Cos φ 0.8 y resistencia efectiva a la temperatura de servicio.

Sección nominal	Ø máximo de cada alambre	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de la vaina	Ø exterior aprox.	Peso total aprox.	Resistencia eléctrica en CC a 20° C	Resistencia de aislación a 20° C	Resistencia efectiva en CA a 70°C 50 Hz	Reactancia inductiva (1) y (3)	Caída de tensión Cos φ=0.8 (2) y (3)
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km	MΩ x km	Ω/km	Ω/km	V/A x km
<b>Bipolar</b>										
2 x 1,5	0,26	0,80	1,80	9,80	140	13,3	11	15,91	0,1050	25,58
2 x 2,5	0,31	0,80	1,80	10,80	176	7,98	9	9,55	0,0970	15,40
2 x 4	0,31	1,00	1,80	12,50	250	4,95	9	5,92	0,0960	9,59
2 x 6	0,31	1,00	1,80	14,00	319	3,3	8	3,95	0,0910	6,43
2 x 10	0,41	1,00	1,80	16,40	451	1,91	7	2,28	0,0850	3,75
2 x 16	0,41	1,00	1,80	20,00	730	1,21	6	1,45	0,0800	2,42
2 x 25	0,41	1,20	1,80	24,00	1005	0,78	5	0,934	0,0800	1,59
2 x 35	0,41	1,20	1,80	25,80	1290	0,554	5	0,663	0,0770	1,15
<b>Tripolar</b>										
3 x 1,5	0,26	0,80	1,80	10,50	162	13,3	11	15,91	0,1050	22,13
3 x 2,5	0,31	0,80	1,80	11,30	209	7,98	9	9,55	0,0970	13,32
3 x 4	0,31	1,00	1,80	13,50	300	4,95	9	5,92	0,0960	8,30
3 x 6	0,31	1,00	1,80	15,20	386	3,3	8	3,95	0,0910	5,56
3 x 10	0,41	1,00	1,80	17,40	557	1,91	7	2,28	0,0850	3,25
3 x 16	0,41	1,00	1,80	21,10	900	1,21	6	1,45	0,0800	2,09
3 x 25	0,41	1,20	1,80	25,40	1250	0,78	5	0,934	0,0800	1,37
3 x 35	0,41	1,20	1,80	27,30	1610	0,554	5	0,663	0,0770	1,00
3 x 50	0,41	1,40	1,90	31,40	2200	0,386	5	0,462	0,0760	0,72
3 x 70	0,41	1,40	2,00	36,50	3000	0,272	4	0,326	0,0740	0,53
<b>Tetrapolar</b>										
4x1,5	0,26	0,80	1,80	11,30	191	13,3	11	15,91	0,1121	22,14
4x2,5	0,31	0,80	1,80	12,30	249	7,98	9	9,55	0,1038	13,32
4x4	0,31	1,00	1,80	14,70	360	4,95	9	5,92	0,1032	8,30
4x6	0,31	1,00	1,80	16,60	469	3,3	8	3,95	0,0984	5,57
4x10	0,41	1,00	1,80	19,00	684	1,91	7	2,23	0,0920	3,25
4x16	0,41	1,00	1,80	22,00	1096	1,21	6	1,45	0,0872	2,10
3x25+16	0,41	1,20/1,00	1,80	26,60	1524	0,780/1,21	5	0,934	0,0871	1,38
3x35+16	0,41	1,20/1,00	1,80	28,20	1770	0,554/1,21	5	0,663	0,0841	1,00
3x50+25	0,41	1,40/1,20	1,90	33,00	2195	0,386/0,780	5	0,462	0,0834	0,73
3x70+35	0,41	1,40/1,20	2,00	38,00	3580	0,272/0,554	4	0,326	0,0811	0,54
<b>Pentapolar</b>										
5x1,5	0,26	0,80	1,80	12	210	13,3	11	15,91	0,1121	22,14
5x2,5	0,31	0,80	1,80	13,20	280	7,98	9	9,55	0,1038	13,32
5x4	0,31	1,00	1,80	15,70	410	4,95	9	5,92	0,1032	8,30
5x6	0,31	1,00	1,80	17,20	520	3,3	8	3,95	0,0984	5,57
5x10	0,41	1,00	1,80	20,30	780	1,91	7	2,23	0,0984	3,25
5x16	0,41	1,00	1,80	25,30	1320	1,21	6	1,45	0,0920	2,10

(1) y (2): Corresponde a un solo conductor multipolar en bandeja perforada. Para el cálculo de estos parámetros se consideró, corriente alterna, frecuencia 50Hz, Cos φ 0.8 y resistencia efectiva a la temperatura de servicio. Los valores de corrientes admisibles para los distintos métodos de instalación se describen en las tablas adjuntas.  
(3): Para tres conductores cargados, sistema trifásico.

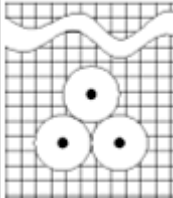
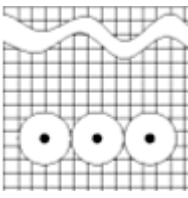
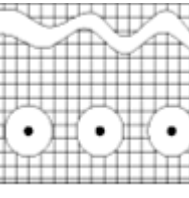
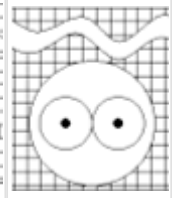
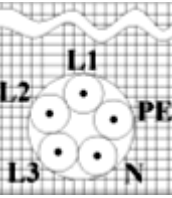
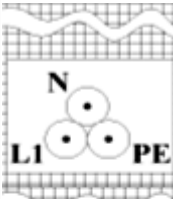
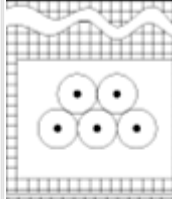
## Información técnica

### INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE EN AIRE (A) PARA CONDUCTORES FLEXIBLES DE COBRE CLASES 4 y 5

Sección nominal	Cables Multipolares		Cables Unipolares				
	2x	3x y 3x.../N	2x (1x...)	3x (1x...)	3x (1x...)	3x (1x...)	3x (1x...)
			En contacto			Separados 1 diámetro	
mm <sup>2</sup>							
1,5	18	15	18	14	15	20	17
2,5	25	21	26	20	21	28	24
4	33	29	34	28	29	37	32
6	42	35	44	35	37	48	42
10	58	49	60	49	51	67	59
16	78	67	82	67	70	90	80
25	98	84	108	91	94	121	107
35	123	105	134	113	118	149	134
50	149	126	162	138	143	181	162
70		162	207	179	186	232	210
95		197	251	218	227	282	257
120		228	291	255	265	328	299
150		263	335	294	308	377	347
185		301	382	337	352	430	397
240		355	451	401	419	508	470
300		410	520	464	485	586	544

Los valores de corriente admisibles se consideran para circuitos simétricos balanceados con  $\cos \varphi=0,8$   
y valores de tercera armónica igual o menor al 15%

**INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE EN TIERRA (A)  
PARA CONDUCTORES FLEXIBLES DE COBRE CLASES 4 y 5**

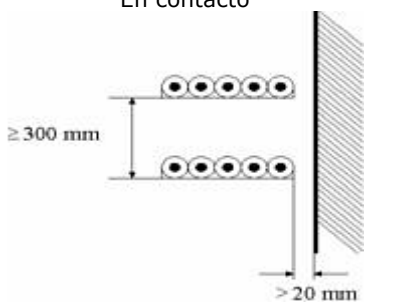
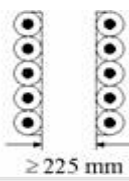
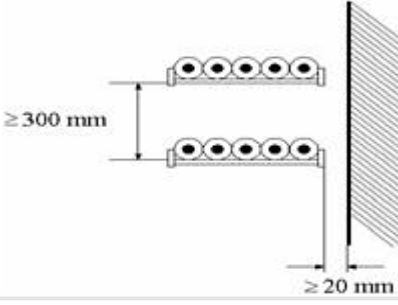
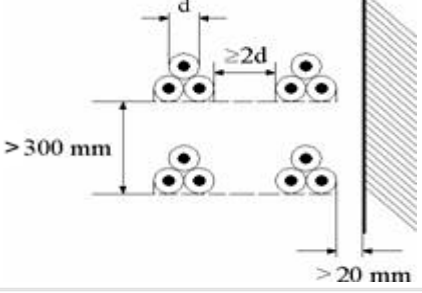
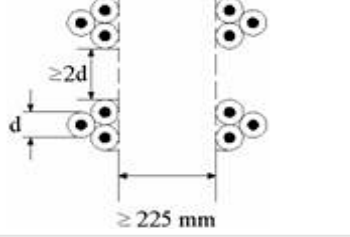
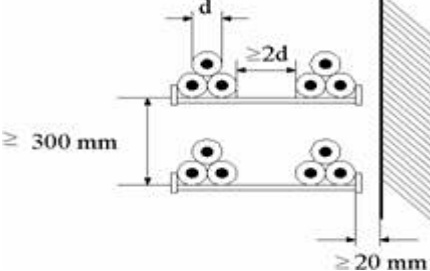
Sección nominal	1x			2x	3x	2x	3x
	Directamente enterrados					En caños enterrados	
mm <sup>2</sup>							
1,5	28	29	30	28	24	24	19
2,5	36	37	40	37	32	31	26
4	46	48	51	48	42	41	33
6	58	60	64	62	52	50	42
10	77	80	85	84	70	67	55
16	100	103	110	106	90	86	71
25	129	133	142	137	117	111	91
35	155	160	171	164	140	133	109
50	182	188	201	197	164	158	130
70	224	231	247		200		161
95	268	276	296		241		191
120	305	314	336		276		217
150	343	353	378		309		245
185	387	399	427		351		275
240	449	463	495		407		316
300	509	524	561		460		358

Los valores de corrientes admisibles corresponden a cables directamente enterrados y cables dispuestos en conductos enterrados, para una temperatura del terreno de 25 °C, y una resistividad térmica específica del terreno igual a 100°C x Cm / W.

Para una profundidad de instalación de 0,70 m.

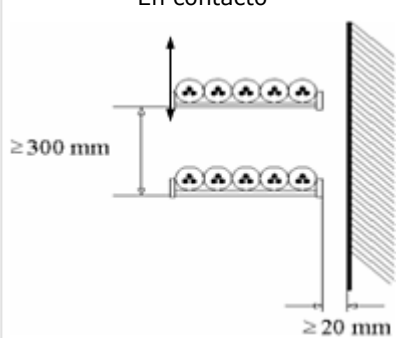
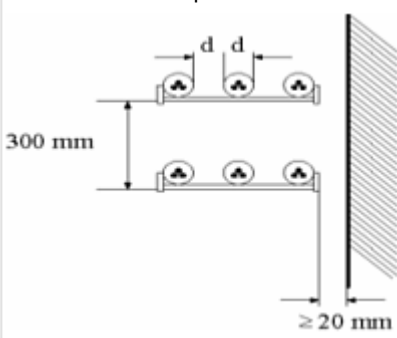
Para otras disposiciones y condiciones de instalación se deben aplicar los coeficientes de corrección correspondientes indicados mas adelante.

**FACTORES DE CORRECCION POR TIPO DE AGRUPAMIENTO EN AIRE,  
PARA CABLES POTEMYS NOPRIN y POTEMYS RETEX UNIPOLARES**

Número de sistemas trifásicos con cables UNIPOLARES 3x		Nº de sistemas				
Método de instalación		Número de bandejas	1	2	3	
Bandejas perforadas	<p align="center">En contacto</p> 	Tres cables unipolares por sistema en superficie horizontal	1	0,98	0,91	0,87
			2	0,96	0,87	0,81
			3	0,95	0,85	0,78
	<p align="center">En contacto</p> 	Tres cables unipolares por sistema en superficie vertical	1	0,96	0,86	-
			2	0,95	0,84	-
			3			
Bandejas no perforadas o fondo sólido	<p align="center">En contacto</p> 	Tres cables unipolares por sistema en superficie horizontal	1	1,00	0,97	0,96
			2	0,98	0,93	0,89
			3	0,97	0,90	0,86
Bandejas perforadas	<p align="center">En contacto</p> 	Tres cables unipolares en tresbolillo por sistema	1	1,00	0,98	0,96
			2	0,97	0,93	0,89
			3	0,96	0,92	0,86
			1	1,00	0,91	0,89
			2	1,00	0,90	0,86
			3			
Bandejas de cable		1	1,00	1,00	1,00	
		2	0,97	0,95	0,93	
		3	0,96	0,94	0,90	

**FACTORES DE CORRECCION POR TIPO DE AGRUPAMIENTO EN AIRE,  
PARA CABLES POTEMYS NOPRIN Y POTEMYS RETEX MULTIPOLARES.**

Número de sistemas trifásicos con cables MULTIPOLARES		Número de sistemas	1	2	3	4	6	9	
Método de instalación		Número de bandejas	Factores de conversión						
Bandejas no perforadas o fondo sólido	<p align="center">En contacto</p>	1	0,97	0,84	0,78	0,75	0,71	0,68	
		2	0,97	0,83	0,76	0,72	0,68	0,63	
		3	0,97	0,82	0,75	0,71	0,66	0,61	
		6	0,97	0,81	0,73	0,69	0,63	0,58	
Bandejas perforadas	<p align="center">En contacto</p>	1	1,00	0,88	0,82	0,79	0,76	0,73	
		2	1,00	0,87	0,80	0,77	0,73	0,68	
		3	1,00	0,86	0,79	0,76	0,71	0,66	
		6	1,00	0,84	0,77	0,73	0,68	0,64	
	<p align="center">Con separación</p>	1	1,00	1,00	0,98	0,95	0,91	-	
		2	1,00	0,99	0,96	0,92	0,87	-	
		3	1,00	0,98	0,95	0,91	0,85	-	
	<p align="center">En contacto</p>	1	1,00	0,88	0,82	0,78	0,73	0,72	
		2	1,00	0,88	0,81	0,76	0,71	0,70	
		<p align="center">Con separación</p>	1	1,00	0,91	0,89	0,88	0,87	-
			2	1,00	0,91	0,88	0,87	0,85	-

Número de sistemas trifásicos con cables MULTIPOLARES		Número de sistemas	1	2	3	4	6	9
Método de instalación		Número de bandejas	Factores de conversión					
No perforadas o fondo sólido	<p>En contacto</p> 	1	1,00	0,87	0,82	0,80	0,79	0,78
		2	1,00	0,86	0,81	0,78	0,76	0,73
		3	1,00	0,85	0,79	0,76	0,73	0,70
		6	1,00	0,83	0,76	0,73	0,69	0,66
	<p>Con separación</p> 	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-
		2	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	-
3		1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	-	

**FACTOR DE CORRECCION PARA DIFERENTES TEMPERATURAS,  
PARA CABLES INSTALADOS EN AIRE**

Temperatura del aire [ °C ]	PVC
10	1,40
15	1,34
20	1,29
25	1,22
30	1,15
35	1,08
40	1,00
45	0,91
50	0,82
55	0,70
60	0,57

## FACTORES DE CORRECCION PARA CABLES ENTERRADOS

- a) Factores de corrección para distintas temperaturas del suelo para cables enterrados o tendidos dentro de caños o conductos enterrados en forma directa.

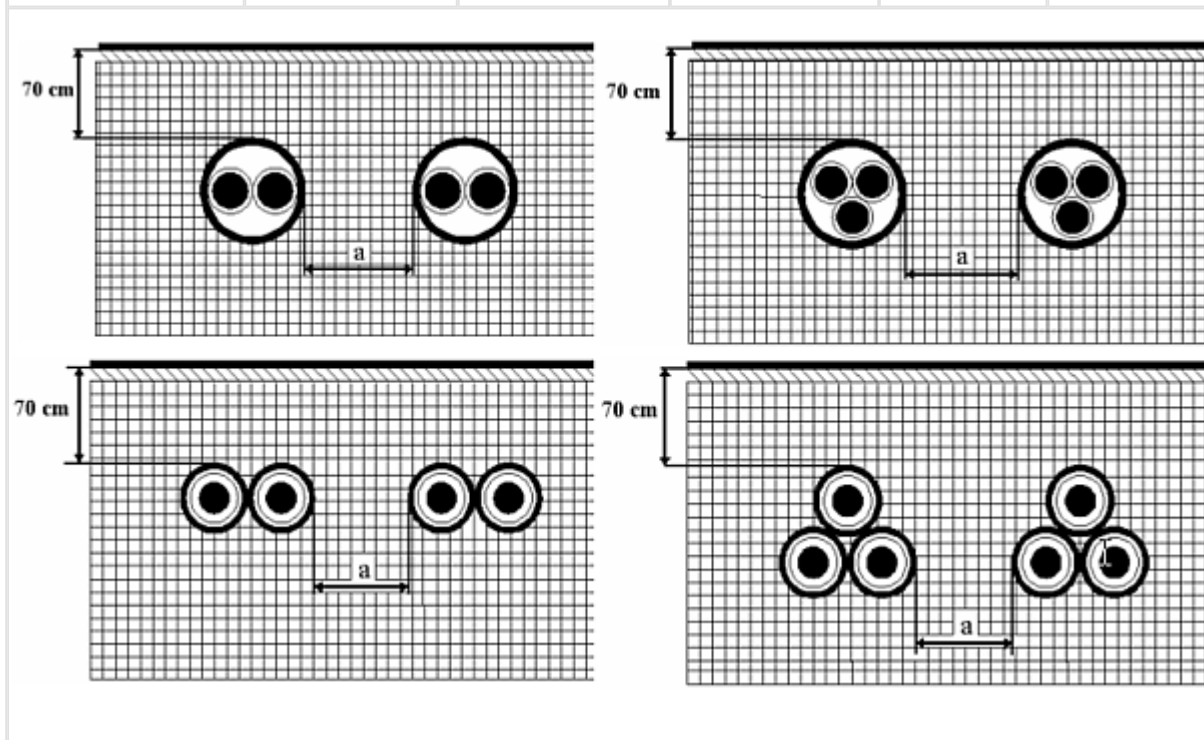
Temperatura del suelo [ °C ]	Cables POTEMYS NOPRIN
10	1,16
15	1,11
20	1,05
25	1
30	0,94
35	0,88
40	0,81
45	0,75
50	0,66
55	0,58
60	0,47

- b) Factores de corrección para resistividades térmicas del terreno diferentes de 1 K.m / W a aplicar sobre los valores de intensidades de corriente admisibles para cables dispuestos dentro de caños o conductos enterrados o cables directamente enterrados.

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 térmica [K.m / W]	0,5	0,8	1	1,5	2	2,5	3
Factor de corrección, cables dentro de caños o conductos enterrados	1,08	1,02	1,00	0,93	0,89	0,85	0,81
Factor de corrección, cables directamente enterrados	1,25	1,08	1,00	0,85	0,75	0,67	0,60

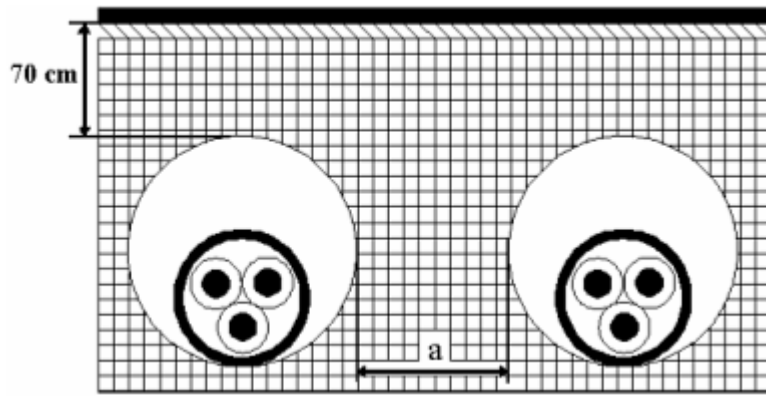
c) Factores de reducción para más de un circuito, cables directamente enterrados.

Nº de circuitos	en contacto	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



d) Factores de reducción para agrupamiento de caños y conductos enterrados conteniendo cada uno un cable multipolar o un cable unipolar.

Un cable multipolar por caño				
Nº de caños	Separación ( a ) entre bordes internos			
	en contacto	0,25 m	0,50 m	1,00 m
2	0,85	0,90	0,95	0,95
3	0,75	0,85	0,90	0,95
4	0,70	0,80	0,85	0,90
5	0,65	0,80	0,85	0,90
6	0,60	0,80	0,80	0,90



### Determinación de la corriente máxima admisible de cortocircuito

En cables **Potemys** con conductores de cobre electrolítico, la corriente máxima causada por un corto circuito que se produzca en cualquier punto del circuito debe ser interrumpida por el elemento de seguridad colocado, en un tiempo el cual el conductor no supere la temperatura máxima de cortocircuito admisible.

Dicha corriente para cortocircuitos de una duración entre t 0,1 s hasta 5 s., en el cual el conductor llega a su temperatura límite podrá ser calculado aproximadamente por la siguiente expresión:

$$\sqrt{t} \geq k \frac{S}{I}$$

#### Donde:

**t** = Tiempo de desconexión en segundos (varía en el rango de 0,15 a 5 s.).

**S** = Sección nominal del conductor en mm<sup>2</sup>.

**I** = Valor eficaz de la intensidad de cortocircuito en A.

**k** = Constante que depende de la resistividad, coeficiente de temperatura y la capacidad térmica volumétrica del conductor aislado, y las temperaturas inicial y final del cortocircuito. Los valores **k** para los materiales utilizados con frecuencia como aislante de los conductores son:

		<b>k</b>
<b>P.V.C.</b>	Hasta secciones de 300 mm <sup>2</sup>	115
	Secciones mayores a 300 mm <sup>2</sup>	103
<b>X.L.P.E.</b>	Todas las secciones	143

#### Ejemplo:

Cable **Potemys Noprin** 1x50 mm<sup>2</sup>

Tiempo de desconexión 1 s.

$$I_{\text{máxima eficaz}} = \frac{k \times S}{\sqrt{t}} = \frac{115 \times 50}{\sqrt{1}} = 5750 \text{ A}$$

La máxima corriente de corto circuito para un tiempo de interrupción de 1 s. para un cable de 50 mm<sup>2</sup> es 5750 A. Podríamos formular la expresión anterior en:

$$S \geq \frac{I \times \sqrt{t}}{k}$$

Se considera que un conductor está protegido cuando la sección nominal cumple la expresión especificada.