

Instalaciones Eléctricas

Diseño y cálculo.

Instalaciones Eléctricas. Cálculo

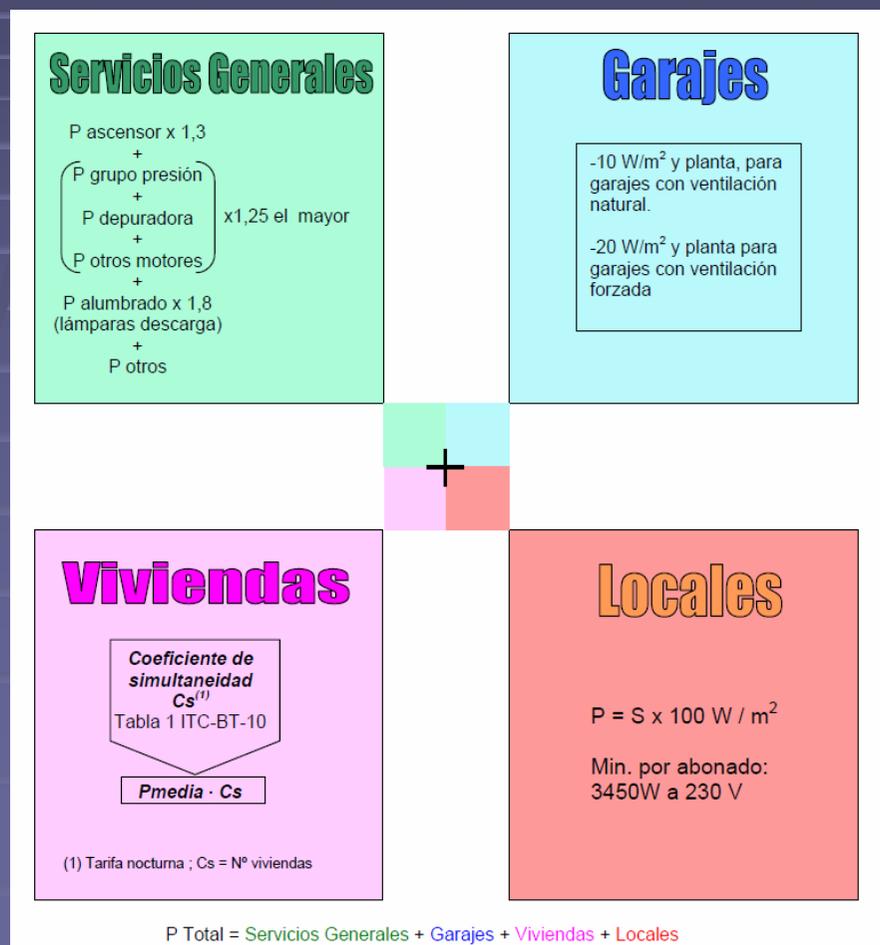


- DIMENSIONADO INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
 - CÁLCULO DE LA POTENCIA. (PREVISIÓN DE CARGAS)
 - CÁLCULO DE LAS LÍNEAS QUE SOPORTARÁN LA POTENCIA.

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- Previsión de cargas. ITC-BT 10



Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- Previsión de cargas. ITC-BT 10

- $P_{\text{total}} = P_{\text{viviendas}} + P_{\text{serv. general}} + P_{\text{garaje}} + P_{\text{local}}$

- $P_{\text{viviendas}}$:

- $P_{\text{viviendas}} = P_{\text{GEB}} * C_s + P_{\text{GEE}} * C_s$

ó

- $P_{\text{viviendas}} = P_{\text{MEDIA}} * C_s \quad (\text{S/REBT})$

$$P_{\text{MEDIA}} = (n^{\circ}_{\text{viv.GEB}} * P_{\text{GEB}} + n^{\circ}_{\text{viv.GEE}} * P_{\text{GEE}}) / n^{\circ}_{\text{total viviendas}}$$

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- Previsión de cargas. ITC-BT 10

$$N > 21 \quad C_s = 15,3 + (n - 21) \cdot 0,5$$

NÚMERO DE VIVIENDAS	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	NÚMERO DE VIVIENDAS	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD
1	1	26	17,8
2	2	27	18,3
3	3	28	18,8
4	3,8	29	19,3
5	4,6	30	19,8
6	5,4	31	20,3
7	6,2	32	20,8
8	7	33	21,3
9	7,8	34	21,8
10	8,5	35	22,3
11	9,2	36	22,8
12	9,9	37	23,3
13	10,6	38	23,8
14	11,3	39	24,3
15	11,9	40	24,8
16	12,5	41	25,3
17	13,1	42	25,8
18	13,7	43	26,3
19	14,3	44	26,8
20	14,8	45	27,3
21	15,3	46	27,8
22	15,8	47	28,3
23	16,3	48	28,8
24	16,8	49	29,3
25	17,3	50	29,8

Instalaciones Eléctricas.

Cálculo



- Previsión de cargas.
ITC-BT 10

$$P_{\text{serv. General}} = P_{\text{alum}} + P_{\text{asc}} + P_{\text{mot}}$$

- P_{alum} :

FACTORES DE ARRANQUE		
Debido a las intensidades punta que se producen en el arranque de motores, se hace necesario multiplicar por un coeficiente, la intensidad de consumo, evitando que estas afecten o perturben el funcionamiento de las redes de distribución.		
Factores de arranque	Motores de ascensor, grúas o montacargas.	1,3
ITC-BT 047	Motores eléctricos de todo tipo excepto ascensores y montacargas.	1,25
ITC-BT 044	Lámparas de descargas (fluorescentes).	1,8

POTENCIA PARA SERVICIOS GENERALES	
Son las potencias correspondientes a todos los servicios generales instalados que pueden demandar corriente eléctrica. $P_{SG} = P_{\text{alum}} + P_{\text{asc}} + P_{\text{bombas}} + P_{\text{telecom}} + P_n$	
P_{alum} : Potencia para alumbrado y fuerza de todas las zonas comunes del edificio.	<p>Portales, escaleras, pasillos, trasteros, cuartos de basura, cuartos de contadores eléctricos, trasteros, jardines, alumbrado de fachadas, telefonía, infraestructuras de telecomunicaciones, portero automático, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> Alumbrado de portal: ($K_s=1$) <ul style="list-style-type: none"> lámparas incandescentes 10 a 20 W/m². lámparas fluorescentes de 5 a 10 W/m². Alumbrado de caja de escalera: ($K_s=1$) <ul style="list-style-type: none"> lámparas incandescentes 5 a 10 W/m². lámparas fluorescentes de 2 a 5 W/m². Tomas de corriente: ($K_s=0.1-0.2$) $K_s = 0.1 + 0.9/(n^{\circ} \text{ tomas})$
P_{asc} : Potencia de aparatos elevadores.	<p>Ascensores, montacargas etc. Tablas de fabricante, tablas NTE-ITA, otras.</p> <ul style="list-style-type: none"> $K_s=1$ para el más potente, $K_s=0.75$ para el siguiente y $K_s = 0,60$ para los demás.
P_{bombas} : Potencia de los grupos de Presión.	<p>Cuando exista en el edificio instalación de grupo de presión, ($K_s = 1$)</p> $P = \frac{Q \cdot H_m}{75 \cdot \eta}$ <p>P=Potencia (CV). Q = Caudal máximo de la bomba (l/s). H_m =presión máxima (mcda). η= rendimiento.</p>
P_{telecom} : Potencia de instalaciones de telecomunicación.	<p>Amplificadores antenas, redes de telefonía, RDSI, TLCA, etc. ($K_s = 1$).</p> <ul style="list-style-type: none"> Entre 1000- 3000 W
P_n : Potencia para el resto de receptores eléctricos no especificados,	<p>Según cálculo específico ($K_s=1$):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piscinas comunitarias. - Instalaciones de calefacción. - Instalaciones de climatización. - Instalaciones de ventilación.

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



■ Previsión de cargas. ITC-BT 10

• P_{asc} :

Datos del fabricante ó tabla 1 NTE ITA

Tabla 1: Potencias aparatos elevadores

Tipo	Carga en kg	2.3.6.1 N° personas	Velocidad en m/s	Potencia en kW
ITA-1	400	5	0,83	4,5
ITA-2	400	5	1,00	7,5
ITA-3	630	8	1,00	11,5
ITA-4	630	8	1,60	18,5
ITA-5	1.000	13	1,60	29,5
ITA-6	1.000	13	2,50	46,0
ITA-7	1.600	21	2,50	73,5
ITA-8	1.500	21	3,50	103,0
ITA-9	1.800	24	1,00	33,0
ITA-10	1.800	24	1,50	53,0
ITA-11	1.800	24	2,50	83,0

$K_s = 1$ para el más potente.
 $K_s = 0.75$... para el 2º más potente.
 $K_s = 0.6$ para los sucesivos.

FACTORES DE ARRANQUE (C_m)

Debido a las intensidades punta que se producen en el arranque de motores, se hace necesario multiplicar por un coeficiente, la intensidad de consumo, evitando que estas afecten o perturben el funcionamiento de las redes de distribución.

Factores de arranque	Motores de ascensor, grúas o montacargas.	1,3
ITC-BT 047	Motores eléctricos de todo tipo excepto ascensores y montacargas.	1,25
ITC-BT 044	Lámparas de descargas (fluorescentes).	1,8

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



■ Previsión de cargas. ITC-BT 10

• P_{mot} :

- ✓ Grupo de sobreelevación.
- ✓ Equipo de piscinas.
- ✓ Equipo de calefacción.
- ✓ Red de ventilación.

Se afecta al motor
de mayor potencia

FACTORES DE ARRANQUE (C_m)

Debido a las intensidades punta que se producen en el arranque de motores, se hace necesario multiplicar por un coeficiente, la intensidad de consumo, evitando que estas afecten o perturben el funcionamiento de las redes de distribución.

Factores de arranque	Motores de ascensor, grúas o montacargas.	1,3
ITC-BT 047	Motores eléctricos de todo tipo excepto ascensores y montacargas.	1,25
ITC-BT 044	Lámparas de descargas (fluorescentes).	1,8

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



■ Previsión de cargas. ITC-BT 10

• P_{garaje} :

✓ Potencia mínima por planta: 3450 W.

✓ Iluminación.

✓ Ventilación.

s/ REBT

POTENCIA PARA GARAJES

Potencia mínima por planta 3450W a 230V

- Alumbrado y ventilación natural : 10 W/m².
- Alumbrado y ventilación forzada: 20 W/m².

Coefficientes de simultaneidad:

- Alumbrado $K_s = 1$
- Tomas de corriente K_s entre 0,1 Y 0,2 ($K_s = 0,1 + 0,9/n^\circ$ tomas)

Otra forma: Iluminación: 10W/m² → $C_{\text{mayoración}}$ si es necesario
+
Ventilación: 20 W/m²

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- Previsión de cargas. ITC-BT 10
 - P_{local} :
 - ✓ Potencia mínima : 3450 W a 230V.

POTENCIA PARA LOCALES COMERCIALES

Potencia mínima por planta 3450W a 230V

oSe calcula considerando 100 W/m².

Coefficientes de simultaneidad: $K_s = 1$

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- Necesidad de proyecto. ITC-BT 4

INSTALACIONES QUE PRECISAN PROYECTO.

Grupo	Tipo de Instalación	Límites
a	Las correspondientes a industrias, en general	P > 20 kW
b	Las correspondientes a: <ul style="list-style-type: none"> • Locales húmedos, polvorientos o con riesgo de corrosión. • Bombas de extracción o elevación de agua, sean industriales o no. 	P > 10 kW
c	Las correspondientes a: <ul style="list-style-type: none"> • Locales mojados. • generadores y convertidores. • conductores aislados para caldeo, excluyendo las de viviendas. 	P > 10 kW
d	<ul style="list-style-type: none"> • de carácter temporal para alimentación de maquinaria de obras en construcción. • de carácter temporal en locales o emplazamientos abiertos. 	P > 50 kW
e	Las de edificios destinados principalmente a viviendas, locales comerciales y oficinas, que no tengan la consideración de locales de pública concurrencia, en edificación vertical u horizontal.	P > 100 kW por caja gral. de protección
f	Las correspondientes a viviendas unifamiliares	P > 50 kW
g	Las de garajes que requieren ventilación forzada	Cualquiera que sea su ocupación
h	Las de garajes que disponen de ventilación natural	De más de 5 plazas de estacionamiento
i	Las correspondientes a locales de pública concurrencia.	Sin límite
j	Las correspondientes a: <ul style="list-style-type: none"> • Líneas de baja tensión con apoyos comunes con las de alta tensión. • Máquinas de elevación y transporte. • Las que utilicen tensiones especiales. • Las destinadas a rótulos luminosos salvo que se consideren instalaciones de baja tensión según lo establecido en la ITC-BT-44. • Cercas eléctricas. • Redes aéreas o subterráneas de distribución. 	Sin límite de potencia
k	Instalaciones de alumbrado exterior.	P > 5 kW
l	Las correspondientes a locales con riesgo de incendio o explosión, excepto garajes	Sin límite
m	Las de quirófanos y salas de intervención	Sin límite
n	Las correspondientes a piscinas y fuentes.	P > 5 kW
o	Todas aquellas que, no estando comprendidas en los grupos anteriores, determine el Ministerio de Ciencia y Tecnología, mediante la oportuna disposición.	Según corresponda

(P = Potencia prevista en la instalación, teniendo en cuenta lo estipulado en la ITC-BT-10)

Memoria Técnica de Diseño.

En el resto de casos.

Fuente: REBT. ITC-BT 4

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- DIMENSIONADO INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

- CÁLCULO DE LA POTENCIA. (PREVISIÓN DE CARGAS)

- CÁLCULO DE LAS LÍNEAS QUE SOPORTARÁN LA POTENCIA.

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES.

➤ POR CALENTAMIENTO.

➤ POR CAIDA DE TENSION.

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES.

➤ POR CALENTAMIENTO.

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$$

LÍNEA MONOFÁSICA

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

LÍNEA TRIFÁSICA

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



■ CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES.



Fuente: REBT. ITC-BT 19

TABLA 1

Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. N.º de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

A	Descripción	3x PVC		2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
A	Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes													
A2	Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
B	Conductores aislados en tubos ² en montaje superficial o empotrados en obra					3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2	Cables multiconductores en tubos ² en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
C	Cables multiconductores directamente sobre la pared ³					3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E	Cables multiconductores al aire libre ⁴ . Distancia a la pared no inferior a 0,3 D ⁵						3x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
F	Cables unipolares en contacto mutuo ⁴ . Distancia a la pared no inferior a D ⁵						3x PVC					3x XLPE o EPR		
G	Cables unipolares separados mínimo D ⁵									3x PVC			3x XLPE o EPR	
Cobre	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-	-	
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-	-	
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-	-	
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-	-	
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-	-	
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-	-	
	25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166	-	
	35													
	50		94	103										
	70				149	160	171	188	202	224	244	321		
	95				180	194	207	230	245	271	296	391		
120				208	225	240	267	284	314	348	455			
150				236	260	278	310	338	363	404	525			
185				268	297	317	354	386	415	464	601			
240				315	350	374	419	455	490	552	711			
300				360	404	423	484	524	565	640	821			

1) A partir de 25 mm² de sección.
 2) Incluyendo canales para instalaciones —canaletas— y conductos de sección no circular.
 3) O en bandeja no perforada.
 4) O en bandeja perforada.
 5) D es el diámetro del cable.

Instalaciones Eléctricas.

Cálculo



- CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES.

TABLA 4
Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de aluminio en instalación enterrada (servicio permanente)

Sección nominal mm ²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
	Tipo de aislamiento					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
16	97	94	86	90	86	76
25	125	120	110	115	110	98
35	150	145	130	140	135	120
50	180	175	155	165	160	140
70	220	215	190	205	220	170
95	260	255	225	240	235	210
120	295	290	260	275	270	235
150	330	325	290	310	305	265
185	375	365	325	350	345	300
240	430	420	380	405	395	350
300	485	475	430	460	445	395
400	550	540	480	520	500	445
500	615	605	525	-	-	-
630	690	680	600	-	-	-

Tipo de aislamiento:
 XLPE Polietileno reticulado temperatura máxima en el conductor 90°C (Servicio permanente).
 EPR Etileno propileno. Temperatura máxima en el conductor 90°C (Servicio permanente).
 PVC Policloruro de vinilo Temperatura máxima en el conductor 70°C (Servicio permanente).
 — Temperatura del terreno: 25°C.
 — Profundidad de instalación: 0,70 m.
 — Resistividad térmica del terreno: 1 K.m/W.

(1) Incluye el conductor neutro, si existe.
 (2) Para el caso de dos cables unipolares, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna de la terna de cables unipolares de la misma sección y tipo de aislamiento multiplicada por 1,225.
 (3) Para el caso de un cable bipolar, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna de un cable tripolar o tetrapolar de la misma sección y tipo de aislamiento multiplicada por 1,225.

Fuente: REBT. ITC-BT 7

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES.

➤ POR CALENTAMIENTO.

➤ POR CAIDA DE TENSION.

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES.

➤ POR CAIDA DE TENSIÓN (ΔU)..

DISTRIBUCIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA PERMITIDA SEGÚN EL R.E.B.T.					
FORMA DE INSTALACIÓN DE LOS CONTADORES (ITC-12)	INSTALACIÓN DE ENLACE (ITC-12 a 15)		INSTALACIÓN INTERIOR (ITC-19)		
	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (L.G.A.) (ITC-14)	DERIVACIÓN INDIVIDUAL (D.I.) (ITC-15)	VIVIENDAS	NO VIVIENDAS ⁽¹⁾	
				ALUMBRADO	OTROS USOS
PARA UN SOLO USUARIO	No existe L.G.A.	1,5 %	3 %	3 %	5 %
PARA DOS USUARIOS ALIMENTADOS DESDE EL MISMO LUGAR					
CONTADORES TOTALMENTE CENTRALIZADOS	0,5 %	1 %			
CONTADORES CENTRALIZADOS EN MÁS DE UN LUGAR	1 %	0,5 %			
TOTAL EN EL CONJUNTO DE LA INSTALACIÓN	1,5 %		4,5 %	4,5 %	6,5 %
INSTALACIONES INDUSTRIALES ALIMENTADAS DIRECTAMENTE EN AT. MEDIANTE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN AT/BT PROPIO ⁽²⁾			-----	4,5 %	6,5 %

⁽¹⁾ Se entiende como "NO VIVENDA" cualquier local, oficina, industria, etc. (En general todo aquél con uso distinto a vivienda)

⁽²⁾ Se considera que la instalación interior (BT) tiene su origen en la salida del transformador

$$\Delta U = \% \cdot U$$

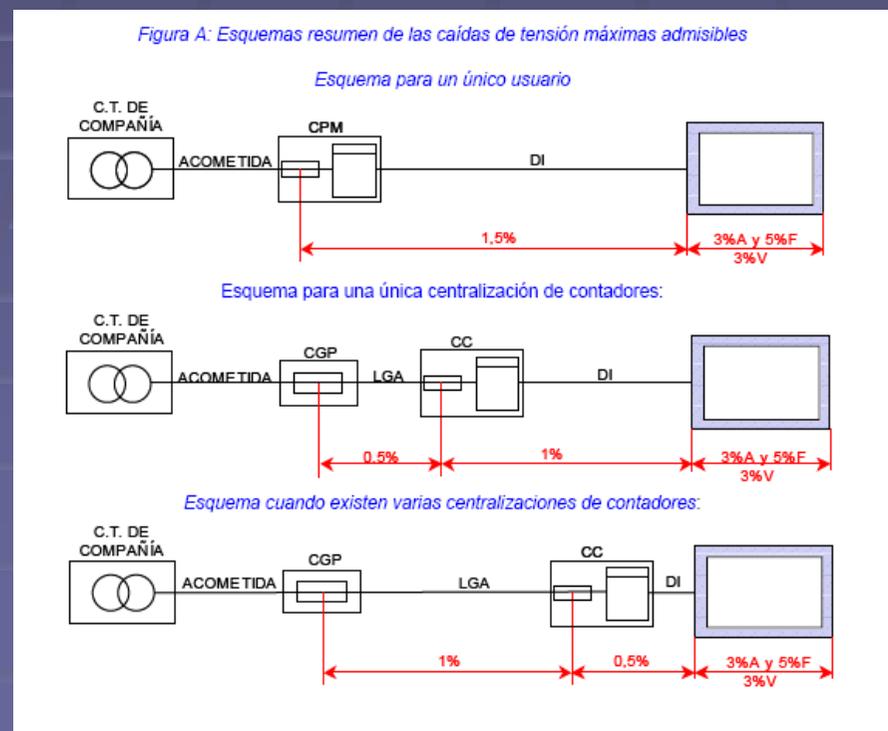
U = 230 v MONOFÁSICA,
U = 400v TRIFÁSICA.

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES.

➤ POR CAIDA DE TENSIÓN.



Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES.

➤ POR CAIDA DE TENSIÓN (ΔU).

$$S = \frac{2 \cdot L}{C} \cdot \frac{P}{\Delta U \cdot U}$$

LÍNEA MONOFÁSICA

$$S = \frac{L}{C} \cdot \frac{P}{\Delta U \cdot U}$$

LÍNEA TRIFÁSICA

L = LONGITUD DE LA LÍNEA.

$$C_{(CU)} = 56 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2 ; \quad C_{(Al)} = 35 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$$

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- SECCIONES DEL NEUTRO Y DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones de los conductores de protección (mm ²)
$S \leq 16$	S (*)
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S / 2

(*) Con un mínimo de:
2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica.
4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización y no tienen protección mecánica.

Fuente: F. Martín

SE PUEDE CONSIDERAR, EN LAS LÍNEAS MONOFÁSICAS QUE LA SECCIÓN DE LA FASE Y EL NEUTRO SIEMPRE SON *IGUALES* hasta 14490W.

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- NOMENCLATURA A UTILIZAR PARA DEFINIR LÍNEAS O CIRCUITOS ELÉCTRICOS:
 - MONOFÁSICOS:
 - SI $S < 16 \text{ mm}^2$: $2 \times \dots \text{ mm}^2 + \dots \text{ mm}^2 \text{ TT}$.
 - SI $S > 16 \text{ mm}^2$: $\dots \text{ mm}^2 + \dots \text{ mm}^2 + \dots \text{ mm}^2 \text{ TT}$.
 - TRIFÁSICOS:
 - SI $S < 16 \text{ mm}^2$: $4 \times \dots \text{ mm}^2 + \dots \text{ mm}^2 \text{ TT}$.
 - SI $S > 16 \text{ mm}^2$: $3 \times \dots \text{ mm}^2 + \dots \text{ mm}^2 + \dots \text{ mm}^2 \text{ TT}$.

Instalaciones Eléctricas.

Cálculo



SECCIONES DE LOS CIRCUITOS INTERIORES.

TABLA 1
Características eléctricas de los circuitos ⁽¹⁾

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma ⁽⁷⁾	Interruptor automático (A)	Máximo n.º de puntos de utilización o tomas por circuitos	Conductores sección mínima mm ² ⁽⁵⁾	Tubo o conducto Diámetro mm ⁽³⁾
C ₁ Iluminación	200	0,75	0,5	Punto de luz ⁽⁹⁾	10	30	1,5	16
C ₂ Tomas de uso general	3.450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C ₃ Cocina y horno	5.400	0,5	0,75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C ₄ Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3.450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16A ⁽⁸⁾	20	3	4 ⁽⁶⁾	20
C ₅ Baño, cuarto de cocina	3.450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C ₈ Calefacción	⁽²⁾	—	—	—	25	—	6	25
C ₉ Aire acondicionado	⁽²⁾	—	—	—	25	—	6	25
C ₁₀ Secadora	3.450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C ₁₁ Automatización	⁽⁴⁾	—	—	—	10	—	1,5	16

⁽¹⁾ La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro.

⁽²⁾ La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750 W.

⁽³⁾ Diámetros externos según ITC-BT-19.

⁽⁴⁾ La potencia máxima permisible por circuito será de 2.300 W.

⁽⁵⁾ Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra con aislamiento de PVC bajo tubo empotrado en obra, según Tabla 1 de ITC-BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación.

⁽⁶⁾ En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm² que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm².

⁽⁷⁾ Las bases de toma de corriente de 16 A 2p+T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25 A 2p+T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20.315.

⁽⁸⁾ Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito, el desdoblamiento del circuito con este fin no supondrá el paso a electrificación elevada ni la necesidad de disponer de un diferencial adicional.

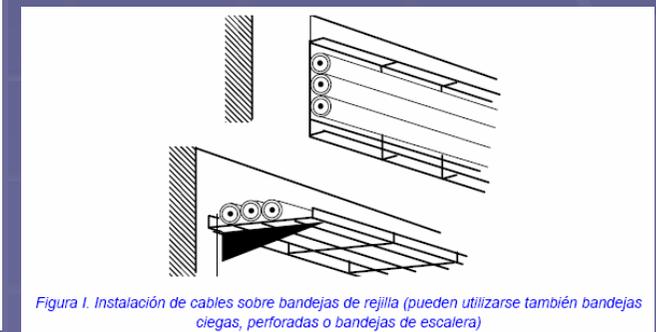
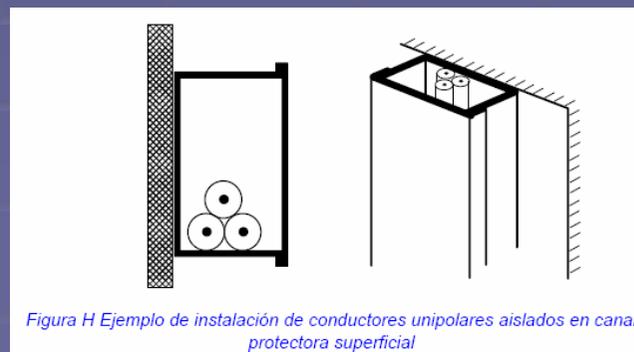
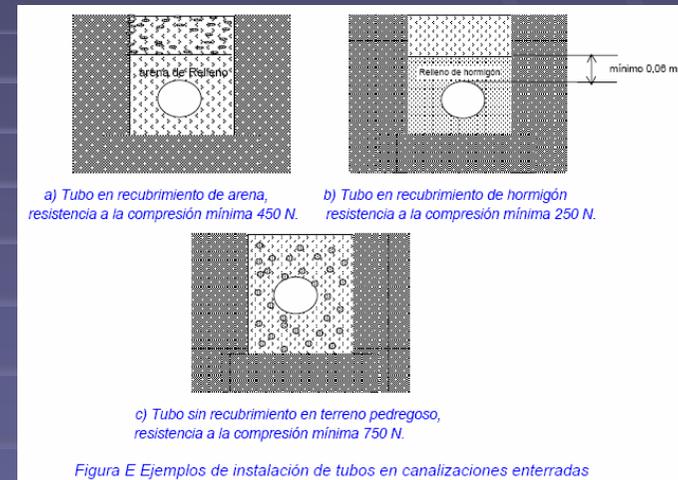
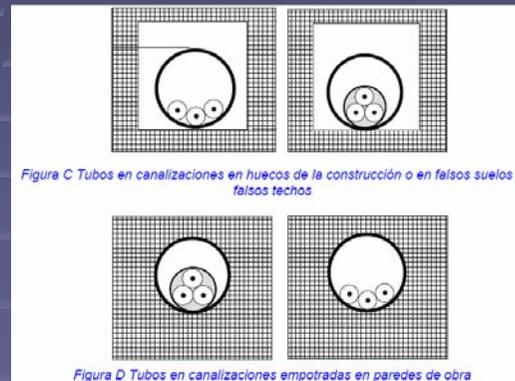
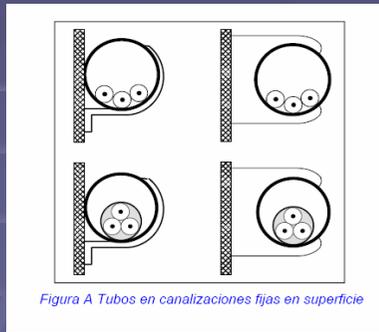
⁽⁹⁾ El punto de luz incluirá conductor de protección.

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- **DIMENSIONES DE LAS CANALIZACIONES QUE SOPORTAN LAS LÍNEAS O CIRCUITOS ELÉCTRICOS (ITC-BT 21).**

- **TIPOS:**



Fuente: Schneider

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- DIMENSIONES DE LAS CANALIZACIONES QUE SOPORTAN LAS LÍNEAS O CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

TABLA X-3
Diámetro de los tubos de protección para líneas generales de alimentación

COMPOSICIÓN DE LA LÍNEA (F+N)		DIÁMETRO EXTERIOR DEL TUBO (mm.)
3 x 10 + 1 x 10	(Cu)	75
3 x 16 + 1 x 10	(Cu)	75
3 x 16 + 1 x 16	(Al)	75
3 x 25 + 1 x 16	(Cu ó Al)	110
3 x 35 + 1 x 16	(Cu ó Al)	110
3 x 50 + 1 x 25	(Cu ó Al)	125
3 x 70 + 1 x 35	(Cu ó Al)	140
3 x 95 + 1 x 50	(Cu ó Al)	140
3 x 120 + 1 x 70	(Cu ó Al)	160
3 x 150 + 1 x 70	(Cu ó Al)	160
3 x 185 + 1 x 95	(Cu ó Al)	180
3 x 240 + 1 x 95	(Cu ó Al)	280

LGA

ITC-BT 14

Fuente: F. Martín

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- DIMENSIONES DE LAS CANALIZACIONES QUE SOPORTAN LAS LÍNEAS O CIRCUITOS ELÉCTRICOS (ITC-BT 21). [Tubos en canalizaciones empotradas](#)

TABLA 5

Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	-
150	50	63	75	-	-
185	50	75	-	-	-
240	63	75	-	-	-

Fuente: REBT. ITC-BT 21

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



- DIMENSIONES DE LAS CANALIZACIONES QUE SOPORTAN LAS LÍNEAS O CIRCUITOS ELÉCTRICOS (ITC-BT 21).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie

TABLA 2
Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	—
185	50	63	75	—	—
240	50	75	—	—	—

Fuente: REBT. ITC-BT 21

Instalaciones Eléctricas. Cálculo



■ Bibliografía

1. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión(REBT), RD 842/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología.
2. Guía del aplicación REBT.
3. Nuevo manual de instalaciones eléctricas. F. Martín. Ed.: A. Madrid Vicente. 2003
4. Manual Técnico del Electricista. PLC Madrid. 2004.
5. <http://www.schneider.com>



Instalaciones Eléctricas

Diseño y cálculo.