

**REBT
842/2002**

CONDUCTORES Y CABLES ELÉCTRICOS



1.	<u>Generalidades sobre conductores y cables eléctricos</u>	03
	1.1.- Conductor	03
	1.2.- Materiales conductores	03
	1.3.- Tipos de conductores según su aislamiento	03
	1.4.- Tipos de conductores según su forma	04
	1.5.- Tipos de cables según el número de conductores aislados presentes en el cable	05
	1.6.- Partes de un cable	06
	1.7.- Materiales aislantes	07
	1.8.- Identificación de los conductores por el color de su aislamiento	08
	1.9.- Características de seguridad de los cables (AS) y (AS+)	09
2.	<u>Designación de cables de tensión asignada hasta 450/750V</u>	11
	Ejemplo 1: H07V-U H07V-R H07V-K	16
	Ejemplo 2: ES07Z1-K (AS)	17
	Ejemplo 3: H05VV-F	18
	Ejemplo 4: H07VVH6-F	19
	Ejemplo 5: H07ZZ-F (AS)	20
	Ejemplo 6: H07RN-F	21
	Ejemplo 7: H03VVH2-F y H05VVH2-F	22
	Ejemplo 8: H01N2-D	23
3.	<u>Designación de cables de tensión asignada de 0,6/1kV</u>	24
	Ejemplo 1: RV-R 0,6/1kV	28
	Ejemplo 2: RV 0,6/1kV Al	29
	Ejemplo 3: RZ1-K 0,6/1kV (AS)	30
	Ejemplo 4: VV-K 0,6/1kV	31
	Ejemplo 5: SZ1-K 0,6/1kV (AS+)	32
	Ejemplo 6: RVFA3V-K 0,6/1kV	33
	Ejemplo 7: RVhMAVh-K 0,6/1kV	34
	Ejemplo 8: RC4Z1-K (AS) 0.6/1kV	35
4.	<u>Designación de cables de tensión asignada 0,6/1kV trenzados en haz visible - RZ</u>	36
5.	<u>Temperaturas de “servicio permanente” de los cables más habituales</u>	37
6.	<u>Cables recomendados por ITC-BT</u>	38
7.	<u>Enlaces de interés</u>	60

1.- GENERALIDADES SOBRE CONDUCTORES Y CABLES ELÉCTRICOS

1.1.- CONDUCTOR:

- Es un **elemento capaz de transportar la energía eléctrica** con la mínima dificultad de paso

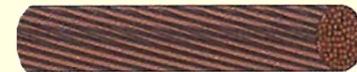
1.2.- MATERIALES CONDUCTORES:

- Los mejores conductores eléctricos son los metales, entre ellos el oro y la plata.
- Por su coste, los más utilizados son el cobre y el aluminio.

<u>Conductividad σ de los materiales en función de la temperatura</u> (m/ Ω ·mm ²)				
	20°C	40°C	70°C	90°C
Cobre (Cu)	56	52	48	44
Aluminio (Al)	35	32	30	28
Almelec (Alm)	31	29	26	24

1.3.- TIPOS DE CONDUCTORES SEGÚN SU AISLAMIENTO

- Desnudos: El conductor no va recubierto



- Aislados: El conductor va recubierto de aislante.



1.- GENERALIDADES SOBRE CONDUCTORES Y CABLES ELÉCTRICOS

1.4.- Tipos de conductores según su forma:

- **Flexibles:** Formados por muchos hilos sin aislar entre ellos, de pequeño diámetro, arrollados en espiral.
(Solo se fabrican de cobre)



-K

- **Rígidos:**

- Formados por un solo hilo (se fabrican hasta 4 mm²).
- Formados por varios hilos sin aislar entre ellos, arrollados en espiral (se fabrican desde 6 mm²).



-U



-R

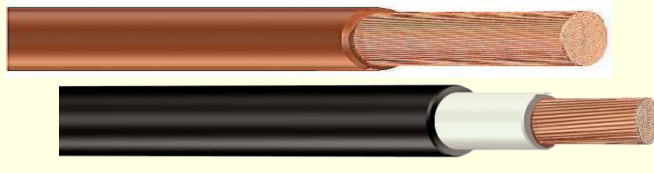
Características constructivas y eléctricas según la norma UNE 21022 :

Clase 1:	Conductor rígido de un solo alambre		-U
Clase 2:	Conductor rígido de varios alambres cableados		-R
Clase 5:	Conductor flexible de varios alambres finos	<div> No apto para servicios móviles Apto para servicios móviles </div>	-K -F
Clase 6:	Conductor extra-flexible para usos móviles		-H
	Conductor extra-flexible para uso en máquinas de soldar		-D

1.- GENERALIDADES SOBRE CONDUCTORES Y CABLES ELÉCTRICOS

1.5.- Tipos de cables según el número de conductores aislados:

- **Unipolares:** Formados por un solo conductor con o sin cubierta



- **Bipolares:** Formados por dos conductores aislados entre sí.



- **Tripolares:** Formados por tres conductores aislados entre sí.



- **Tetrapolares:** Formados por cuatro conductores aislados entre sí.



- **Pentapolares:** Formados por cinco conductores aislados entre sí.



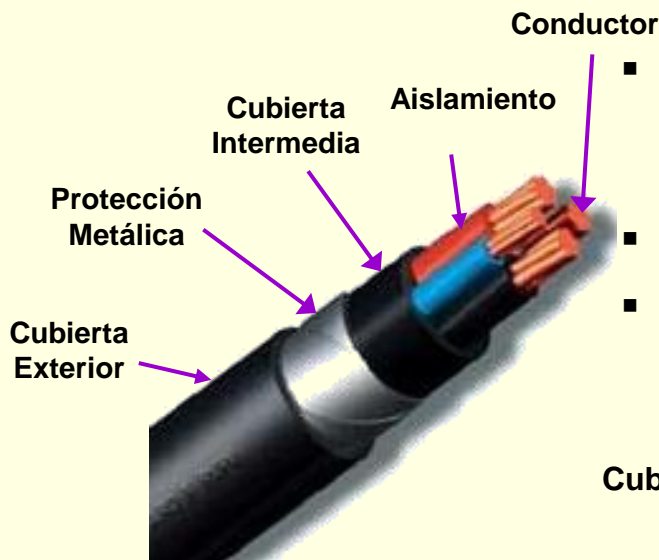
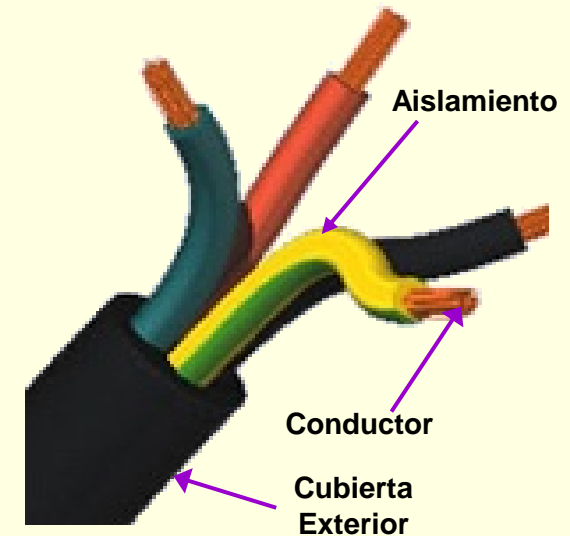
- **Multipolares:** Formados por un número indeterminado de conductores aislados entre sí.



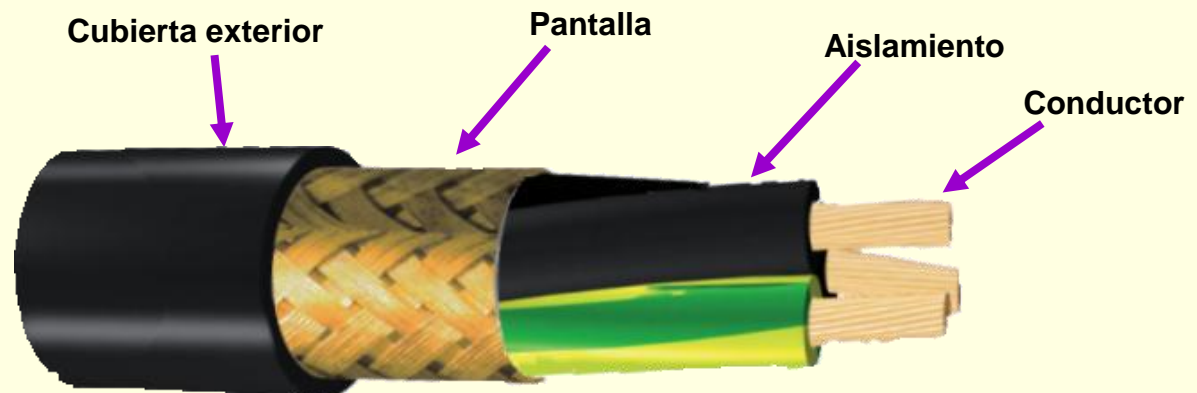
1.- GENERALIDADES SOBRE CONDUCTORES Y CABLES ELÉCTRICOS

1.6.- Partes de un cable:

- **Conductor:** se encarga de transportar la energía eléctrica. Generalmente de cobre o aluminio.
- **Aislamiento:** impide el contacto directo entre dos o más conductores próximos entre sí.
- **Pantalla:** aísla el cable de los efectos electromagnéticos. Debe estar conectada a tierra.



- **Cubierta intermedia:** es un separador de capas. Generalmente para evitar que una capa pueda dañar a otra.
- **Protección metálica:** protege los cables contra los golpes.
- **Cubierta exterior:** protege todo el conjunto de agentes atmosféricos, roedores, etc..



1.7.- Materiales aislantes:

❑ **Termoplásticos (temperatura de servicio 70°C):**

- Se ablandan con el calor y endurecen con el frío. Se carbonizan a unos 250°C.
- Ejemplos: Policloruro de vinilo (**PVC**), Poliolefina termoplástica (**Z1**), Polietileno (**PE**)

❑ **Termoestables (temperatura de servicio 90°C):**

- Permanecen estables con el calor. Se carbonizan a unos 300 °C.
- Gran dureza y resistencia mecánica.
- Ejemplos: Polietileno reticulado (**XLPE**), Polietileno Clorosulfurado (**CSP**)

❑ **Elastómeros (temperatura de servicio 90°C):**

- Son aislantes derivados del caucho con gran flexibilidad y elasticidad.
- Se transforman en termoestables al ser sometidos a vulcanizado para evitar su agrietamiento con el frío.
- Ejemplos: Caucho Natural (**NR**) y Caucho Sintético como la Goma Butílica y el Etileno Propileno (**EPR**)

❑ **Esmaltes o resinas:**

- Al calentarlos se ablandan hasta el estado líquido.
- Se emplean en la fabricación de bobinas.

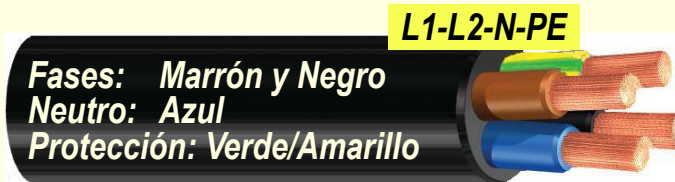
1.- GENERALIDADES SOBRE CONDUCTORES Y CABLES ELÉCTRICOS

1.8.- Identificación de los conductores por el color de su aislamiento:

Los conductores de las instalaciones **deberán ser fácilmente identificables por el color de su aislamiento, especialmente el Neutro y el de Protección (ITC-BT 19)**

- **Neutro:** azul claro
- **Protección:** verde-amarillo
- **Fase:** marrón o negro (para identificar las tres fases también el color gris)

Como los cables unipolares con aislamiento y cubierta de 0'6/1kV no tienen coloración se identificarán en los extremos mediante un señalizador o argolla, una etiqueta, etc..



En corriente continua, el color rojo identifica el conductor del polo positivo y el negro el del negativo. Para circuitos de mando se utilizan conductores de color rojo.

1.- GENERALIDADES SOBRE CONDUCTORES Y CABLES ELÉCTRICOS

1.9.- Características de seguridad de los cables

En los últimos años, se ha dado un proceso de cambio en las prestaciones solicitadas a los cables eléctricos de baja y media tensión para las obras o instalaciones que, por sus características y usos requieren un alto grado de seguridad en caso de incendio. El Reglamento requiere estos cables en las siguientes aplicaciones:

- Línea general de alimentación ITC-BT-014
- Derivaciones individuales ITC-BT-015
- Centralización de contadores ITC-BT-016
- Locales de publica concurrencia ITC-BT-028



Tipos de cable de alta seguridad


- **Cables no propagadores del incendio (AS):** Son aquellos cables que no propagan el fuego a lo largo de la instalación, ya que se auto extinguen cuando la llama que les afecta se retira o apaga.
- **Cables resistentes al fuego (AS+):** Son aquellos cables que, además de no propagar el fuego a lo largo de la instalación, mantienen el servicio durante y después de un fuego prolongado, a pesar de que durante el fuego se destruyan los materiales orgánicos del cable en la zona afectada.

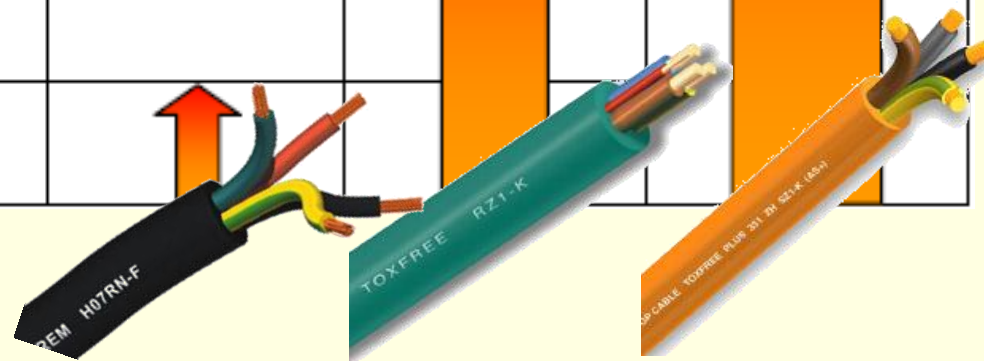
*Todos los cables de acuerdo a la norma UNE 211025 se clasifican como **PH 90**, es decir mantienen como mínimo durante 90 minutos la continuidad de la señal o el suministro de energía eléctrica*

En caso de incendio ambos tipos de cable tienen una emisión de gases opacos y de gases halógenos y corrosivos muy reducida.

1.- GENERALIDADES SOBRE CONDUCTORES Y CABLES ELÉCTRICOS

1.9.- Características de seguridad de los cables (AS) y (AS+)

Características de los diferentes tipos de cable 			
	Convencional	Alta seguridad	
		(AS)	(AS+)
Resistente al fuego			
No propagador del incendio			
Bajo emisión humos			
Libre de halógenos			
No propagador de la llama			





2. Los conductores eléctricos

2.5. Designación de los cables

E. Normativa CPR para cables

Euroclases U	Criterios adicionales (para las clases B1 a D)			
	Producción de humo	Partículas inflamadas	Acidez	
A _{ca}	—	—	—	
B1 _{ca}	—	s1a	—	a1
B2 _{ca}	—	s1b	—	a1
C _{ca}	↓	s2	↓	a2
D _{ca}	+	s3	+	a3
E _{ca}	—	—	—	
F _{ca}	—	—	—	

Título 1.3. Las euroclases de los cables eléctricos.

Dígito 1. Clase

Prestaciones de propagación del fuego y emisión de calor.

A_{ca}: No contribuye al incendio [incombustible]

B1_{ca}–B2_{ca}: Contribución mínima al incendio [combustible]

C_{ca}–D_{ca}–E_{ca}: Combustibles, contribuyen al incendio, de menor a mayor

F_{ca}: Propiedades de contribución no determinadas

Dígito 2. Prestaciones de emisión de humos

Esta clasificación aporta información de la opacidad de los humos emitidos [x: smoke].

s1: Poca producción y lenta propagación de humo

s1a: s1 y transparencia del humo > 80 %

s1b: s1 y transparencia del humo entre 60 y 80 %

s2: Media producción y propagación de humo

s3: Ninguna de las anteriores

Dígito 3. Prestaciones de caída de gotas y partículas inflamadas

Esta clasificación aporta información sobre el goteo de material incandescente durante el incendio [d: droplet].

d0: Sin gotas y sin partículas inflamadas

d1: Sin gotas y sin partículas inflamadas que perduren más de diez segundos

d2: Ninguna de las anteriores

Dígito 4. Prestaciones de acidez

Esta clasificación aporta información sobre la emisión de gases ácidos durante el incendio [a: acidity].

a1: Baja acidez

a2: Valor intermedio de acidez

a3: Ninguna de las anteriores

Todas las clases son, además, no propagadoras de la llama, excepto la F_{ca}; estas siglas se corresponden con las euroclases específicas de cables.

Interpretación de la Tabla 1.3.

2.- DESIGNACIÓN DE CABLES DE TENSIÓN ASIGNADA HASTA 450/750V

- **Los cables eléctricos aislados de tensión asignada hasta 450/750V se designan según las especificaciones de la norma UNE 20434** “Sistema de designación de los cables”.
- Esta norma corresponde a un sistema armonizado (Documento de armonización HD 361 de CENELEC) y por lo tanto estas especificaciones **son de aplicación en todos los países de la Unión Europea**.
- **El sistema utilizado es una secuencia de símbolos en el que cada uno de ellos, según su posición, tiene un significado previamente establecido en la norma.**

NOTA: Los cables de tensión asignada 0,6/1 kV no están armonizados, por lo que este sistema de designación no les es de aplicación. Existen discrepancias y contradicciones entre ambos sistemas de designación, ya que **el mismo símbolo puede tener significados distintos según se trate de un cable 450/750 V o un cable 0,6/1 kV**,

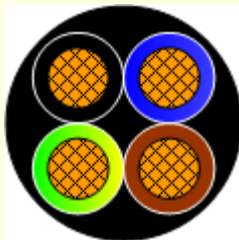
Los cables de uso habitual en España están regulados por las siguientes normas UNE	
UNE 21031	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento termoplástico
UNE 21027	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado
UNE 21153	Cables flexibles planos con cubierta de policloruro de vinilo
UNE 211002	Cables de tensión asignada hasta 450/750 V con aislamiento de compuesto termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas
UNE-EN 50214	Cables flexibles para ascensores y montacargas

2.- DESIGNACIÓN DE CABLES DE TENSIÓN ASIGNADA HASTA 450/750V

SE COMPONE DE TRES PARTES:

1. Normalización / Tensión Nominal
2. Constitución del cable (generalmente según una secuencia radial, partiendo del material del aislamiento).
3. Número y sección nominal de los conductores.

Ejemplo
H05 VV-F 4G2,5



2.- DESIGNACIÓN DE CABLES DE TENSIÓN ASIGNADA HASTA 450/750V

1. Normalización / Tensión Nominal

1.1 NORMALIZACIÓN

Código	Descripción
H	Conforme a normas CENELEC (Comité Europeo de Normalización Electrotécnica)
ES o ES-N	Conforme a normas nacionales (no existe norma armonizada)

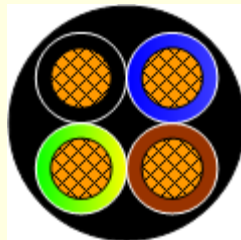
1.2 TENSIÓN NOMINAL: U_0/U

U_0 – Referida a la tensión de aislamiento que existe entre un conductor y tierra.

U – Referida a la tensión de aislamiento que existe entre dos conductores similares.

Código	Tensión nominal
01	$U_0/U = 100/100V$
03	$U_0/U = 300/300 V$
05	$U_0/U = 300/500 V$
07	$U_0/U = 450/750 V$

1ª parte
H05VV-F 4G2,5



2. Constitución del cable

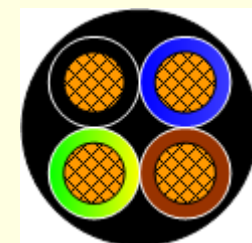
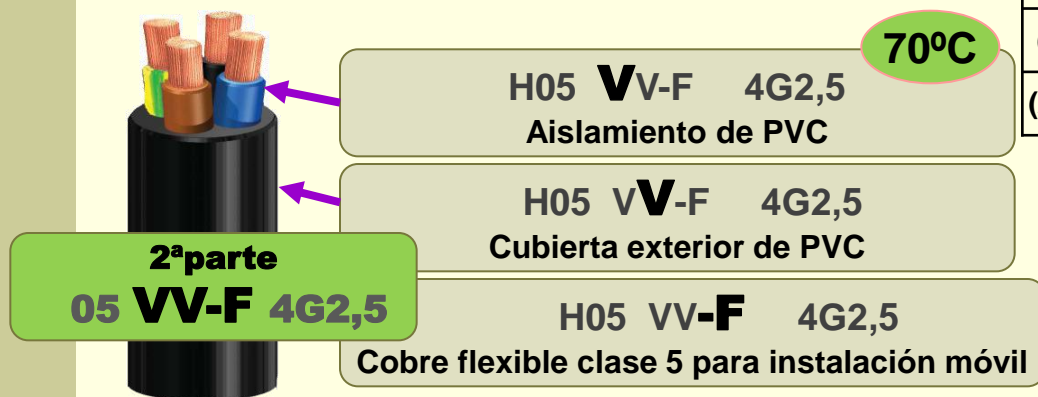
Aislamientos y cubiertas no metálicas	
Cód	Descripción
B	Goma de etileno-propileno (EPR) – 90°C
G	Etileno-Acetato de vinilo – 90°C
J	Trenza de fibra de vidrio – 90°C
N	Policloropreno (PCP) – 90°C
N2	Policloropreno termoestable – 90°C
N4	Polietileno clorosulfurado (CSP) – 90°C
N8	Policloropreno resistente al agua – 90°C
Q	Poliuretano – 90°C
R	Goma natural o goma de estireno-butadieno – 90°C
S	Goma de silicona – 90°C
T	Trenza textil impregnada o no sobre conductores aislados – 90°C
V	Policloruro de vinilo (PVC) – 70°C
V2	Mezcla PVC (servicio a 90°C) – 90°C
V3	Mezcla PVC (servicio baja temperatura) – 70°C
V4	PVC reticulado – 90°C
V5	Mezcla de PVC (resistente al aceite) – 70°C
Z	Mezcla reticulada de Poliolefina libre de halógenos – 90°C
Z1	Mezcla termoplástica de Poliolefina libre de halógenos – 70°C

Pantallas y Protecciones metálicas	
Cód	Descripción
C4	Pantalla de cobre en forma de trenza

Particularidades constructivas	
Cód	Descripción
	Cable cilíndrico
D3	Elemento portador (metálico o textil) en el interior del cable
H	Cable plano divisible
H2	Cables planos no divisibles
H3	Cables planos con conductores separados por un nervio
H6	Cables planos con tres conductores aislados o más
H7	Cables aislamiento de doble capa extruida sin cubierta
H8	Cable extensible

Forma del conductor (grado de flexibilidad - UNE 21022)	
Cód	Descripción
-D	Flexible clase 5 para uso en cables de máquinas de soldar
-E	Muy flexible clase 6 para uso en cables de máquinas de soldar
-F	Conductor flexible para cables de servicio móvil (clase 5)
-H	Muy flexible para cables servicio móvil (clase 6)
-K	Flexible para cables de instalación fija (clase 5)
-R	Rígido circular de varios alambres cableados (clase 2)
-U	Rígido circular de un solo alambre (clase 1)
-Y	Formado por cintas de cobre arrolladas en hélice (oropel)

Características de seguridad del cable	
Cód	Descripción
	Los cables convencionales son No propagadores de la llama . No llevan indicación al respecto en el código
(AS)	Libre de halógenos, baja emisión del humos y opacidad reducida y no propagador del incendio
(AS+)	Libre de halógenos, baja emisión del humos y opacidad reducida, no propagador del incendio y resistente al fuego



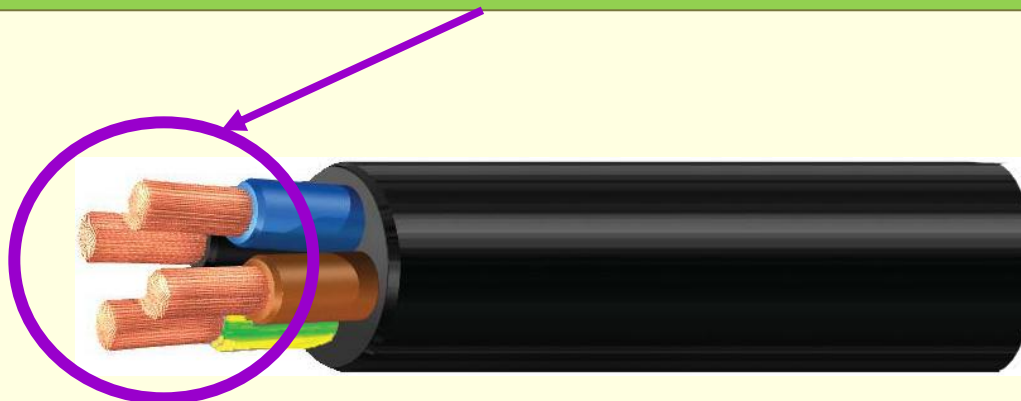
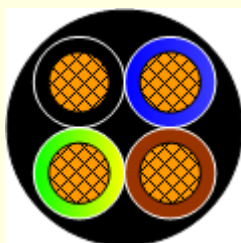
3. Número de conductores, sección nominal y material de los conductores

Cód.	Descripción
Nº	Número de conductores (1,2,3, ..., n)
X o G	X → si no incluye conductor de protección G → si incluye conductor de protección
mm ²	Sección nominal de los conductores
Al	Conductor de aluminio
Alm	Conductor de almelec
Sin indicación	Conductor de cobre

3ª parte

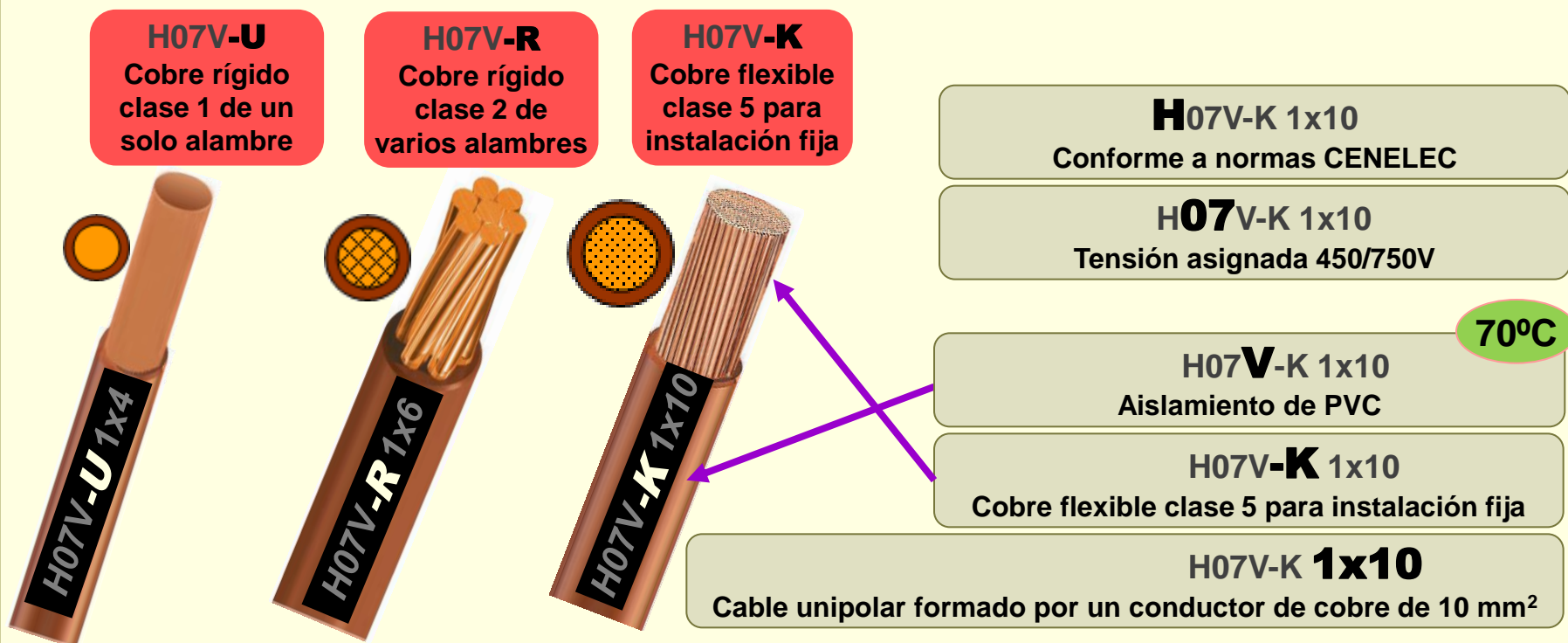
H05 VV-F 4G2,5

4 conductores de cobre de 2,5mm² uno de ellos coloreado amarillo/verde



Ejemplo 1: H07V-U H07V-R H07V-K

DESCRIPCIÓN	
H07V-U UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750V, con conductor de cobre clase 1 (-U) y aislamiento de policloruro de vinilo (V)
H07V-R UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750V, con conductor de cobre clase 2 (-R) y aislamiento de policloruro de vinilo (V)
H07V-K UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750V, con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de policloruro de vinilo (V)
Utilización	<i>Instalaciones interiores en viviendas, oficinas, locales, circuitos de señalización, etc.. para ser alojados bajo tubo a canal protectora IP4X</i>
Referencias Comerciales	GENERAL CABLE: GENLIS-R y GENLIS-F PRYSMIAN: WIREPOL RÍGIDO y WIREPOL FLEXIBLE TOPCABLE: TOPFLEX V-K



Ejemplo 2: ES07Z1-K (AS)

DESCRIPCIÓN	
ES07Z1-K (AS) UNE 211002	Conductor de alta seguridad no propagador del incendio (AS), unipolar aislado de tensión asignada 450/750V, conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
Utilización	<i>Derivaciones individuales (ITC-BT-15), Locales de pública concurrencia (ITC-BT-28) y cualquier instalación donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos en construcción.</i>
Referencias Comerciales	GENERAL CABLE: EXZHELLENT XXI y EXZHELLENT XXI TRIFACIL PRYSMIAN: AFUMEX PLUS (AS) y AFUMEX HAZ 750V (AS) TOPCABLE: TOXFREE ZH

ES07Z1-K (AS) 3G6+1x1,5



ES07Z1-K (AS) 1x10
Conforme a normas nacionales

ES07Z1-K (AS) 1x10
Tensión asignada 450/750V

ES07Z1-K (AS) 1x10
Aislamiento de Mezcla termoplástica de Poliolefina

ES07Z1-K (AS) 1x10
Cobre flexible clase 5 para instalación fija

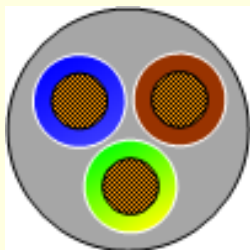
ES07Z1-K (AS) 1x10
AS → Libre de halógenos, baja emisión del humos y opacidad reducida y no propagador del incendio

ES07Z1-K (AS) 1x10
Cable unipolar formado por un conductor de cobre de 10 mm²

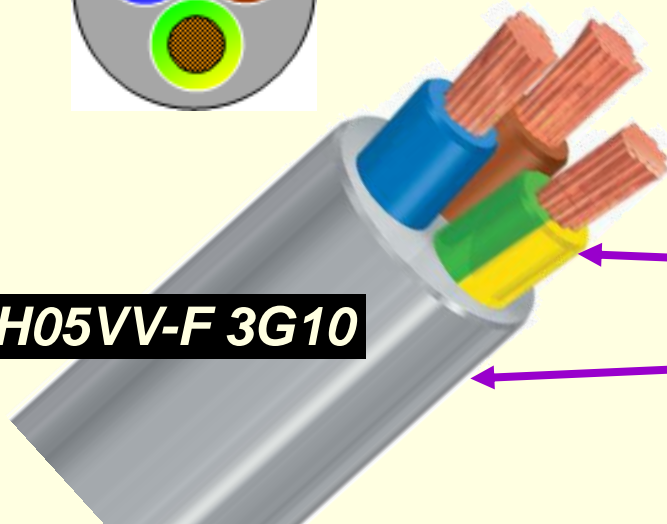
70°C

Ejemplo 3: H05VV-F

DESCRIPCIÓN	
H05VV-F UNE 21031-5	Cable de tensión asignada 300/500 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de PVC (V) y cubierta de compuesto de PVC (V)
Utilización	Servicios móviles en el interior, como puedan ser locales domésticos, cocinas, oficinas, aparatos portátiles pequeños, lavadoras, frigoríficos, aspiradores, equipos de oficina, motores en la industria ligera, taladros, sierras circulares, etc.. En general para esfuerzos mecánicos medios.
Referencias Comerciales	GENERAL CABLE: BIGGFLEX PRYSMIAN: EUROFLAM N TOPCABLE: TOPFLEX VV-F



H05VV-F 3G10



H05VV-F 3G10
Conforme a normas CENELEC

H05VV-F 3G10
Tensión asignada 300/500V

H05VV-F 3G10
Aislamiento de PVC

H05VV-F 3G10
Cubierta exterior de PVC

H05VV-F 3G10
Cobre flexible clase 5 para servicio móvil

70°C

H05VV-F 3G10
Cable multiconductor formado por 3 conductores de cobre de 10 mm² uno de ellos coloreado amarillo/verde

Ejemplo 4: H07VVH6-F

DESCRIPCIÓN

H07VVH6-F UNE 21031-5	Cable plano de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de PVC (V) y cubierta de compuesto de PVC (V)
Utilización	Servicios móviles en el interior. En general para esfuerzos mecánicos medios. Los cables planos se utilizan instalaciones de mando y alimentación de puentes grúa y ascensores.
Referencias Comerciales	<u>GENERAL CABLE:</u> <u>PRYSMIAN:</u> <u>TOPCABLE:</u> TOPFLAT

H07VVH6-F 12G1

Conforme a normas CENELEC

H07VVH6-F 12G1

Tensión asignada 450/750V

70°C

H07VVH6-F 12G1

Aislamiento de PVC

H07VVH6-F 12G1

Cubierta exterior de PVC

H07VVH6-F 12G1

Cable plano con tres conductores aislados o más

H07VVH6-F 12G1

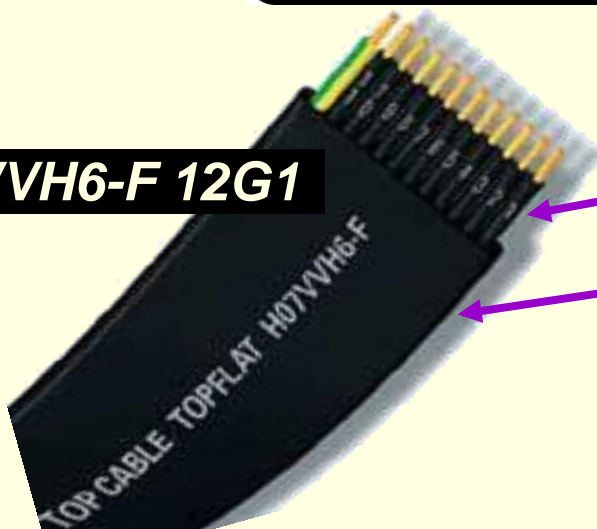
Cobre flexible clase 5 para servicio móvil

H07VVH6-F 12G1

Cable multiconductor formado por doce conductores de cobre de 1 mm² uno de ellos coloreado amarillo/verde

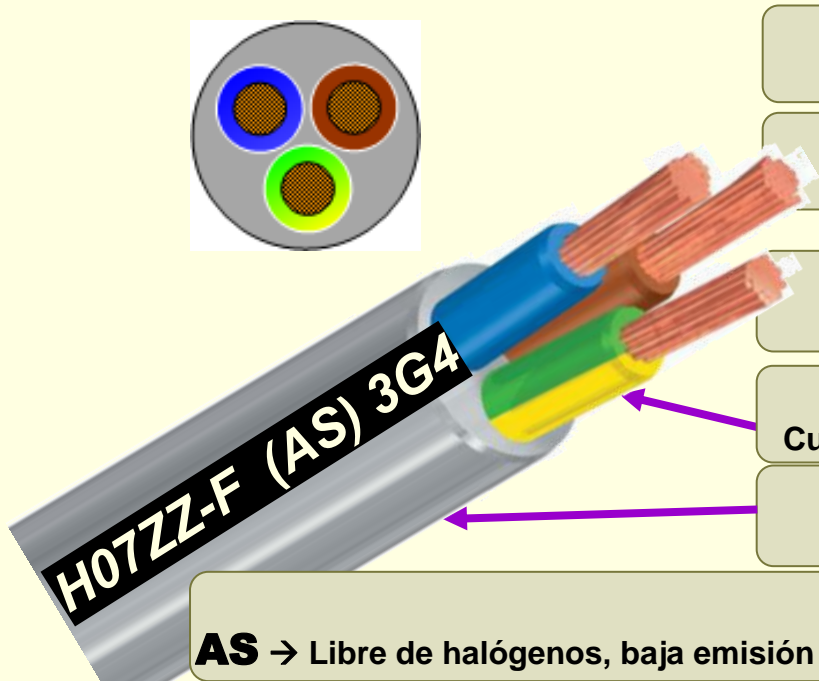


H07VVH6-F 12G1



Ejemplo 5: H07ZZ-F (AS)

DESCRIPCIÓN	
H07ZZ-F (AS) UNE 21027-13	Cable de alta seguridad no propagador del incendio (AS), de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento y cubierta de compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z)
Utilización	Especialmente indicados en instalaciones de ferias y stands (ITC-BT-34). Servicios móviles en locales de pública concurrencia (ITC-BT-28)
Referencias Comerciales	GENERAL CABLE: EXZHELLENT-MOVIL 500 V PRYSMIAN: AFUMEX EXPO (AS) TOPCABLE: TOXFREE XTREM ZH



H07ZZ-F (AS) 3G4
Conforme a normas CENELEC

H07ZZ-F (AS) 3G4
Tensión asignada 450/750V

H07ZZ-F (AS) 3G4
Aislamiento de Elastómero termoestable libre de halógenos

H07ZZ-F (AS) 3G4
Cubierta exterior de Elastómero termoestable libre de halógenos

H07ZZ-F (AS) 3G4
Cobre flexible clase 5 para servicio móvil

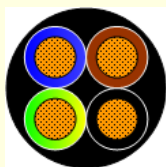
H07ZZ-F (AS) 3G4
AS → Libre de halógenos, baja emisión del humos y opacidad reducida y no propagador del incendio

H07ZZ-F (AS) 3G4
Cable multiconductor formado por tres conductores de cobre de 4 mm² uno de ellos coloreado amarillo/verde

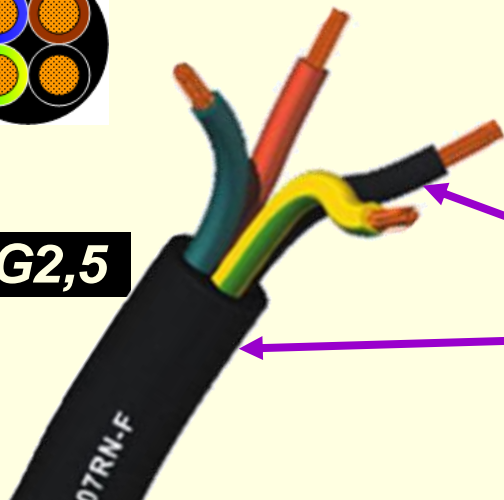
90°C

Ejemplo 6: H07RN-F

DESCRIPCIÓN	
H07RN-F UNE 21027-4	Cable de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno (N)
Utilización:	Adecuado para aquellas instalaciones donde se requiera una gran flexibilidad del cable (elevadores), siendo especialmente indicados en aplicaciones industriales debido a sus características de: resistencia al calor y al frío, resistencia a los aceites, grasas e hidrocarburos, resistencia a la intemperie y su muy buen comportamiento frente a la humedad y al agua (bombas sumergidas)
Referencias Comerciales:	GENERAL CABLE: FLEXIGRON 750 PRYSMIAN: FLEXTREME TOPCABLE: XTREM



H07RN-F 4G2,5



H07RN-F 4G2,5
Conforme a normas CENELEC

H07RN-F 4G2,5
Tensión asignada 450/750V

H07RN-F 4G2,5 **90°C**
Aislamiento de Elastómero termoestable Goma Natural

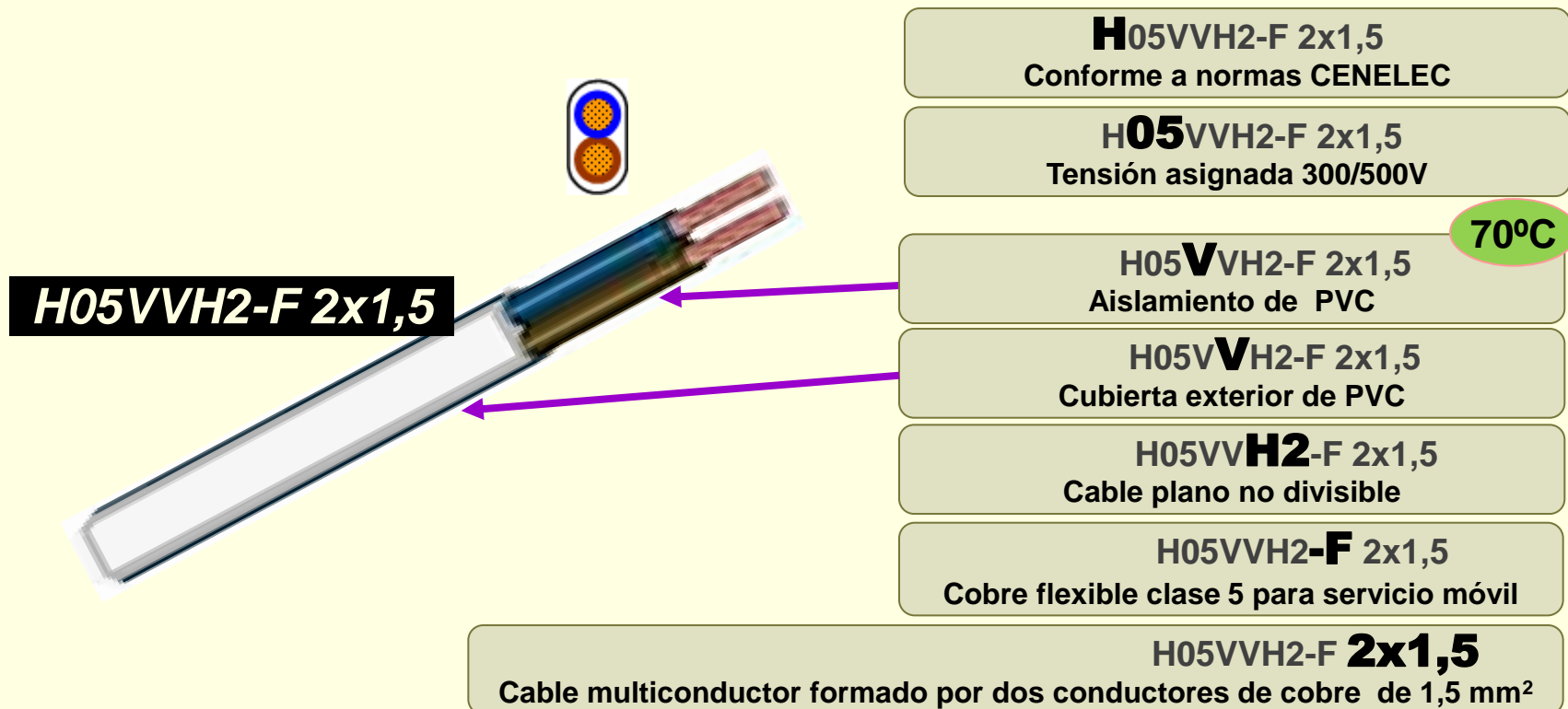
H07RN-F 4G2,5
Cubierta exterior de Policloropreno

H07RN-F 4G2,5
Cobre flexible clase 5 para servicio móvil

H07RN-F 4G2,5
Cable multiconductor formado por 4 conductores de cobre de 2,5 mm² uno de ellos coloreado amarillo/verde

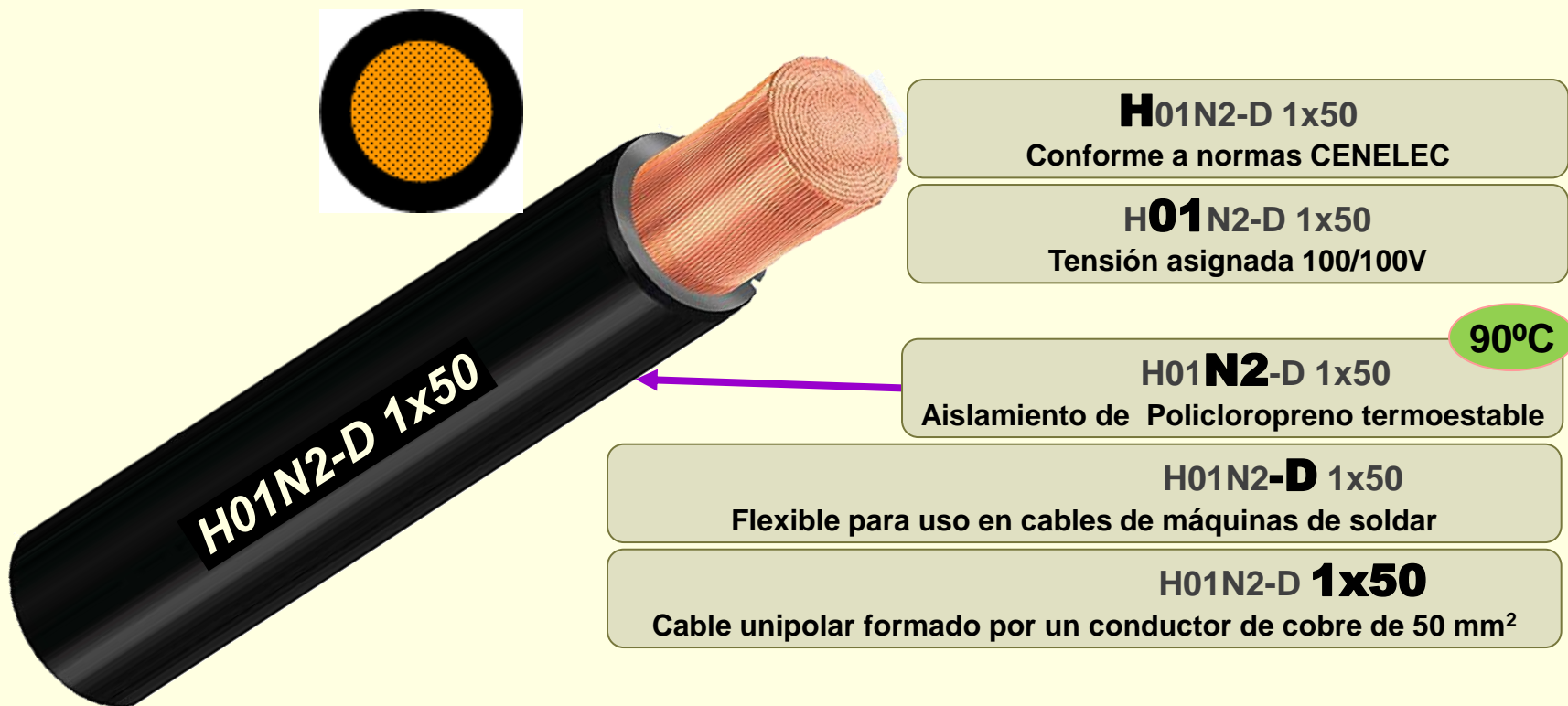
Ejemplo 7: H05VVH2-F

DESCRIPCIÓN	
H05VVH2-F UNE 21031-5	Cable plano de tensión asignada 300/500 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de PVC (V) y cubierta de compuesto de PVC (V)
Utilización	Cable flexible plano (H2) apto para la conexión de pequeños aparatos electrodomésticos: radios, tostadoras, batidoras, lámparas, etc. Reemplaza al antiguo cable llamado "Paralelo plástico" (H03VH-H y A05VH-F)
Referencias Comerciales	GENERAL CABLE: BIGGFLEX PLANO PRYSMIAN: MANGUERA PLANA TOPCABLE:



Ejemplo 8: H01N2-D

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	
H01N2 UNE 21027-6	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 100/100V, con conductor de cobre para cables de máquina de soldar y aislamiento de policloropreno termoestable (N2)
Utilización	Cables para equipos de soldadura automáticos y manuales (cable de pinza).
Referencias Comerciales	<u>GENERAL CABLE</u> : VULCAN SOLDA <u>PRYSMIAN</u> : SOLDA <u>TOPCABLE</u> : TOPWELD



3.- DESIGNACIÓN DE CABLES DE TENSIÓN ASIGNADA DE 0.6/1kV

- **Los cables eléctricos aislados de tensión asignada 0,6/1 kV** no están armonizados, por lo que **NO TIENEN UN SISTEMA DE DESIGNACIÓN** basado en la norma UNE 20434 (Documento de armonización HD 361 de CENELEC).
- Para estos cables no existe una norma general de designación, sino que **el sistema utilizado es una secuencia de símbolos en el que cada uno de ellos, según su posición, tiene un significado previamente establecido en la propia norma particular.**

NOTA: Los cables de tensión asignada 0,6/1 kV no están armonizados, por lo que este sistema de designación no les es de aplicación. Existen discrepancias y contradicciones entre ambos sistemas de designación, ya que **el mismo símbolo puede tener significados distintos según se trate de un cable 450/750 V o un cable 0,6/1 kV,**

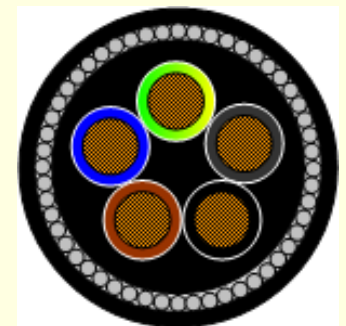
Los cables de uso habitual en España están regulados por las siguientes normas UNE	
UNE 21123	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV
UNE-HD 603	Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV
UNE 21030	Conductores aislados cableados en haz de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución y acometidas

3.- DESIGNACIÓN DE CABLES DE TENSIÓN ASIGNADA DE 0.6/1kV

SE COMPONE DE TRES PARTES:

1. Tipo constructivo (aislamiento, revestimiento, cubierta, etc.)
2. Tensión nominal en KV.
3. Número y sección nominal de los conductores.

Ejemplo
RVMV-K 0,6/1kV 5G10

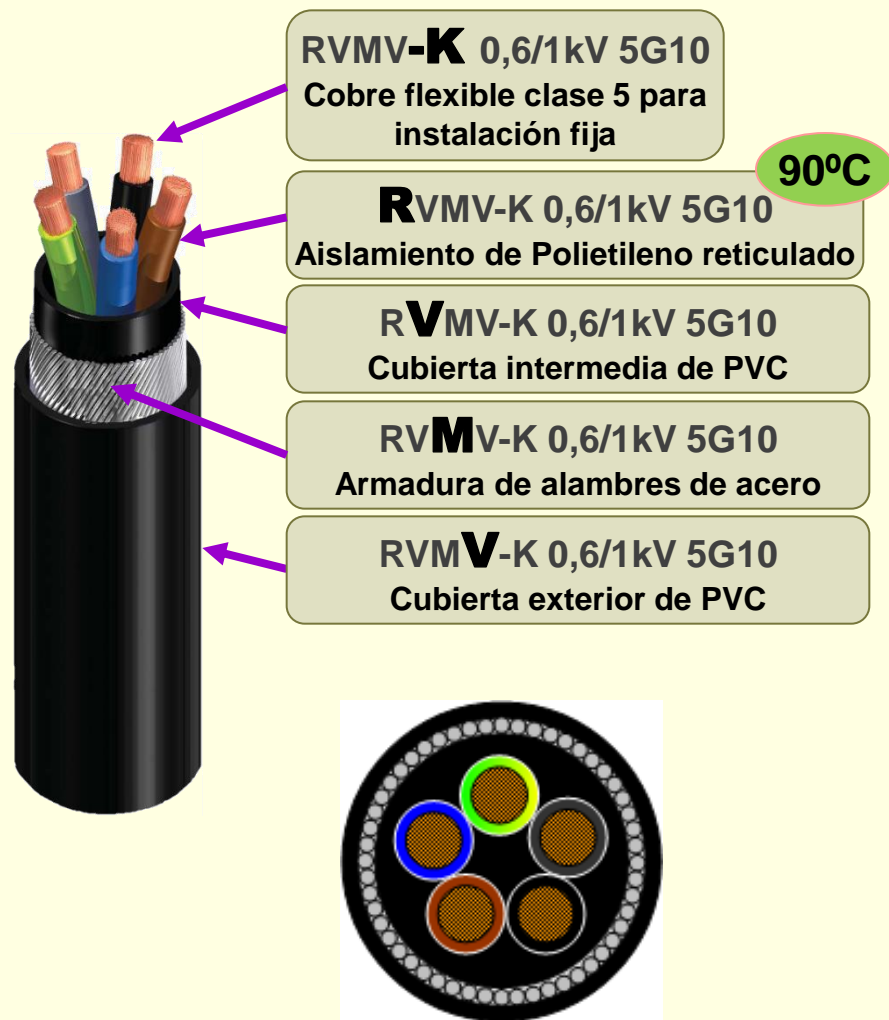


3.- DESIGNACIÓN DE CABLES DE TENSIÓN ASIGNADA DE 0.6/1kV

1. Tipo constructivo

Aislamientos y Cubiertas no metálicas	
Cód	Descripción
D	Goma de etileno propileno (EPR) – 90°C
E	Polietileno (PE) – 70°C
I	Polietileno clorosulfurado (CSP) – 90°C
N	Policloropreno (PCP) – 90°C
R o X	Polietileno reticulado (XLPE) – 90°C
S	Goma de silicona – 90°C
V	Policloruro de vinilo (PVC) – 70°C
Vh	PVC resistente a hidrocarburos – 70°C
Z1	Poliolefina termoplástica libre halógenos – 70°C

Pantallas y Protecciones metálicas	
Cód	Descripción
C4	Pantalla de cobre en forma de trenza
O	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados
F	Armadura de flejes de acero
FA	Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio
F3	Armadura de fleje corrugado de acero galvanizado
FA3	Armadura de fleje corrugado de aluminio
M	Armadura de alambres de acero
MA	Armadura de alambres de aluminio o aleación de aluminio
Q	Armadura de pletinas de acero
QA	Armadura de pletinas de aluminio o aleación de aluminio
P	Tubo continuo de plomo
A	Tubo liso de aluminio
AW	Tubo corrugado de aluminio



3.- DESIGNACIÓN DE CABLES DE TENSIÓN ASIGNADA DE 0.6/1kV

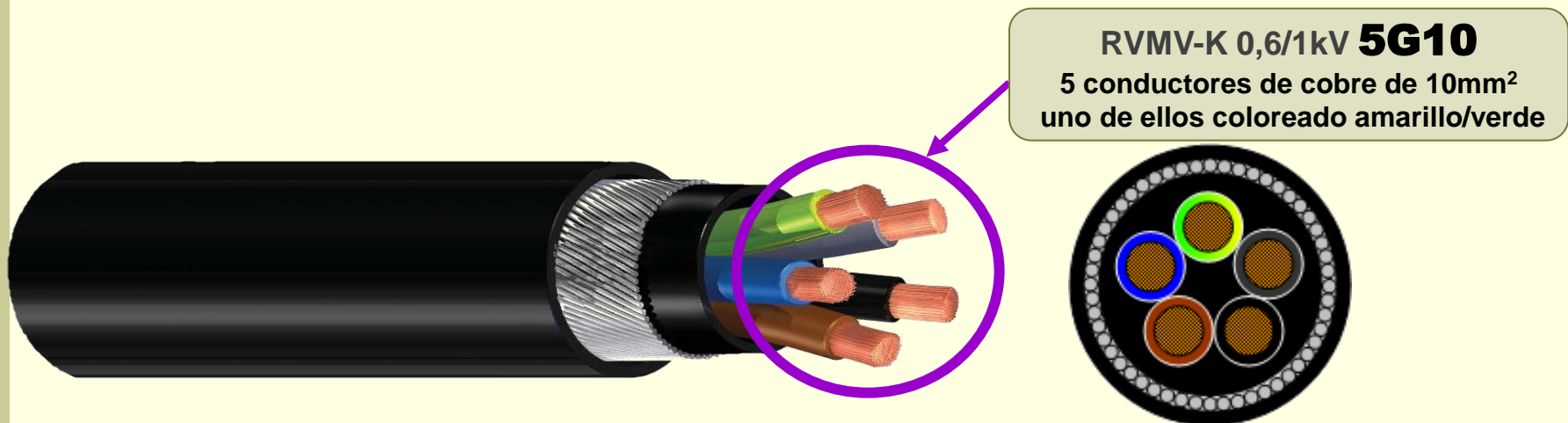
2. Tensión nominal

Se expresa en KV y designa los valores U_0/U

RVMV-K **0,6/1kV** 5G10
Tensión asignada de 0,6/1kV

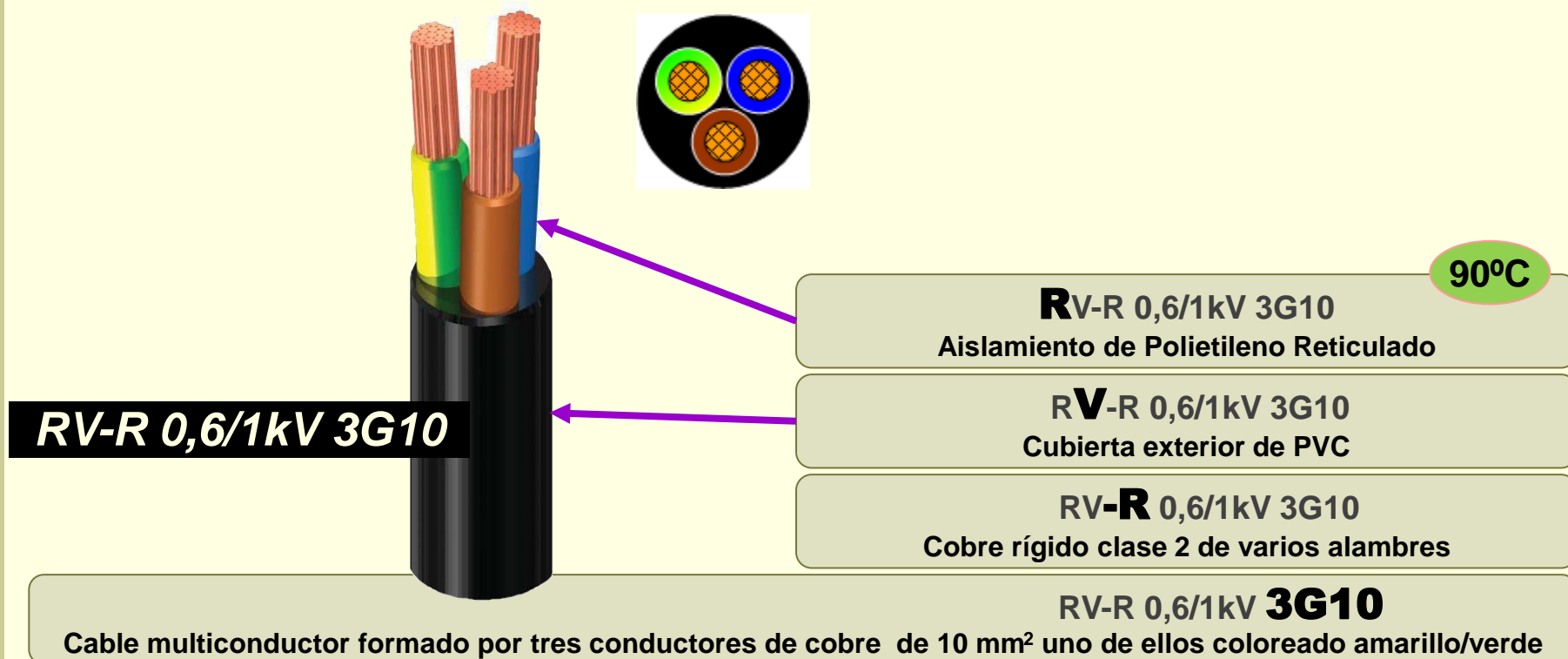
3. Número de conductores, sección nominal y material de los conductores

Cód.	Descripción
Nº	Número de conductores (1,2,3, ..., n)
X o G	X → si no incluye conductor de protección G → si incluye conductor de protección
mm ²	Sección nominal de los conductores
Al	Conductor de aluminio
Alm	Conductor de almelec
Sin indicación	Conductor de cobre



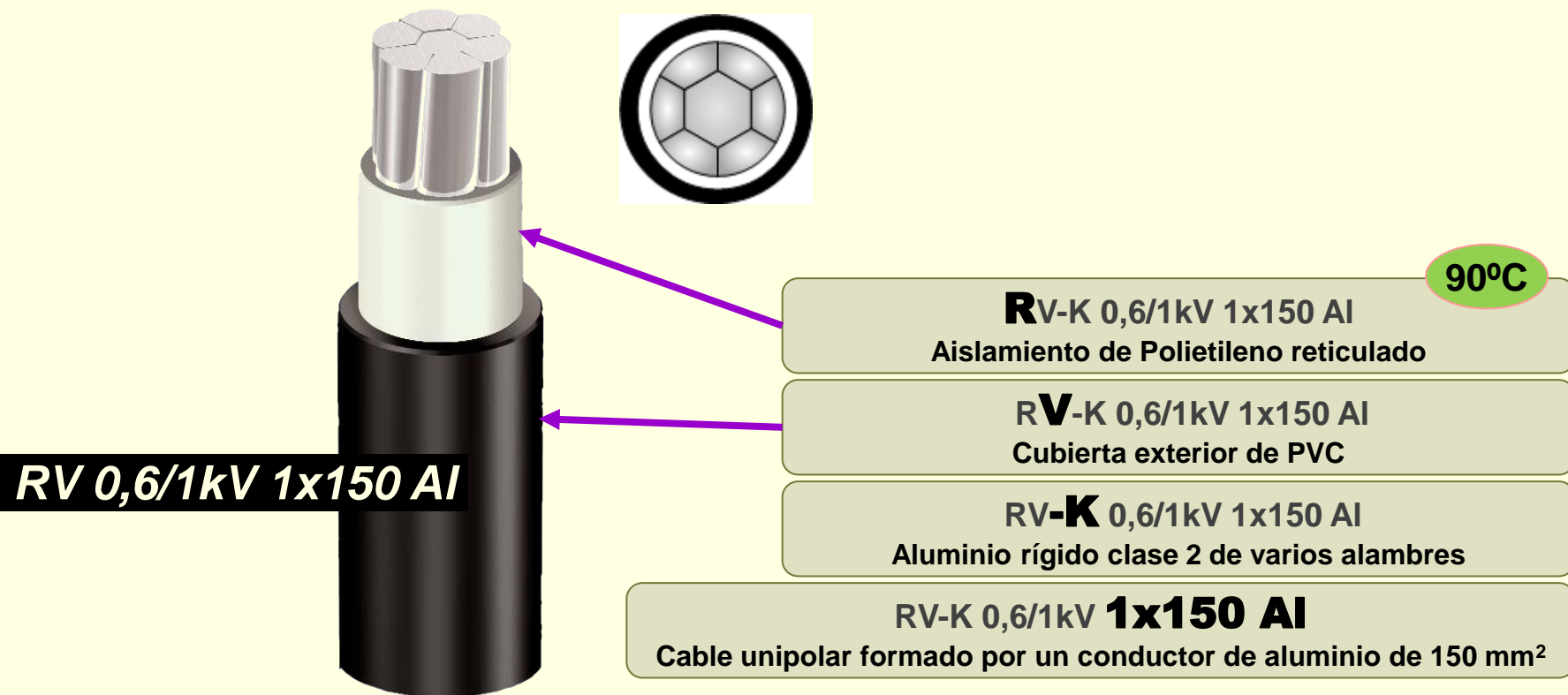
Ejemplo 1: RV-R 0.6/1kV

DESCRIPCIÓN	
RV-R 0,6/1kV UNE 21123-2	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor rígido de cobre clase 2, aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de policloruro de vinilo (V)
Utilización	Distribución de energía en baja tensión en instalaciones fijas de interior y exterior.
Referencias Comerciales	<u>GENERAL CABLE:</u> ENERGY RV-K FOC <u>PRYSMIAN:</u> RETENAX FLAM y RETENAX FLEX <u>TOPCABLE:</u> POWERFLEX RV-K 0,6/1kV



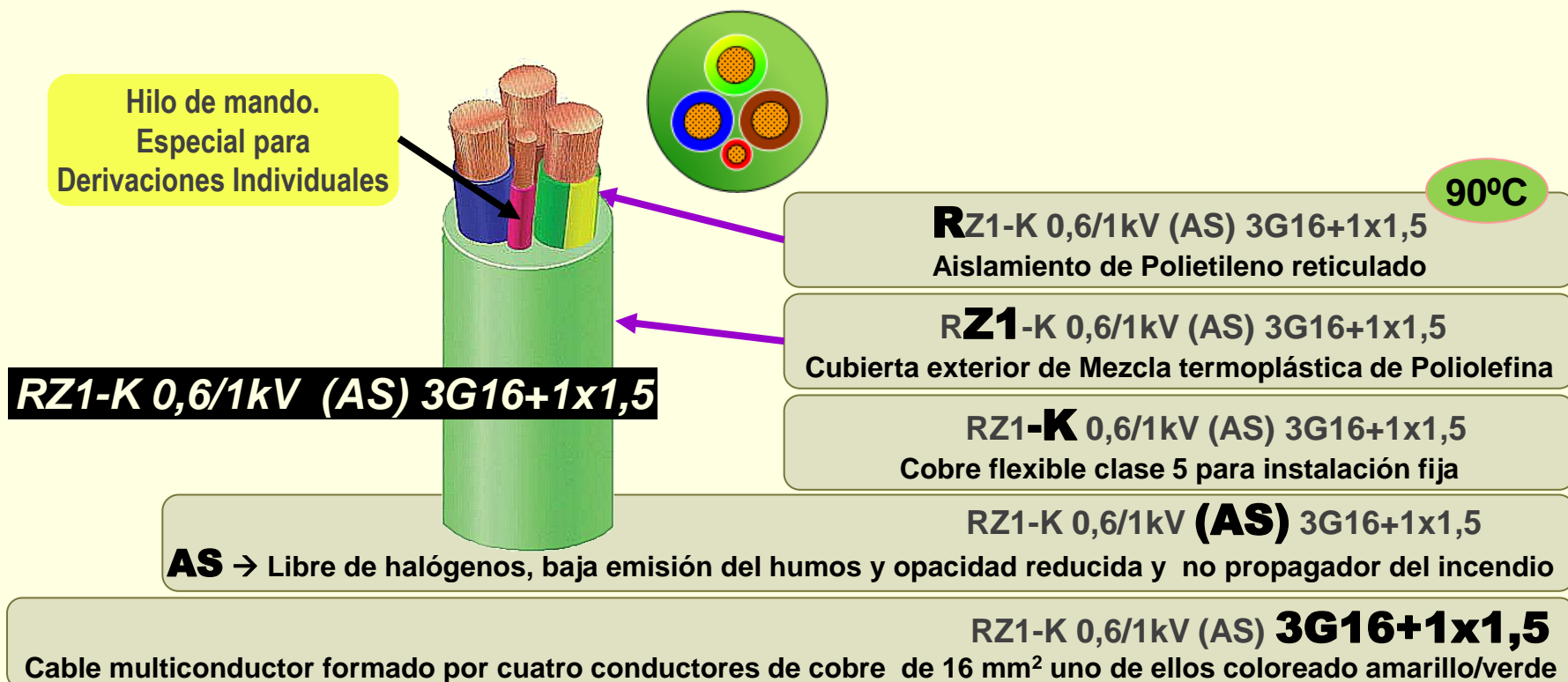
Ejemplo 2: RV 0.6/1kV AI

DESCRIPCIÓN	
RV 0,6/1kV AI <i>UNE-HD 603-5X-1</i>	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de policloruro de vinilo (V)
Utilización	Cable de distribución de energía de baja tensión para instalaciones al aire, entubadas y/o enterradas.
Referencias Comerciales	<u>GENERAL CABLE:</u> ENERGY RV AI <u>PRYSMIAN:</u> AL VOLTALENE FLAMEX <u>TOPCABLE:</u>



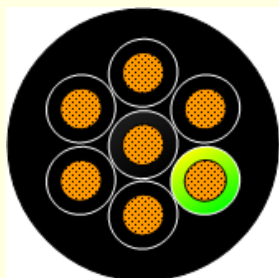
Ejemplo 3: RZ1-K 0.6/1kV (AS)

DESCRIPCIÓN	
RZ1-K 0,6/1kV (AS) UNE 21123-4	Cable de alta seguridad no propagador del incendio (AS), de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
Utilización:	Indicados para ser instalados en viviendas (línea general de alimentación y derivaciones individuales) según ITC-BT-14 y 15, en los locales de pública concurrencia según ITC-BT-28, así como en lugares donde se pretenda elevar el grado de seguridad
Referencias Comerciales:	GENERAL CABLE: EXZHELLENT XXI 1000V RZ1-K (AS) y EXZHELLENT XXI D.I. 1000V RZ1-K (AS) PRYSMIAN: AFUMEX 1000V (AS) TOPCABLE: TOXFREE ZH RZ1-K (AS) 0,6/1 kV DI



Ejemplo 4: VV-K 0.6/1kV

DESCRIPCIÓN	
VV-K 0,6/1kV UNE 21123-1	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre flexible de clase 5 para instalaciones fijas, aislamiento policloruro de vinilo (V) y cubierta de policloruro de vinilo (V)
Utilización	Uso interior y a la intemperie para alimentación de todo tipo de aparatos industriales, agrícolas y domésticos móviles que requieran esfuerzos mecánicos medios. Son resistentes a los aceites minerales.
Referencias Comerciales	<u>GENERAL CABLE</u> : MOVILFLEX-110 <u>PRYSMIAN</u> : EUROFLAM ENERGÍA <u>TOPCABLE</u> : FLEXTEL 200 VV-K 0,6/1 kV



VV-K 0,6/1kV 7G2,5



VV-K 0,6/1kV 7G2,5
Aislamiento de PVC

VV-K 0,6/1kV 7G2,5
Cubierta exterior de PVC

VV-K 0,6/1kV 7G2,5
Cobre flexible clase 5 para instalación fija

VV-K 0,6/1kV 7G2,5

Cable multiconductor formado por siete conductores de cobre de 2,5 mm² uno de ellos coloreado amarillo/verde

70°C

Ejemplo 5: SZ1-K 0.6/1kV (AS+)

DESCRIPCIÓN	
SZ1-K 0,6/1kV (AS+) UNE 21123-4	Cable de alta seguridad resistente al fuego PH90 (AS+), de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de silicona (S) y cubierta de compuesto termoplástico con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
Utilización:	Para instalación en los circuitos de seguridad de los locales de pública concurrencia, según se desprende de la ITC-BT-28. Imprescindibles en circuitos de detección y alarma, sistemas de evacuación y de lucha contra incendios.
Referencias Comerciales:	GENERAL CABLE : SEGURFOC-331 PRYSMIAN : AFUMEX FIRS 1000 V (AS+) TOPCABLE : TOXFREE PLUS 331 ZH



SZ1-K 0,6/1kV (AS+) 4G10

SZ1-K 0,6/1kV (AS+) 4G10
Aislamiento de Goma de silicona

90°C

SZ1-K 0,6/1kV (AS+) 4G10
Cubierta exterior de Mezcla termoplástica de Poliolefina

SZ1-K 0,6/1kV (AS+) 4G10
Cobre flexible clase 5 para instalación fija

SZ1-K 0,6/1kV (AS+) 4G10
AS → Libre de halógenos, baja emisión del humos y opacidad reducida y no propagador del incendio
+ → Resistente al fuego un mínimo de 90 minutos (PH90)

SZ1-K 0,6/1kV (AS+) 4G10

Cable multiconductor formado por cuatro conductores de cobre de 10 mm² uno de ellos coloreado amarillo/verde

Ejemplo 6: RVFA3V-K 0.6/1kV

DESCRIPCIÓN	
RVFA3V-K 0,6/1kV UNE 21123-2	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de PVC (V), armadura de fleje corrugado de aluminio (FA3) y cubierta externa de PVC (V), con conductor de cobre flexible clase 5 (-K)
Utilización	Cable armado con fleje corrugado de aluminio para la distribución de energía de baja tensión excelente comportamiento de estanqueidad ante el agua y es resistente a la acción de los roedores.
Referencias Comerciales	GENERAL CABLE: ARMIGRON-FA3 PRYSMIAN: TOPCABLE:



RVFA3V-K 0,6/1kV 2x95



90°C

RVFA3V-K 0,6/1kV 2x95

Aislamiento de Polietileno reticulado

RVFA3V-K 0,6/1kV 2x95

Cubierta intermedia de PVC

RVFA3V-K 0,6/1kV 2x95

Armadura de fleje corrugado de aluminio

RVFA3V-K 0,6/1kV 2x95

Cubierta exterior de PVC

RVFA3V-K 0,6/1kV 2x95

Cobre flexible clase 5 para instalación fija

RVFA3V-K 0,6/1kV 2x95

Cable multiconductor formado por dos conductores de cobre de 95 mm²

Ejemplo 7: RVhMAVh-K 0.6/1kV

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	
RVhMAVh-K 0,6/1kV UNE 21123-2	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con aislamiento de policloruro de vinilo (V), cubierta interna de PVC resistente a hidrocarburos (Vh), armadura de alambres de aluminio (MA) y cubierta externa de PVC resistente a hidrocarburos (Vh), con conductor de cobre flexible clase 5 (-K)
Utilización	Cable armado con alambres de aluminio para la distribución de energía de baja tensión. Es resistente a los hidrocarburos y a la acción de los roedores.
Referencias Comerciales	<u>GENERAL CABLE:</u> ARMIGRON-M UNFIRE <u>PRYSMIAN:</u> <u>TOPCABLE:</u>



RVhMAVh-K 0,6/1kV 5G25



90°C

RVhMAVh-K 0,6/1kV 5G25

Aislamiento de Polietileno reticulado

RVhMAVh-K 0,6/1kV 5G25

Cubierta intermedia de PVC resistente a hidrocarburos

RVhMAVh-K 0,6/1kV 5G25

Armadura de alambres de aluminio

RVhMAVh-K 0,6/1kV 5G25

Cubierta exterior de PVC resistente a hidrocarburos

RVhMAVh-K 0,6/1kV 5G25

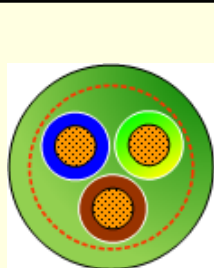
Cobre flexible clase 5 para instalación fija

RVhMAVh-K 0,6/1kV 5G25

Cable multiconductor formado por cinco conductores de cobre de 25 mm² uno de ellos coloreado amarillo/verde

Ejemplo 8: RC4Z1-K (AS) 0.6/1kV

DESCRIPCIÓN	
RC4Z1-K 0,6/1kV VDE 0250 teil 405	Cable de alta seguridad no propagador del incendio (AS), de tensión asignada 0,6/1kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R), pantalla de cobre en forma de trenza y cubierta de compuesto termoplástico con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
Utilización:	Transporte y distribución de energía eléctrica en instalaciones donde se exija un cable libre de halógenos y no propagador del incendio. Adecuado en locales de pública concurrencia (ITC-BT 28). La pantalla de trenza de hilos de cobre lo hace adecuado donde sea necesario evitar las interferencias electromagnéticas (arranque de máquinas, arranque de autómatas, teleruptores, etc., o para regulación de temperatura, de intensidad, de tensión, de válvulas motorizada).
Referencias Comerciales:	GENERAL CABLE: PRYSMIAN: AFUMEX O SIGNAL (AS) TOPCABLE: TOXFREE ZH RC4Z1-K (AS)



RC4Z1-K (AS) 0,6/1kV 3G1,5



RC4Z1-K (AS) 0,6/1kV 3G1,5
Aislamiento de Polietileno reticulado

RC4Z1-K (AS) 0,6/1kV 3G1,5
Pantalla de cobre en forma de trenza

RC4Z1-K (AS) 0,6/1kV 3G1,5
Cubierta exterior de Mezcla termoplástica de Poliolefina

RC4Z1-K (AS) 0,6/1kV 3G1,5
Cobre flexible clase 5 para instalación fija

RC4Z1-K (AS) 0,6/1kV 3G1,5

AS → Libre de halógenos, baja emisión del humos y opacidad reducida y no propagador del incendio

RC4Z1-K (AS) 0,6/1kV 3G1,5

Cable multiconductor formado por tres conductores de cobre de 1,5 mm² uno de ellos coloreado amarillo/verde

90°C

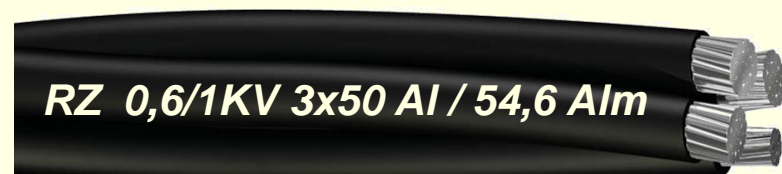
4.- DESIGNACIÓN DE CABLES DE 0.6/1kV – Trenzados en haz visible (RZ)

Los cables eléctricos aislados de tensión asignada 0,6/1 kV no están armonizados, por lo que **NO TIENEN UN SISTEMA DE DESIGNACIÓN** basado en la norma UNE 20434 (Documento de armonización HD 361 de CENELEC).

Estos cables están regulados por la norma UNE

UNE 21030: Conductores aislados cableados en haz de tensión asignada 0,6/1kV, para líneas de distribución y acometidas

- Cable de tensión asignada 0,6/1 kV con cubierta aislante de polietileno reticulado (R) y conductores de aluminio (RZ Al) o cobre (RZ Cu) **trenzados en haz visible (Z)**.
- **En los cables con conductores de aluminio, el conductor neutro puede tener las funciones de fiador para líneas tensadas** sobre apoyos. En estos casos el material del neutro es Almelec (**Alm**) por su alta resistencia a la tracción.
Alm: aleación de Aluminio con pequeñas proporciones de Silicio y Magnesio.
- Cable indicado para redes aéreas de distribución en instalaciones al aire tensados sobre apoyos o posados sobre fachada. **No se deben utilizar en instalaciones enterradas ni empotradas.**
- **La letra “R” representa al aislamiento (Polietileno reticulado)**
La letra “Z” representa la forma del cable (trenzado en haz visible) y no al aislamiento.



NEUTRO FIADOR

Su sección puede ser de 29,5mm², 54,6 mm² ó 80mm²



5.- TEMPERATURAS DE “SERVICIO PERMATENTE” DE CABLES MÁS HABITUALES

TEMPERATURAS DE “SERVICIO PERMANENTE” DE LOS CABLES HABITUALES

Cables de Tensión Nominal hasta 450/750V		Cables de Tensión Nominal de 0,6/1kV	
70°C	S05Z1, ES07Z1, H07V, H03VH7, H03VV, H03VVH2, H05VV, H05VVH2, H07VV, H07VVH6	70°C	VV
90°C	H07G, H07Z, H07V2, H01N2, H03RN, H05RN, H07RN, H07RN8, H05RNH2, H05RR, H05ZZ, H07ZZ	90°C	DN, RV, RVFA3V, RVMV, RZ, RZ1, RZ1MZ1, XZ1

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

La información que contienen las siguientes diapositivas ha sido obtenido de las publicaciones de la “ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE CABLES Y CONDUCTORES ELÉCTRICOS Y DE FIBRA ÓPTICA”.

Constituye una importante ayuda al instalador en la elección del cable a utilizar en cada caso evitándole tener que buscar una información que no siempre es fácil de encontrar.

Se recomienda la visita a su página Web si se desea consultar y obtener más información referida a los cables eléctricos.

www.facel.es



6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

ITC	TIPO DE INSTALACIÓN		CABLE HABITUAL
06	DISTRIBUCIÓN	Aérea	Conductor aislado
			Conductor desnudo
07		Subterránea	
11		Acometidas	Aéreas
			Subterráneas
14	ENLACE	Línea General de Alimentación	
15		Derivación Individual	
16		Centralización de Contadores	
9	ALUMBRADO EXTERIOR	Acometidas	
		Red alimentación aéreas	
		subterráneas	
		Interior de los soportes	
		Luminarias suspendidas	
		Puesta a tierra	
20	INTERIORES O RECEPTORAS	Bajo tubo	Tensión asignada 450/750V
			Tensión asignada 0,6/1KV
		Sobre las paredes	
		Empotrado en la estructura	
		Aéreos	
		Huecos de la construcción	Tubo o canal
			Directo
		Canal apertura con herramientas	
		Canal apertura sin herramientas	
		Bajo molduras	
		En bandeja	
26	INTERIORES EN VIVIENDAS	General	
27		Locales con bañera o ducha	
28	LOCALES PÚBLICA CONCURRENCIA	General	
		Conexión interior de cuadros	
		Servicios móviles	
		Circuitos de servicios de seguridad	

Los cables indicados en esta ficha y en las siguientes son una orientación del cable más habitual empleado en esa aplicación

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

ITC	TIPO DE INSTALACIÓN		CABLE HABITUAL	
29	Locales con riesgo de incendio o explosión	Instalación fija bajo tubo	H07V-K (+no propagador del incendio), ES07Z1-K (AS)	
		Cables con protección mecánica	RVMV-K (+no propagador del incendio), RZ1MZ1-K (AS)	
		Alimentación de equipos portátiles	H07RN-F, H07ZZ-F (AS)	
30	Locales especiales	Local húmedo	Bajo tubo	H07V-K, ES07Z1-K (AS)
			Canal aislante	H05VV-F, H07ZZ-F (AS)
			Sin tubo protector	RVMV-K, RZ1MZ1-K (AS)
		Local mojado	Bajo tubo	H07V-K, ES07Z1-K (AS)
			Canal aislante	RV-K, RZ1-K(AS), H07RN-F, H07ZZ-F (AS)
		Locales a temperatura elevada		t<50 °C: se aplica factor de reducción para I _{max} t>50 °C: H07V2-K, H07G-K
		Locales a baja temperatura		se recomienda consultar con un fabricante
31	Piscinas y fuentes	Piscinas volúmenes 0, 1 y 2	Igual que locales mojados	
		Fuentes volúmenes 0 y 1	Igual que locales mojados	
32	Máquinas elevación y transporte	General	se recomienda consultar con un fabricante	
		Servicios móviles al exterior	H07RN-F, DN-F	
33	Provisionales y temporales obra	Acometidas y exteriores	H07RN-F, H07ZZ-F (AS), DN-F	
		Interiores	H05VV-F, H07RN-F, H07ZZ-F (AS)	
34	Ferias y stands	Interiores	H07ZZ-F (AS)	
		Exteriores	H07RN-F, H07ZZ-F (AS), DN-F	
		Alumbrados festivos	H03RN-F, H05RN-F, H05RNH2-F, H03VH7-H	
41	Caravanas y parques de caravanas	Dispositivos de conexión	H07RN-F, H07ZZ-F (AS)	
		Caravanas	H07V-K, H07V-R, ES07Z1-K (AS), H05RN-F	
42	Puertos y barcos de recreo	Contacto con agua	H07RN8-F	
		Conexión a barcos	H07RN-F, H07RN8-F	
43	Receptores para alumbrado	Suspendidos	se recomienda consultar con un fabricante	
		Cableado interno	cables 300/300 V se recomienda consultar con un fabricante	
		Rótulos luminosos	cables según UNE-EN 50143	
49	Muebles		H05VV-F, H05RR-F, H07ZZ-F (AS)	

Los cables indicados en esta ficha y en las siguientes son una orientación del cable más habitual empleado en esa aplicación

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Línea General de Alimentación (ITC-BT-14)

- ❑ La LGA enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores, para algunos esquemas de instalación particulares puede no existir la LGA.
- ❑ Cables:
 - Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV.
 - Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 parte 4 ó 5 cumplen con esta prescripción.

El cable de instalación habitual con estas características es:

RZ1-K (AS) UNE 21123-4	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
Nota 1: Las normas de la serie UNE 21123 también incluyen las variantes de cables armados y apantallados que puede ser conveniente utilizar en instalaciones particulares.	
Nota 2: Los cables con conductores de aluminio corresponden al tipo RZ1-AI (AS).	

- El conductor neutro será, en general, de la misma sección que los conductores de fase. Cuando no existan desequilibrios o corrientes armónicas se pueden emplear conductores de sección menor.

<i>Clase 1:</i>	<i>conductor rígido de un solo alambre</i>	<i>(símbolo -U)</i>
<i>Clase 2:</i>	<i>conductor rígido de varios alambres</i>	<i>(símbolo -R)</i>
<i>Clase 5:</i>	<i>conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -K)</i>
	<i>conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -F)</i>

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Derivación Individual (ITC-BT-15)

- ❑ La Derivación Individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.
- ❑ Cables:
 - Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V.
 - Cada derivación individual debe incluir un hilo de mando de color rojo y sección 1,5 mm².
 - Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1kV.
 - Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

El cable de instalación habitual con estas características es:

ES07Z1-K (AS) UNE 211002	Conductor no propagador del incendio, unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
RZ1-K (AS) UNE 21123-4	cable no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
Nota 1: Las normas de la serie UNE 21123 también incluyen las variantes de cables armados y apantallados que puede ser conveniente utilizar en instalaciones particulares.	
Nota 2: Los cables con conductores de aluminio corresponden al tipo RZ1-Al (AS).	

- El conductor neutro será, en general, de la misma sección que los conductores de fase. Cuando no existan desequilibrios o corrientes armónicas se pueden emplear conductores de sección menor.

<i>Clase 1:</i>	<i>conductor rígido de un solo alambre</i>	<i>(símbolo -U)</i>
<i>Clase 2:</i>	<i>conductor rígido de varios alambres</i>	<i>(símbolo -R)</i>
<i>Clase 5:</i>	<i>conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -K)</i>
	<i>conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -F)</i>

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Centralización de contadores (ITC-BT-16)

❑ Cables:

- Los cables serán de 6 mm² de sección, salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será mayor.
- Los cables serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas.
- Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21027-9 (mezclas termoestables) o a la norma UNE 211002 (mezclas termoplásticas) cumplen con esta prescripción.
- El cable para los circuitos de mando y control tendrá las mismas características, de color rojo y con una sección de 1,5 mm².

El cable de instalación habitual con estas características es:

H07Z-R UNE 21027-9	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, conductor de cobre clase 2 (-R), aislamiento de compuesto termoestable con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z).
ES07Z1-R (AS) UNE 211002	Conductor no propagador del incendio, unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, conductor de cobre clase 2 (-R), aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Este tipo de cable solamente está normalizado para las secciones de 1,5mm ² con aislamiento de color rojo y de 6, 10, 16mm ² .

<i>Clase 1:</i>	<i>conductor rígido de un solo alambre</i>	<i>(símbolo -U)</i>
<i>Clase 2:</i>	<i>conductor rígido de varios alambres</i>	<i>(símbolo -R)</i>
<i>Clase 5:</i>	<i>conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -K)</i>
	<i>conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -F)</i>

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Instalaciones de interior (ITC-BT-20 Sistemas de Instalación))

En los apartados 2.2.1 a 2.2.9 de la ITC-20 se definen los diferentes sistemas de instalación. Como esta ITC es de ámbito general se ha optado incluir únicamente los tipos de cables más usuales para cada sistema.

2.2.1) Conductores aislados bajo tubos protectores.

Serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V y los tubos cumplirán lo establecido en la ITC-BT-21.

- Cables habituales de 450/750 V : **H07V-K y ES07Z1-K (AS)**
- Cables habituales de 0,6/1 kV: **RV-K y RZ1-K (AS)**

2.2.2) Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Serán de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV y dispondrán de asilamiento y cubierta: **RV-K y RZ1-K (AS)**

2.2.3) Conductores aislados enterrados.

Los conductores enterrados no cubiertos en 2.2.1 se regirán por la ITC-BT-07.

Serán de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV y dispondrán de asilamiento y cubierta: **RV-K y RZ1-K (AS)**

2.2.4) Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

Son necesarios conductores aislados con cubierta. La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5 °C y 90 °C respectivamente (por ejemplo con polietileno reticulado o etileno-propileno).

Cables habituales de 0,6/1 kV: **RV-K y RZ1-K (AS)**

2.2.5) Conductores aéreos

Los conductores aéreos no cubiertos en 2.2.2 se regirán por la ITC-BT-06. Cable habitual: **RZ 0,6/1kV (Cu o Al)**

2.2.6) Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción

Estas canalizaciones están constituidas por cables colocados en el interior de huecos de la construcción según UNE 20.460-5-52. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

- Bajo tubo o canal protectora: **H07V-K y ES07Z1-K (AS)**
- Directamente en el hueco de construcción (serán de 0,6/1kV con aislamiento y cubierta): **RV-K y RZ1-K (AS)**

2.2.7) Conductores aislados bajo canales protectoras.

En las canales protectoras de grado IP4X: **H07V-K y ES07Z1-K (AS)**

En las canales protectoras de grado inferior a IP4X: **H05VV-F y H07ZZ-F (AS)**

2.2.8) Conductores aislados bajo molduras.

Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V: **H07V-K y ES07Z1-K (AS)**

2.2.9) Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Las bandejas cumplen un función de soporte y no de protección por lo que deberán ser de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV y dispondrán de asilamiento y cubierta : **RV-K y RZ1-K (AS)**

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Instalaciones en viviendas (ITC-BT-28 Prescripciones generales)

6.1.1.) Conductores activos

Los conductores activos serán de cobre, aislados y con una tensión asignada de 450/750 V, como mínimo.

6.1.2) Conductores de protección

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos.

El cable de instalación habitual con estas características es:

H07V-U UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 1 (-U) y aislamiento de policloruro de vinilo (V)
H07V-R UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 1 (-R) y aislamiento de policloruro de vinilo (V)
H07V-K UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de policloruro de vinilo (V)
ES07Z1-K (AS) UNE 211002	Conductor no propagador del incendio, unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)

<i>Clase 1:</i>	<i>conductor rígido de un solo alambre</i>	<i>(símbolo -U)</i>
<i>Clase 2:</i>	<i>conductor rígido de varios alambres</i>	<i>(símbolo -R)</i>
<i>Clase 5:</i>	<i>conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -K)</i>
	<i>conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -F)</i>

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Instalaciones en viviendas (ITC-BT-27 Locales con bañera o ducha)

La conexión de las bañeras de hidromasaje y cabinas de ducha con circuitos eléctricos y aparatos análogos se efectuará con cable con cubierta de características no menores que el de designación H05VV-F o mediante cable bajo tubo aislante con conductores aislados de tensión asignada 450/750V.

El cable de instalación habitual con estas características es:

H07V-U UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 1 (-U) y aislamiento de policloruro de vinilo (V)
H07V-U UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 1 (-R) y aislamiento de policloruro de vinilo (V)
H07V-K UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de policloruro de vinilo (V)
ES07Z1-K (AS) UNE 211002	Conductor no propagador del incendio, unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
H05VV-F UNE 21031-5	Cable de tensión asignada 300/500 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de PVC (V) y cubierta de compuesto de PVC (V)
H07ZZ-F (AS) UNE 21027-13	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento y cubierta de compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z)

<i>Clase 1:</i>	<i>conductor rígido de un solo alambre</i>	<i>(símbolo -U)</i>
<i>Clase 2:</i>	<i>conductor rígido de varios alambres</i>	<i>(símbolo -R)</i>
<i>Clase 5:</i>	<i>conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -K)</i>
	<i>conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -F)</i>

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Locales de pública concurrencia (ITC-BT-28)

Instalaciones de tipo general y conexionado interior de cuadros eléctricos en estos locales.

- ❑ Las canalizaciones (ITC-BT 19 e ITC-BT 20) podrán estar constituidas por:
 - Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
 - Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.
 - Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.
- ❑ Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida **(AS)**

El cable de instalación habitual con estas características es:

ES07Z1-K (AS) UNE 211002	Conductor no propagador del incendio, unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
RZ1-K (AS) UNE 21123-4	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
Nota 1: Las normas de la serie UNE 21123 también incluyen las variantes de cables armados y apantallados que puede ser conveniente utilizar en instalaciones particulares	

Para el conexionado interior de los cuadros eléctricos puede utilizarse:

ES05Z1-K (AS) UNE 211002	Conductor no propagador del incendio, unipolar aislado de tensión asignada 300/500 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
Para utilización en servicios móviles puede utilizarse:	
H07ZZ-F (AS) UNE 21027-13	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento y cubierta de compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z)

<i>Clase 1:</i>	<i>conductor rígido de un solo alambre</i>	<i>(símbolo -U)</i>
<i>Clase 2:</i>	<i>conductor rígido de varios alambres</i>	<i>(símbolo -R)</i>
<i>Clase 5:</i>	<i>conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -K)</i>
	<i>conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -F)</i>

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Locales de pública concurrencia (ITC-BT-28)

Circuitos de servicios de seguridad no autónomos o circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas

- ❑ (2) **Se consideran servicios de seguridad, los alumbrados de emergencia no autónomos, los sistemas contra incendios, los ascensores u otros servicios indispensables** que están fijados por reglamentaciones particulares de las Comunidades Autónomas o Ayuntamientos.
- ❑ 4.e) Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, **deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida.**

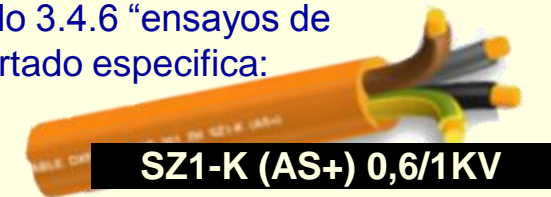
La norma UNE-EN 50200 no es una norma constructiva de un tipo de cable, sino que es una norma que especifica el método de ensayo comúnmente llamado de “resistencia al fuego”, y **permite clasificar el cable según su capacidad de mantener de forma fiable el suministro de energía eléctrica** cuando esté expuesto al fuego.

La clasificación (requisito de funcionamiento) de los cables a instalar es **PH 90**, es decir, que **el tiempo de supervivencia del cable en ensayo sea igual o superior a 90 minutos**.

Por lo tanto los cables resistentes al fuego pueden corresponder a varios diseños (material de aislamiento, material de cubierta, etc..) completamente diferentes, siendo la condición final cumplir con el ensayo indicado en la mencionada norma UNE-EN.

Para los circuitos de seguridad no autónomos o circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, además se requiere que los cables cumplan con el apartado 3.4.6 “ensayos de comportamiento al fuego” de la norma UNE 21123-4 (o parte 5): este apartado especifica:

- la no propagación del incendio
- las características de los humos emitidos durante la combustión



Los cables con todas las propiedades descritas anteriormente se distinguen en el mercado por las siglas (AS+) y corresponden a la Especificación AENOR EA 025 “Cables con una resistencia intrínseca al fuego destinados a circuitos de seguridad”

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Locales con riesgo de incendio o explosión (ITC-BT-29)

Requisitos de los cables en locales con riesgo o explosión:

Los cables a emplear en los sistemas de cableado en los emplazamientos de clase I y clase II serán:

a) En instalaciones fijas:

- Cables de tensión asignada mínima 450/750V, aislados con mezclas termoplásticas o termoestables; instalados bajo tubo (según 9.3) metálico rígido o flexible conforme a norma UNE-EN 50086-1.

H07V-K UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de policloruro de vinilo (V). Para esta aplicación, los cables deben cumplir además el ensayo de la norma UNE-EN 50266 “no propagación del incendio”,.
ES07Z1-K (AS) UNE 211002)	Conductor no propagador del incendio, unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) La norma UNE 211002 ya prescribe el ensayo de propagación del incendio de la norma UNE-EN 50266.

- Cables contruidos de modo que dispongan de una protección mecánica; se consideran como tales:
 - Los cables con aislamiento mineral y cubierta metálica, según UNE 21157 parte 1.
 - Los cables armados con alambre de acero galvanizado y con cubierta externa no metálica, según UNE 21123

RVMV-K UNE 21123	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de PVC (V), armadura de alambres de acero galvanizado (M) y cubierta externa de PVC (V), con conductor de cobre flexible clase 5 (-K) La norma UNE 211002 ya prescribe el ensayo de propagación del incendio de la norma UNE-EN 50266.
RZ1MZ1-K (AS) UNE 21123	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna libre de halógenos (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado (M) y cubierta externa libre de halógenos (Z1) y conductor de cobre flexible clase 5 (-K) La norma UNE 211002 ya prescribe el ensayo de propagación del incendio de la norma UNE-EN 50266.
Nota: para cables unipolares, la armadura es de aluminio en lugar de acero galvanizado.	

b) En alimentación de equipos portátiles o móviles.

Se utilizarán cables con cubierta de policloropreno según UNE 21027 parte 4 o UNE 21150, que sean aptos para servicios móviles, de tensión asignada mínima 450/750V, flexibles y de sección mínima 1,5 mm². La utilización de estos cables flexibles se restringirá a lo estrictamente necesario y como máximo a una longitud de 30 m .

H07RN-F UNE 21027-4	Cable de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno (N)
H07ZZ-F (AS) UNE 21027-13	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento y cubierta de compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z)

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Instalaciones en locales de características especiales (ITC-BT-30)

a) Locales húmedos

Locales o emplazamientos húmedos son aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aún cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnados de agua.

(1.1.1) Instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos: Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de tubos.

H07V-K UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de policloruro de vinilo (V).
ES07Z1-K (AS) UNE 211002)	conductor no propagador del incendio, unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)

(1.1.2) Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes: El RBT no establece las características de los cables a emplear en locales húmedos. Se recomiendan:

H05VV-F UNE 21031-5	cable de tensión asignada 300/500 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de PVC (V) y cubierta de compuesto de PVC (V)
H07ZZ-F (AS) UNE 21027-13	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento y cubierta de compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z)

(1.1.3) Instalación de cables aislados y armados con alambres galvanizados sin tubo protector : Los cables tendrán una tensión asignada de 0,6/1 kV y dispondrán de aislamiento y cubierta.

RVMV-K UNE 21123	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de PVC (V), armadura de alambres de acero galvanizado (M) y cubierta externa de PVC (V), con conductor de cobre flexible clase 5 (-K)
RZ1MZ1-K (AS) UNE 21123	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna libre de halógenos (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado (M) y cubierta externa libre de halógenos (Z1) y conductor de cobre flexible clase 5 (-K)
Nota: para cables unipolares, la armadura es de aluminio en lugar de acero galvanizado.	

<i>Clase 1:</i>	<i>conductor rígido de un solo alambre</i>	<i>(símbolo -U)</i>
<i>Clase 2:</i>	<i>conductor rígido de varios alambres</i>	<i>(símbolo -R)</i>
<i>Clase 5:</i>	<i>conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -K)</i>
	<i>conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -F)</i>

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Instalaciones en locales de características especiales (ITC-BT-30)

b) Locales mojados

Locales o emplazamientos mojados son aquellos en que los suelos, techos y paredes estén o puedan estar impregnados de humedad y donde se vean aparecer, aunque sólo sea temporalmente, lodo o gotas gruesas de agua debido a la condensación o bien estar cubiertos con vaho durante largos períodos.

Se considerarán como locales o emplazamientos mojados los lavaderos públicos, las fábricas de apresto, tintorerías, etc., así como las instalaciones a la intemperie.

(2.1.1) Instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos: Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de tubos.

H07V-K UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de policloruro de vinilo (V).
ES07Z1-K (AS) UNE 211002)	conductor no propagador del incendio, unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)

(2.1.2) Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes: Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750V y discurrirán por el interior de canales. Se recomiendan:

H07RN-F UNE 21027-4	Cable de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno (N)
H07ZZ-F (AS) UNE 21027-13	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento y cubierta de compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z)
RV-K UNE 21123-2	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta policloruro de vinilo (V)
RZ1-K (AS) UNE 21123-4	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)

<i>Clase 1:</i>	<i>conductor rígido de un solo alambre</i>	<i>(símbolo -U)</i>
<i>Clase 2:</i>	<i>conductor rígido de varios alambres</i>	<i>(símbolo -R)</i>
<i>Clase 5:</i>	<i>conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -K)</i>
	<i>conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -F)</i>

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Instalaciones en locales de características especiales (ITC-BT-30)

c) Locales a temperatura elevada

Locales o emplazamientos a temperatura elevada son aquellos donde la temperatura del aire ambiente es susceptible de sobrepasar frecuentemente los 40 °C, o bien se mantiene permanentemente por encima de los 35 °C.

En estos locales o emplazamientos se cumplirán las siguientes condiciones:

- Los cables aislados con materias plásticas o elastómeras podrán utilizarse para una temperatura ambiente de hasta 50 °C aplicando el factor de reducción, para los valores de la intensidad máxima admisible, señalados en la norma UNE 20.460 -5-523.

Para temperaturas ambientes superiores a 50 °C se utilizarán cables especiales con un aislamiento que presente una mayor estabilidad térmica. No obstante lo anterior se recomienda consultar con un fabricante el tipo de cable idóneo para cada aplicación específica.

H07V2-K UNE 21031-7	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto de policloruro de vinilo (V2). (temperatura máxima del conductor 90 °C)
H07G-K UNE 21027-7	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de goma resistente al calor (G)

d) Locales a muy baja temperatura

Locales o emplazamientos a muy baja temperatura son aquellos donde pueden presentarse y mantenerse temperaturas ambientales inferiores a -20 °C.

Se considerarán como locales a temperatura muy baja las cámaras de congelación de las plantas frigoríficas.

En estos locales o emplazamientos se cumplirán las siguientes condiciones:

- El aislamiento y demás elementos de protección del material eléctrico utilizado, deberá ser tal que no sufra deterioro alguno a la temperatura de utilización.

El REBT no establece las características particulares de los cables a emplear en estos locales, se recomienda consultar con un fabricante el tipo de cable adecuado a las condiciones particulares de la instalación.

Clase 1:	conductor rígido de un solo alambre	(símbolo -U)
Clase 2:	conductor rígido de varios alambres	(símbolo -R)
Clase 5:	conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles	(símbolo -K)
	conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles	(símbolo -F)

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Instalaciones en locales con fines especiales

Piscinas y Fuentes (ITC-BT-31)

(2.2.1) Piscinas y pediluvios: Canalizaciones

Los cables y su instalación en los volúmenes 0, 1, y 2 serán de las características indicadas en la ITC-BT 30, para los locales mojados

(3.4) Fuentes: Canalizaciones

Los cables resistirán permanentemente los efectos ambientales en el lugar de la instalación

En los volúmenes 0 y 1 los cables y su instalación serán de las características indicadas en la ITC-BT 30, para locales mojados.

Maquinas de elevación y transporte (ITC-BT-32)

(2) En las instalaciones en el exterior para servicios móviles se utilizarán cables flexibles con cubierta de policloropreno o similar según UNE 21.027 ó UNE 21.150.

El RBT no establece las características particulares de los cables a emplear, se recomienda consultar con un fabricante el tipo de cable adecuado a las condiciones particulares de la instalación.

H07RN-F UNE 21027-4	Cable de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno (N)
DN-F (AS) UNE 21150	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de etileno propileno (D) y cubierta de policloropreno (N).

Clase 1: conductor rígido de un solo alambre

Clase 2: conductor rígido de varios alambres

Clase 5: conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles

conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles

(símbolo -U)

(símbolo -R)

(símbolo -K)

(símbolo -F)

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Instalaciones en locales con fines especiales

Instalaciones provisionales y temporales de obras (ITC-BT-33)

(1). Las prescripciones particulares de esta instrucción se aplican a las instalaciones temporales destinadas a la construcción de nuevos edificios; a trabajos de reparación, modificación, extensión o demolición de edificios existentes; a trabajos públicos; a trabajos de excavación, y a trabajos similares.

(5.3) Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21027 ó UNE 21150 y aptos para servicios móviles.

H07RN-F UNE 21027-4	Cable de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno (N)
H07ZZ-F (AS) UNE 21027-13	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento y cubierta de compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z)
DN-F (AS) UNE 21150	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de etileno propileno (D) y cubierta de policloropreno (N).

(5.3) Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500V, según UNE 21027 ó UNE 21031, y aptos para servicios móviles.

H05VV-F UNE 21031-5	Cable de tensión asignada 300/500 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de PVC (V) y cubierta de compuesto de PVC (V)
H07RN-F UNE 21027-4	Cable de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno (N)
H07ZZ-F (AS) UNE 21027-13	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento y cubierta de compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z)

<i>Clase 1:</i>	<i>conductor rígido de un solo alambre</i>	<i>(símbolo -U)</i>
<i>Clase 2:</i>	<i>conductor rígido de varios alambres</i>	<i>(símbolo -R)</i>
<i>Clase 5:</i>	<i>conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -K)</i>
	<i>conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -F)</i>

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Instalaciones en locales con fines especiales

Ferias y Stands (ITC-BT-34)

(1) Las prescripciones de la presente instrucción se aplican a las instalaciones eléctricas temporales de ferias, exposiciones, muestras, stands, alumbrados festivos de calles, verbenas y manifestaciones análogas.

(6.2) Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500V según UNE 21027 ó UNE 21031 y aptos para servicios móviles.

H07ZZ-F (AS) UNE 21027-13	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento y cubierta de compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z)
-------------------------------------	---

(6.2) En instalaciones exteriores los cables serán de tensión asignada mínima 450/750V con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21027 ó UNE 21150 y aptos para servicios móviles.

H07RN-F UNE 21027-4	Cable de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno (N)
H07ZZ-F (AS) UNE 21027-13	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento y cubierta de compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z)
DN-F (AS) UNE 21150	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de etileno propileno (D) y cubierta de policloropreno (N).
H03RN-F UNE 21027-4	Cable de tensión asignada 300/300 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno (N)
H05RN-F UNE 21027-4 H05RNH2-F UNE 21027-8	Cable de tensión asignada 300/500 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno (N). El cable plano se identifica por H2
H03VH7-H UNE 21031-8	conductor de tensión asignada 300/300 V, con conductor de cobre clase 6 apto para servicios móviles (-H), aislamiento de PVC (V), de doble capa extruida (H7), sin cubierta

Estas normas se refieren a las características de los cables para las guirnaldas luminosas, ya que los alumbrados festivos suelen tener condiciones especiales, se recomienda consultar con un fabricante el tipo de cable idóneo para cada aplicación específica.

Clase 1:	conductor rígido de un solo alambre	(símbolo -U)
Clase 2:	conductor rígido de varios alambres	(símbolo -R)
Clase 5:	conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles	(símbolo -K)
	conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles	(símbolo -F)

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Instalaciones en locales con fines especiales

Caravanas y parques de caravanas (ITC-BT-41)

(2) Las prescripciones particulares para este tipo de establecimientos o instalaciones son las establecidas en la norma UNE 20.460 -7-708.

La norma indica:

Prescripciones particulares para los dispositivos de conexión.

- Un cable flexible del tipo H07RN-F o equivalente

H07RN-F UNE 21027-4	Cable de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno (N)
H07ZZ-F (AS) UNE 21027-13	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento y cubierta de compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z)

Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de las caravanas, comprendidas las caravanas a motor. Deben utilizarse los siguientes tipos de cables:

- Cable unipolar con conductor flexible aislado, sin cubierta, tipo H07V-K, dentro de conducto no metálico;
- Cable unipolar con conductor rígido cableado aislado, sin cubierta, con un mínimo de 7 hilos H07V-R, dentro de conducto no metálico;
- Cables flexibles, bajo cubierta reforzada de policloropreno, o elastómero sintético equivalente, tipo H05RN-F.

H07V-K UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de policloruro de vinilo (V).
H07V-R UNE 21031-3	Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 2 (-R) y aislamiento de policloruro de vinilo (V)
ES07Z1-K (AS) UNE 211002)	Conductor no propagador del incendio, unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
H05RN-F UNE 21027-4	Cable de tensión asignada 300/500 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno (N).

Clase 1:	conductor rígido de un solo alambre	(símbolo -U)
Clase 2:	conductor rígido de varios alambres	(símbolo -R)
Clase 5:	conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles	(símbolo -K)
	conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles	(símbolo -F)

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Instalaciones en locales con fines especiales

Puertos y marinas para barcos de recreo (ITC-BT-42)

(4.2) Canalizaciones

En canalizaciones que se prevea que puedan estar en contacto con el agua, los cables a utilizar serán conformes a la norma UNE 21166 o UNE 21027-16, según la tensión asignada del cable.

H07RN8-F norma UNE 21027-16	cable de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno resistente al agua (N8).
---------------------------------------	--

(4.3.3) Conexión a los barcos de recreo

El dispositivo de conexión a los barcos de recreo estará compuesto por un cable flexible tipo H07RN-F. La longitud de los cables no debe ser superior a los 25m.

H05RN-F norma UNE 21027-4	Cable de tensión asignada 300/500 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno (N).
H07RN8-F norma UNE 21027-16	cable de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de policloropreno resistente al agua (N8).

<i>Clase 1:</i>	<i>conductor rígido de un solo alambre</i>	<i>(símbolo -U)</i>
<i>Clase 2:</i>	<i>conductor rígido de varios alambres</i>	<i>(símbolo -R)</i>
<i>Clase 5:</i>	<i>conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -K)</i>
	<i>conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -F)</i>

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Instalación de receptores

Receptores para alumbrado (ITC-BT-44)

(2.1.1) Suspensiones y dispositivos de regulación

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión. La sección nominal total de los conductores de los que la luminaria está suspendida será tal que la tracción máxima a la que estén sometidos los conductores sea inferior a 15 N/mm^2 .

Se recomienda consultar a un fabricante el tipo de cable adecuado para soportar luminarias.

(2.1.2) Cableado interno

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V.

Además los cables serán de características adecuadas a la utilización prevista, siendo capaces de soportar la temperatura a la que puedan estar sometidas.

El texto del Reglamento ya indica la casuística particular de muchos cableados internos de luminarias, por lo que se recomienda consultar a un fabricante el cable adecuado a las condiciones de instalación.

(5) Rótulos luminosos

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

Los cables adecuados a esta aplicación son los de la norma UNE-EN 50143.

6.- CABLES RECOMENDADOS POR ITC-BT

Instalaciones especiales

Instalaciones eléctricas en muebles (ITC-BT-49)

(2.2) Canalizaciones:

Los cables se podrán colocar en tubos, canales protectoras o bien conducidos dentro de un canal realizado durante la construcción del elemento de mobiliario. La instalación de tubos y canales tiene que ser conforme a lo indicado en la ITC-BT 21.

Los cables a instalar dentro de un mueble y hasta su conexión con la instalación interior del local o vivienda serán:

- *Cables flexibles aislados con goma (equivalente, como mínimo, al tipo H05RR-F)*
- Cables flexibles aislados con policloruro de vinilo (PVC) (equivalentes como mínimo, al tipo H05VV-F)

Los cables indicados corresponden a tipos con aislamiento y una cubierta que les proporciona las características mecánicas, y por lo tanto son los adecuados a instalar en un canal interior del mueble realizado durante su construcción.

H05RR-F norma UNE 21027-4	Cable de tensión asignada 300/500 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de etileno propileno (N)
H05VV-F norma UNE 21031-5	Cable de tensión asignada 300/500 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento de compuesto de PVC (V) y cubierta de compuesto de PVC (V)
H07ZZ-F (AS) norma UNE 21027-13	Cable no propagador del incendio, de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 apto para servicios móviles (-F), aislamiento y cubierta de compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z)

Para las canalizaciones en tubos o en canales protectoras pueden utilizarse conductores unipolares aislados (tipo H07V o ES07Z1 con conductor rígido o flexible)

Sólo se podrán instalar conductores rígidos (de clase 1 o de clase 2) cuando estén alojados en el interior de tubos o canales protectores.

<i>Clase 1:</i>	<i>conductor rígido de un solo alambre</i>	<i>(símbolo -U)</i>
<i>Clase 2:</i>	<i>conductor rígido de varios alambres</i>	<i>(símbolo -R)</i>
<i>Clase 5:</i>	<i>conductor flexible de varios alambres finos, no apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -K)</i>
	<i>conductor flexible de varios alambres finos, apto para usos móviles</i>	<i>(símbolo -F)</i>

7.- Enlaces de interés



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE CABLES Y CONDUCTORES ELÉCTRICOS Y DE FIBRA ÓPTICA

www.facel.es



PRYSMIAN

<http://www.es.prysmian.com>



GENERAL CABLE

www.generalcable.es



TOPCABLE

<http://www.topcable.com>



FABRICABLE

<http://www.fabricable.com>



NEXANS

<http://www.nexans.es>



DRAKA CABLES

<http://www.draka.es>



NORDIX

<http://www.nordix.es>