

INSTALACIONES DE ENLACE

DEFINICIÓN

Se denominan instalaciones de enlace, aquéllas que unen la Caja o Cajas Generales de Protección, incluidas éstas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario.

Comenzarán, por tanto, en el final de la acometida y terminarán en los dispositivos generales de mando y protección.

Estas instalaciones se situarán y discurrirán siempre por lugares de uso común y quedarán propiedad del usuario, que se responsabilizará de su conservación y mantenimiento.

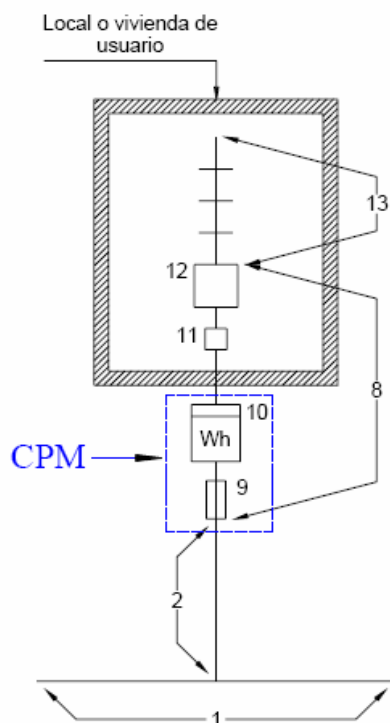
Las partes que constituyen las instalaciones de enlace son las siguientes:

- Caja General de Protección (CGP)
- Línea General de Alimentación (LGA)
- Elementos para la Centralización de Contadores (CC)
- Derivación Individual (DI)
- Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección. Interruptor de Control de Potencia (DGMP-ICP)

El ICP se utiliza para suministros en baja tensión y hasta una intensidad de 63 A. Para suministros de intensidad superior a 63 A no se utiliza el ICP, sino que se utilizarán interruptores de intensidad regulable, máxímetros o integradores incorporados al equipo de medida de energía eléctrica.

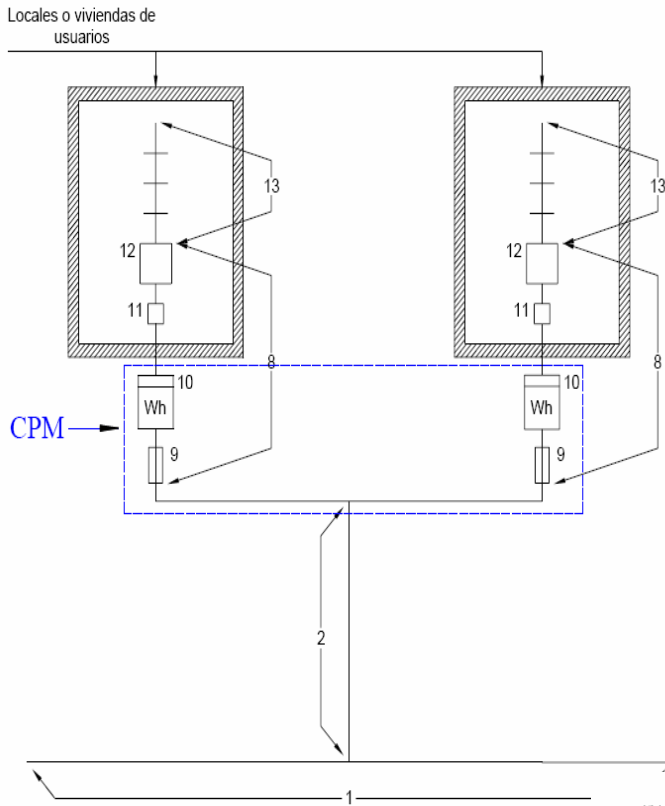
ESQUEMAS

Los esquemas eléctricos de las instalaciones de enlace, en sus diferentes configuraciones, se corresponderán con los establecidos en los apartados correspondientes de la ITC-BT-12, del REBT.



Para un solo usuario

En este caso se podrán simplificar las instalaciones de enlace al coincidir en el mismo lugar la CGP y la situación del equipo de medida y no existir, por tanto, la Línea general de alimentación. En consecuencia, el fusible de seguridad (9) coincide con el fusible de la CGP. Este elemento se denomina **CPM** (Caja de Protección y Medida).

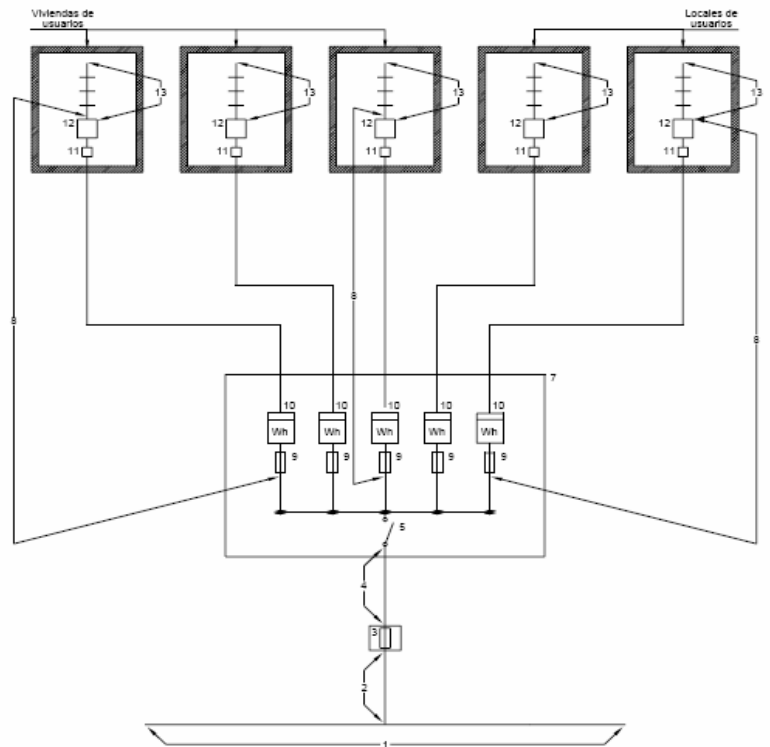


Colocación de contadores para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar

Este tipo de esquema es típico de chalets, de forma que se instalan dos cajas de protección y medida empotradas en el mismo nicho, o bien una caja doble que agrupe los contadores y fusibles de protección de los dos usuarios.

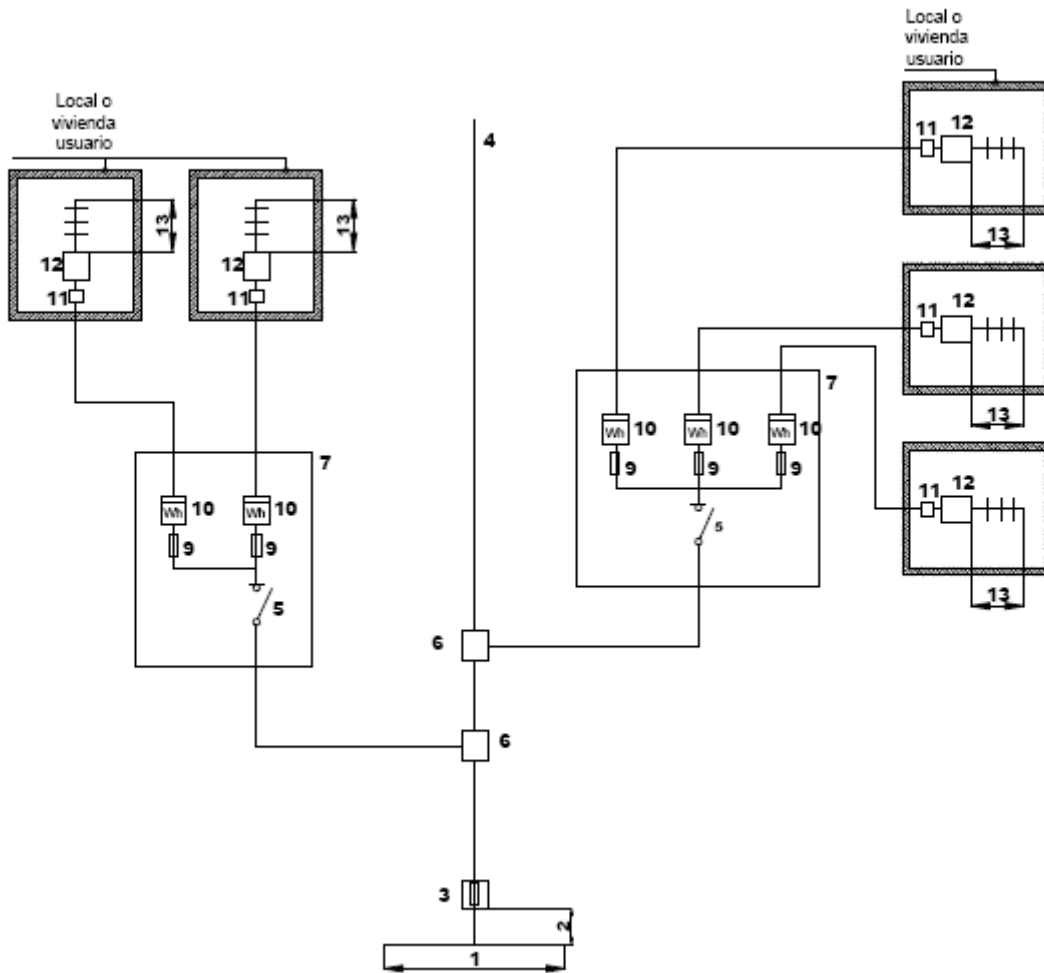
Colocación de contadores en forma centralizada en un lugar

Este esquema es el que se utilizará normalmente en conjuntos de edificación vertical u horizontal, destinados principalmente a viviendas, edificios comerciales, de oficinas o destinados a una concentración de industrias



Leyenda

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Red de distribución. | 8 Derivación individual. |
| 2 Acometida. | 9 Fusible de seguridad. |
| 3 Caja general de protección. | 10 Contador. |
| 4 Línea general de alimentación. | 11 Caja para interruptor de control de potencia. |
| 5 Interruptor general de maniobra. | 12 Dispositivos generales de mando y protección. |
| 6 Caja de derivación. | 13 Instalación interior. |
| 7 Emplazamiento de contadores. | |



Para varios usuarios con contadores en forma centralizada en más de un lugar

CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

Las Cajas Generales de Protección (en adelante CGP), son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y señalan el principio de la propiedad de las instalaciones del cliente, Art. 15.2 del REBT.

Emplazamiento e instalación

Las CGP se instalarán sobre las fachadas exteriores de los edificios, en zonas de tránsito general y de fácil y libre acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y ERZ ENDESA.

Cuando la acometida sea aérea podrán instalarse en las modalidades siguientes:

- En montaje superficial a una altura sobre el suelo comprendida entre 3 m y 4 m (CGP-7).
- Cuando se trate de una zona en la que esté previsto el paso de la red aérea a red subterránea, la CGP se situará necesariamente como si se tratase de una acometida subterránea (CGP-9).

Cuando la acometida sea subterránea se instalará del modo siguiente:

- Siempre en nicho o en monolito, cuyas paredes tendrán un grosor mínimo de 15 cm, situado en el límite de la propiedad. También se aceptarán los monolitos prefabricados de hormigón cuando el grosor mínimo de sus paredes sea de 5 cm.
- El nicho o monolito se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura de llave triangular normalizada por ERZ ENDESA.
- La CGP se ubicará de tal forma que su parte inferior no quede por debajo de los 0,5 m y su parte superior por encima de 1,8 m con respecto al suelo.
- Las dimensiones de la puerta adicional del cerramiento serán las adecuadas para poder acceder correctamente a la CGP y realizar trabajos en la misma. Su parte inferior se encontrará a un mínimo de 0,3 m del suelo, y cuando la anchura de la puerta sea superior a 1 m, obligatoriamente tendrá que ser de doble hoja, sin que tenga bastidores internos.

Los suministros subterráneos pueden ser de dos tipos:

- a) **en derivación:** en este caso se usarán las CGP-9.
- b) **En paso o bucle:** la línea de alimentación se dirige hacia otro edificio, pero se aprovecha la acometida para crear un punto de seccionamiento. **En este caso es necesario disponer dos módulos:** uno de paso y seccionamiento de la línea, situado en la parte inferior, y otro para alojar los fusibles de la LGA. Estos dispositivos se denominan CSP y son descritos más adelante.

Tipos y características de CGP

Las CGP a utilizar se corresponderán con los esquemas siguientes:

- Caja general de protección BUC - esquema 7-100 A
- Caja general de protección BUC - esquema 7-160 A
- Caja general de protección BUC - esquema 7-250 A
- Caja general de protección BUC - esquema 7-400 A
- Caja general de protección BUC - esquema 9-160 A
- Caja general de protección BUC - esquema 9-250 A
- Caja general de protección BUC - esquema 9-400 A
- Caja general de protección - esquema 9-630 A

Igualmente es de aplicación, para uso exclusivo de mantenimiento, el esquema siguiente:

Caja general de protección BUC - esquema 8a-100 A

BUC: Bases Unipolares Cerradas

Cajas generales de protección seleccionadas

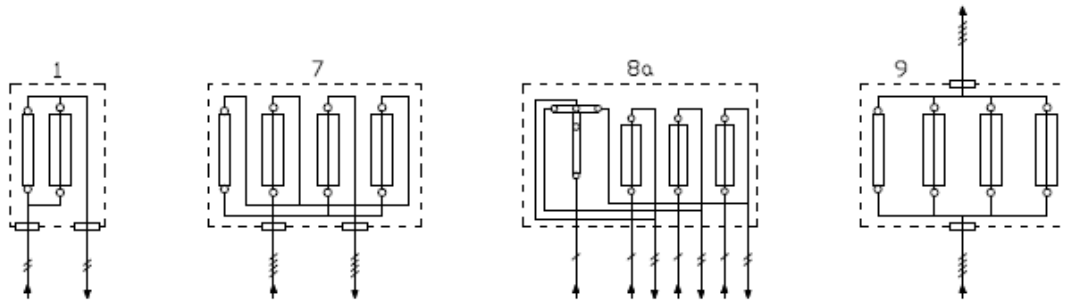
En la Tabla IV se indica la designación de las CGP seleccionadas, así como el número y tamaño de las bases de que deben estar provistas y la intensidad máxima de los fusibles que en ellas se deban colocar.

Designación de la CGP	Bases		Intensidad máxima del fusible (A)
	Número	Tamaño	
CGP-1-100 BUC	1	00	100
CGP-7-100 BUC	3	00	100
CGP-7-160 BUC	3	00	160
CGP-7-250 BUC	3	1	250
CGP-7-400 BUC	3	2	400
CGP-8a-100 BUC (1)	3	00	100
CGP-9-160 BUC	3	00	160
CGP-9-250 BUC	3	1	250
CGP-9-400 BUC	3	2	400

- (1) Esta CGP es de uso exclusivo para mantenimiento
 (2) El tamaño de los fusibles de la CGP-7-160 es NH 0.

Esquemas eléctricos

Los esquemas eléctricos seleccionados para las CGP se representan en la figura 3.



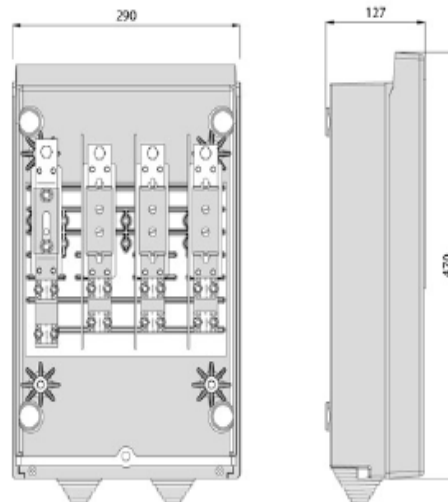
**Las CGP 7 se utilizan en acometidas que provienen de una línea aérea tipo RZ.
Las CGP 9 se utilizan en acometidas subterráneas o aéreo subterráneas.**

Las CGP 7 tienen entrada y salida por abajo, y su instalación es superficial.

CGP-7

Características:

- Bases unipolares tamaño 0, 160 A.
- Base de neutro amovible.
- Borne bimetálico doble piso 95 mm².
- Bornes bimetálico 95 mm².
- Esquema 7.

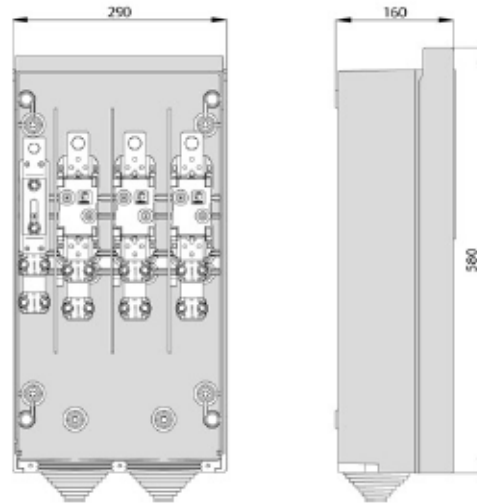


DESIGNACION ERZ	REFERENCIA CAHORS
CGP-7-160	445.296

MONTAJE INTEMPERIE

Características:

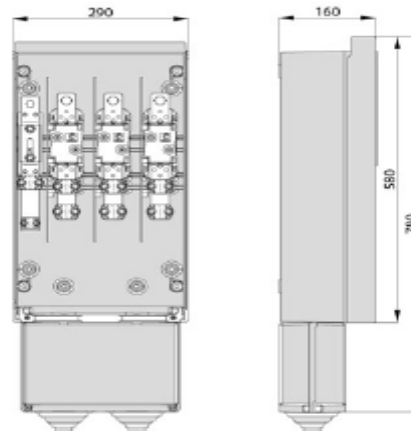
- Bases unipolares tamaño 1, 250 A.
- Base de neutro amovible.
- Bornes bimetálicos 150 mm².
- Esquema 7.



DESIGNACION ERZ	REFERENCIA CAHORS
CGP-7-250	446.217

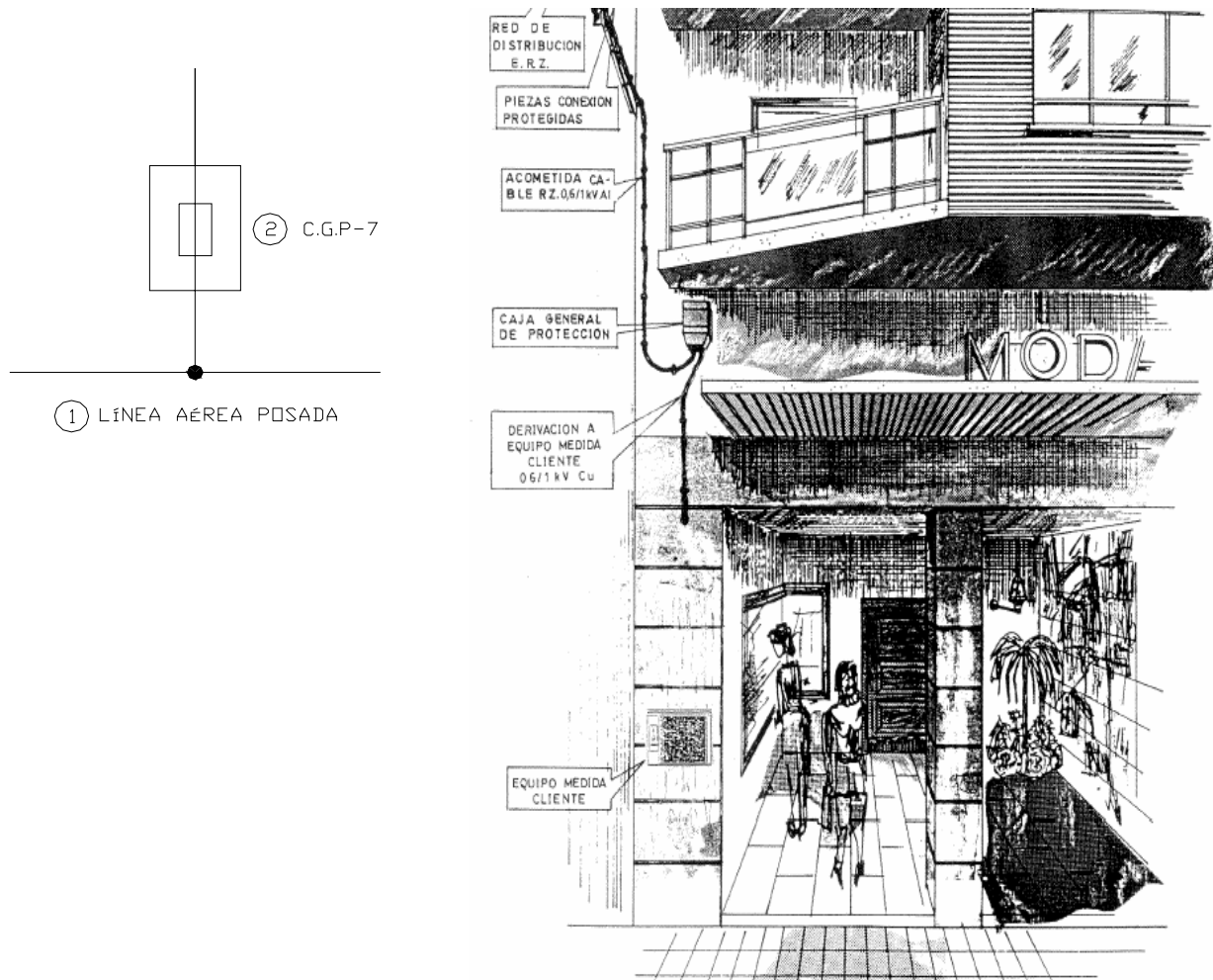
Características:

- Bases unipolares tamaño 2, 400 A.
- Base de neutro amovible.
- Borne bimetálico 95 mm².
- Bornes bimetálicos 150 mm².
- Bornes bimetálicos 240 mm².
- Esquema 7.



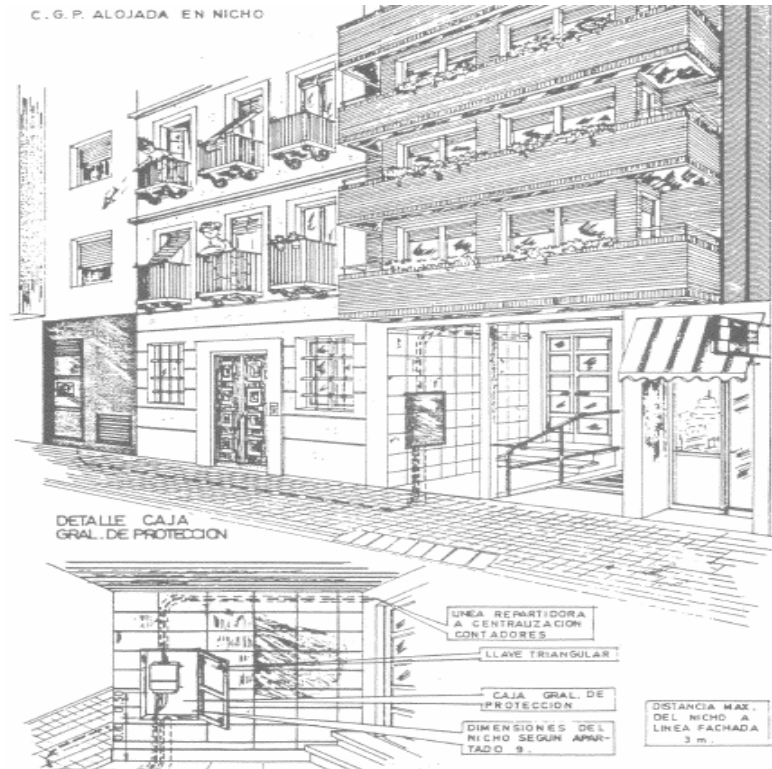
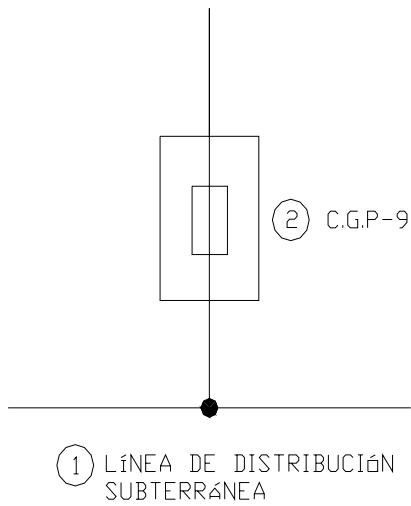
DESIGNACION ERZ	REFERENCIA CAHORS
CGP-7-400	446.103

Suministro desde línea aérea a CGP-7



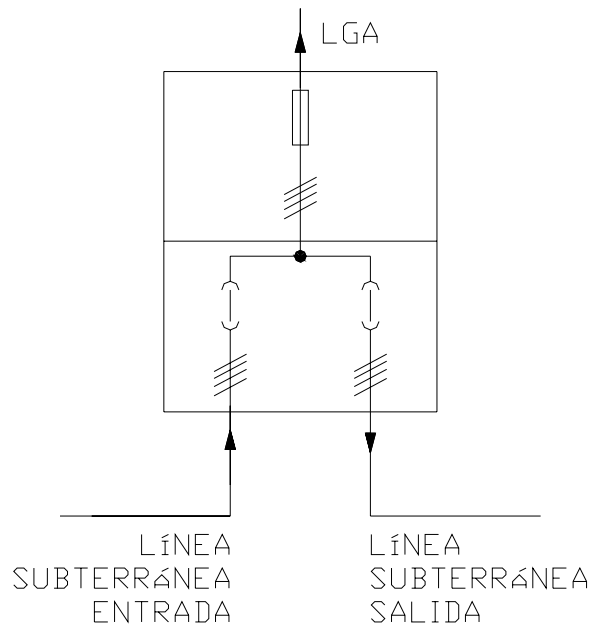
	P (vatios) Cos φ = 1	P (vatios) Cos φ = 0,9	FUSIBLES
C.G.P-7-100	69282	62353	NH 00(50,63,80,100)
C.G.P-7-160	110851	99766	NH 0(63,80,100,125,160)
C.G.P-7-250	173205	155884	NH 1(125,160,200,250)
C.G.P-7-400	277128	249415	NH 2(125,160,200,250, 400)

Suministro subterráneo hacia CGP-9



	P (Wattios) Cos $\varphi = 1$	P (Wattios) Cos $\varphi = 0,9$	FUSIBLES
C.G.P-9-160	110851	99766	NH 0(63,80,100,125,160)
C.G.P-9-250	173205	155884	NH 1(125,160,200,250)
C.G.P-9-400	277128	249415	NH 2(250,315,400)

SUMINISTRO DESDE LÍNEA SUBTERRÁNEA CON ENTRADA-SALIDA (EN BUCLE). UNA SÓLA L.G.A

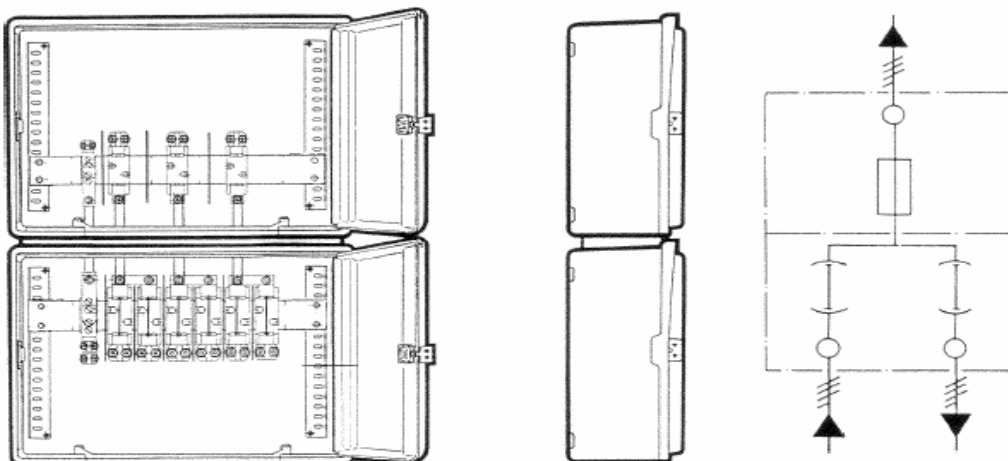


Cuando el suministro es en bucle no podemos utilizar C.G.P. Las compañías distribuidoras tienen normalizados otro tipo de dispositivos denominados C.S.P (Conjunto de seccionamiento y protección). Estos C.S.P constan siempre de 2 módulos:

- Uno para el bucle, que contiene bases portafusibles con cuchillas de seccionamiento en entrada y salida de línea.
- Otro módulo con 3 bases portafusibles y un neutro seccionable que aloja los fusibles que protegen la L.G.A.

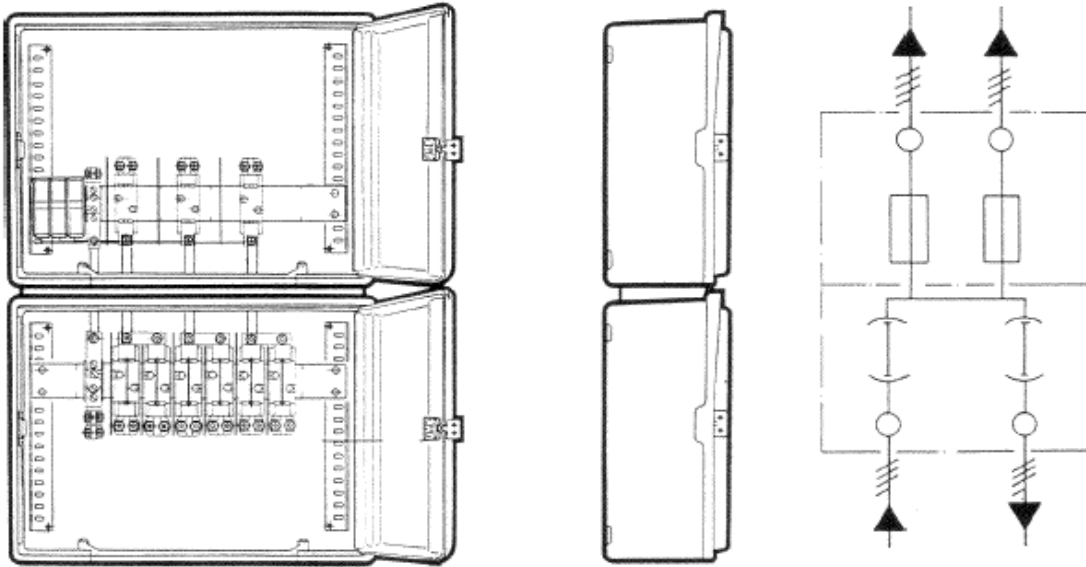
Para una única L.G.A, se utiliza el CSP 10 E 250/400.
En la CSP 10 E tenemos dos posibilidades:

- **Normal** (Sin salida de incendios) CSP 10 E:



CSP-10 E : 1 Salida por la parte superior

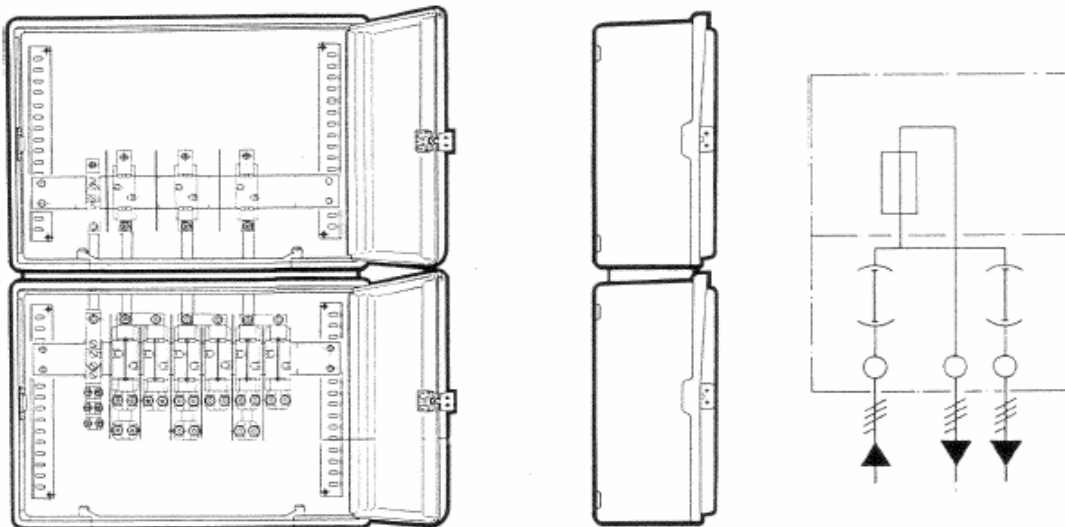
- **Con salida** específica para los equipos **de extinción de incendios** (generalmente locales públicos):



CSP-10 EI : 1 Salida + incendios (por la parte superior)

Es posible que *la salida de la L.G.A deba ser por abajo, es decir, subterránea*. Esto es necesario cuando entre el CSP y el edificio existe zona ajardinada o comunitaria.

- Si la salida es por abajo se utilizará el esquema CSP 14 E.
- Si es necesaria una salida de incendios se utiliza CSP 14.

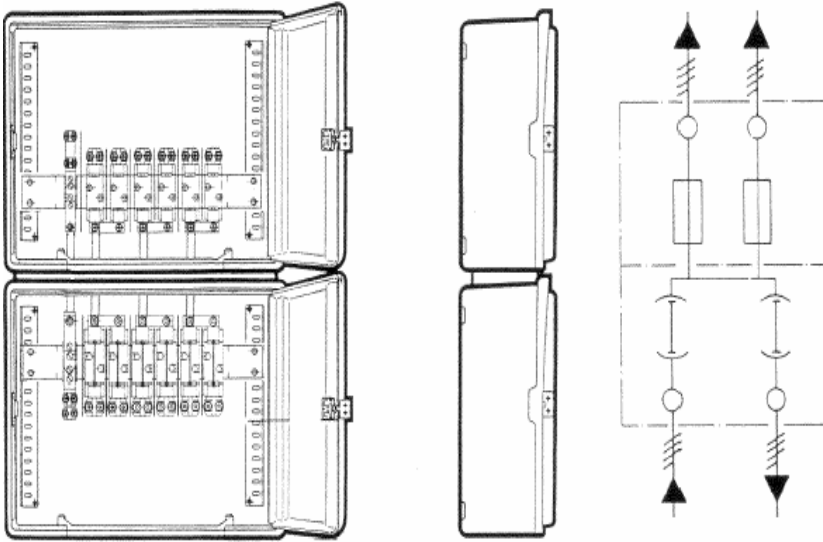


CSP-14 E : 1 Salida por la parte inferior

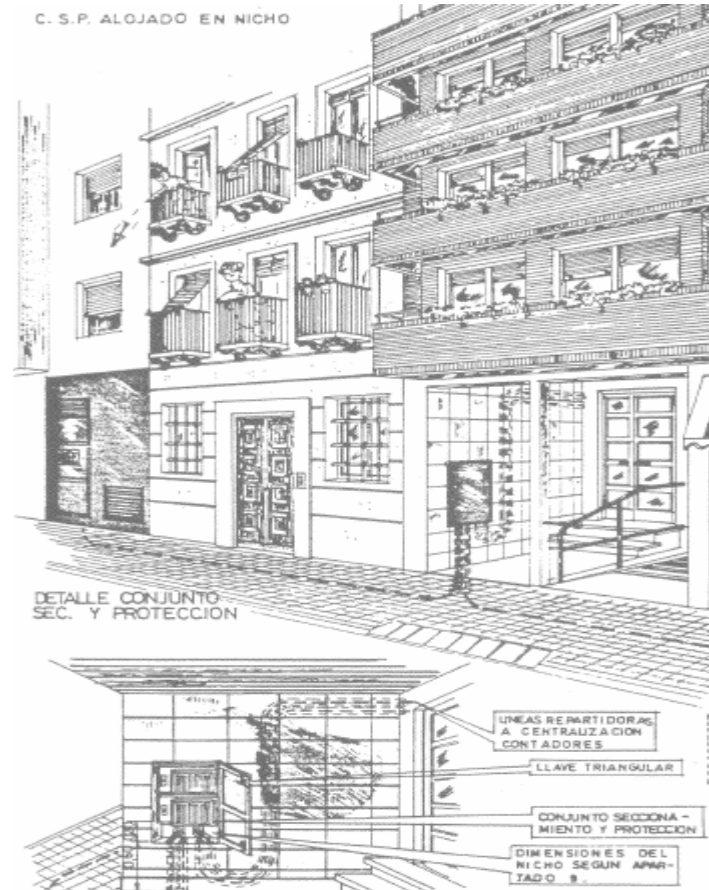
SUMINISTRO DESDE LÍNEA SUBTERRÁNEA CON ENTRADA-SALIDA (EN BUCLE). DOS L.G.A.

En este caso usaremos CSP del tipo 11. Nos encontramos ante 4 tipos de esquemas:

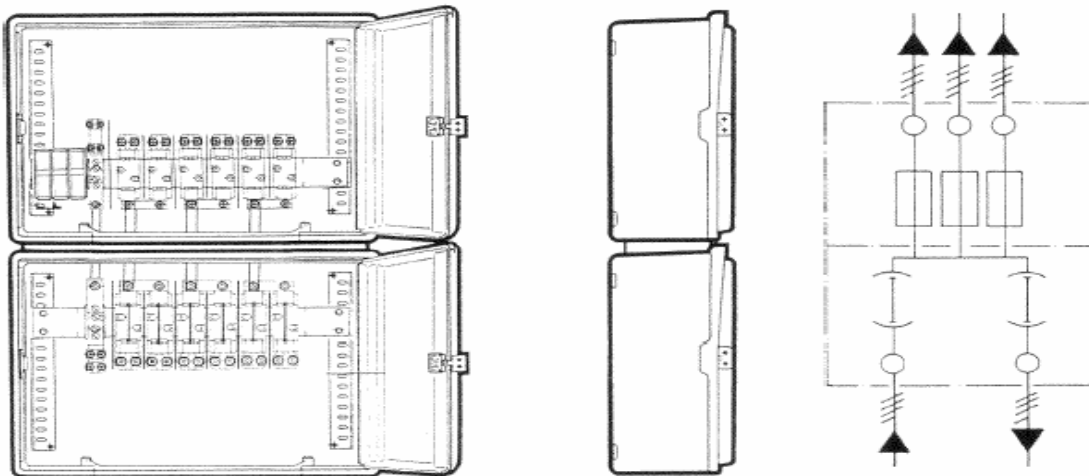
- **2 L.G.A., salidas por arriba: CSP-11 EA 2/2 – 1/1**



CSP-11 EA : 2 Salidas por la parte superior

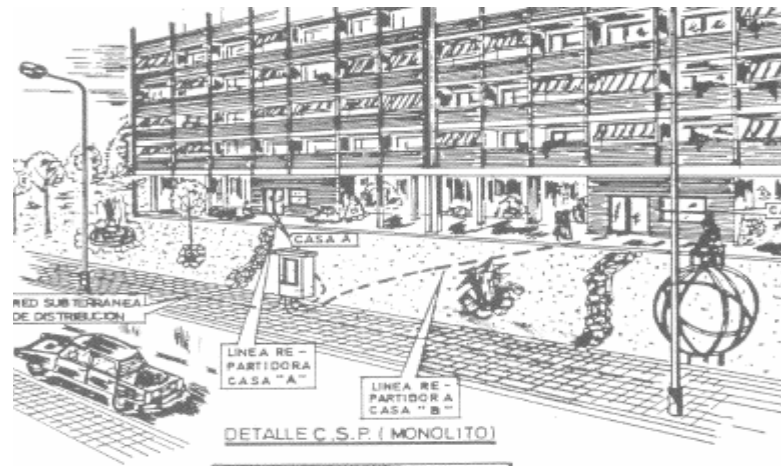
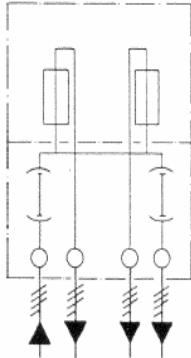
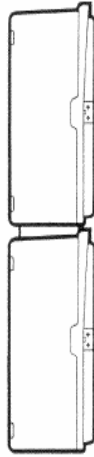
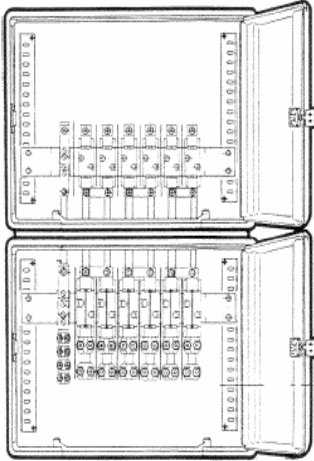


- **2 L.G.A, salidas por arriba + incendios : CSP-11 EAI 2/2 – 1/1/ 22x58**

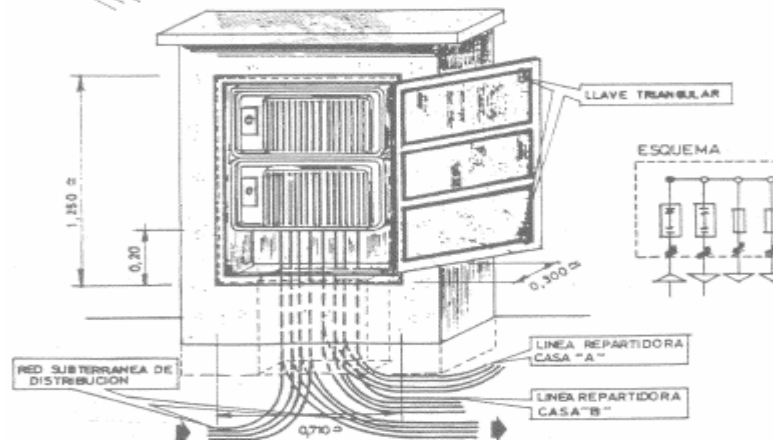


CSP-11 EAI : 2 Salidas + incendios (por la parte superior)

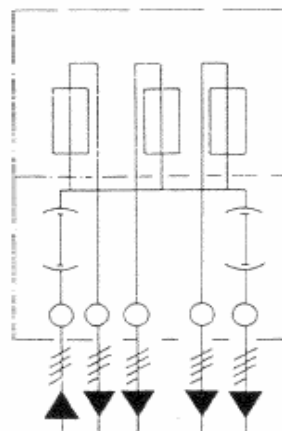
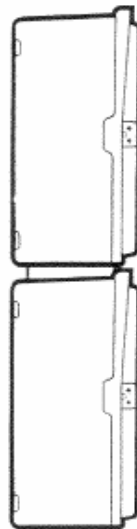
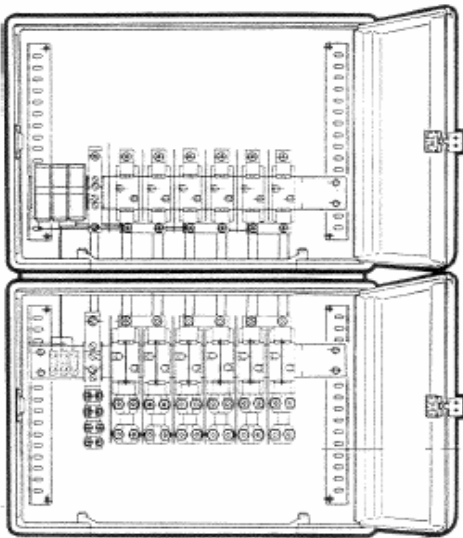
- 2 L.G.A, salidas por abajo: CSP-11 ED 2/2 – 1/1



CSP-11 ED : 2 Salidas por la parte inferior



- 2 L.G.A, salidas por abajo + incendios : CSP-11 EDI 2/2 – 1/1/ 22x58



CSP-11 EDI : 2 Salidas + incendios (por la parte inferior)

Caja de protección y medida

Para el caso de suministros para un único cliente o dos clientes alimentados desde un mismo lugar, conforme a los esquemas 2.1 y 2.2.1 de la ITC-BT-12, del REBT, al no existir línea general de alimentación se simplificará la instalación colocando, en un único elemento, la CGP y el equipo de medida; dicho elemento se denominará **Caja de Protección y Medida (en adelante CPM)**.

La utilización de la CPM se realizará preferentemente cuando la red de distribución sea subterránea. En el caso de redes de distribución aéreas su utilización siempre se hará previa consulta y aceptación de ERZ ENDESA.

Así mismo, la utilización de estas CPM será exclusivamente para suministros con equipos de medida directa.

Las CPM aceptadas por ERZ ENDESA y terminales asociados cumplen lo establecido en la [Norma ENDESA>NNL013 – Cajas de protección y medida](#).

Tipos normalizados

La CPM 1 - D2 que es para contador monofásico se equipará con dos bornes y dos bases de cortacircuitos.

La CPM 2 - D4 para contador trifásico se equipará con cuatro bornes y el mismo número de bases de cortacircuitos.

La CPM 3 - D4 para dos contadores trifásicos se equipará con cuatro bases de cortacircuitos por contador y un conjunto central de cuatro bornes que serán precintables.

La CPM-MF 2 que es para contador monofásico electrónico multifunción se equipará con dos elementos de conexión de M8 para terminal de pala, una base de cortacircuitos tipo BUC 00 y un dispositivo de neutro seccionable mediante tornillería

Designación de las CGP

Las cajas generales de protección y medida se designarán de la siguiente forma:

CPM (1) - (2) (3) CPM-MF (4)

En (1) se indicará

- . "1" si la CPM es apta únicamente para un contador monofásico
- . "2" si la CPM es apta para un contador monofásico o trifásico indistintamente
- . "3" si la CPM es apta para dos contadores monofásicos o trifásicos indistintamente

En (2) se indicará

- . "S" si la CPM está equipada únicamente para de tarifa sencilla
- . "D" si la CPM está equipada para doble tarifa

En (3) se indicará

- . "2" ó "4" según la CPM esté equipada para contadores monofásicos o trifásicos

En (4) se indicará

- . "2" ó "4" según la CPM-MF esté equipada para contadores monofásicos o trifásicos

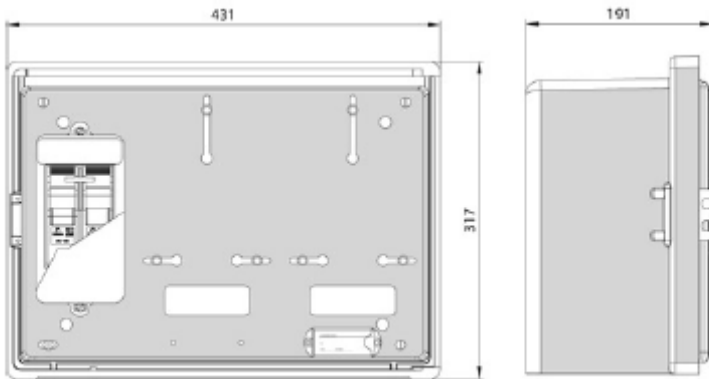
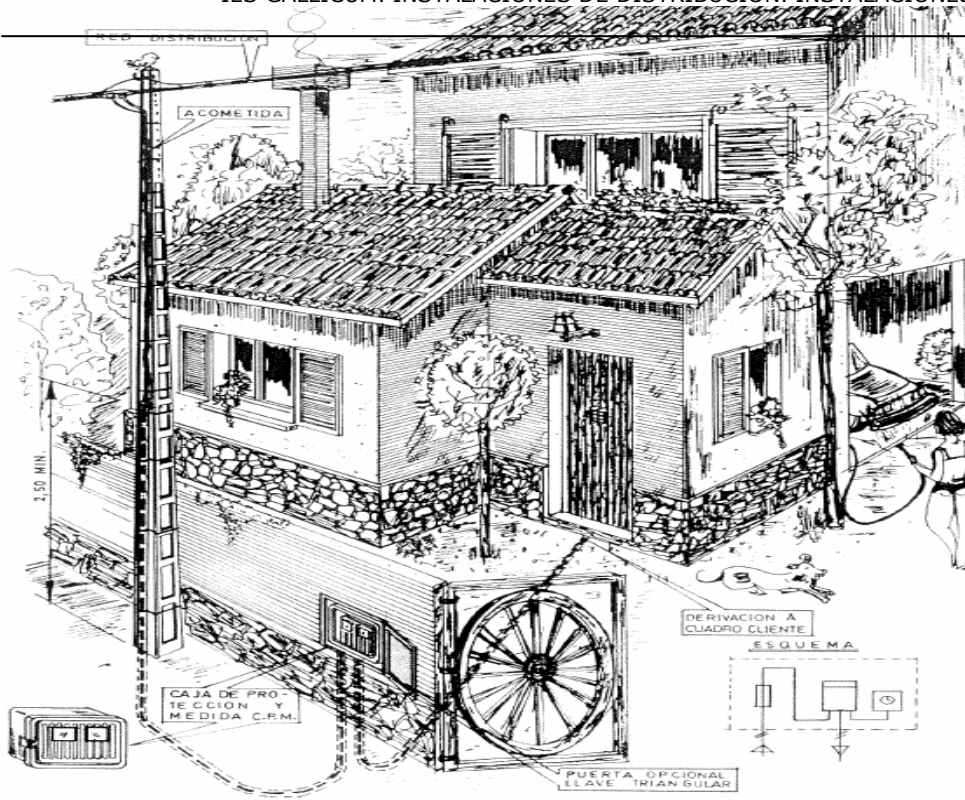
Ejemplo: CPM 2 - D4

Corresponde a una caja general de protección y medida apta para un contador trifásico, con reloj para cambio de tarifa y equipada para un contador trifásico.

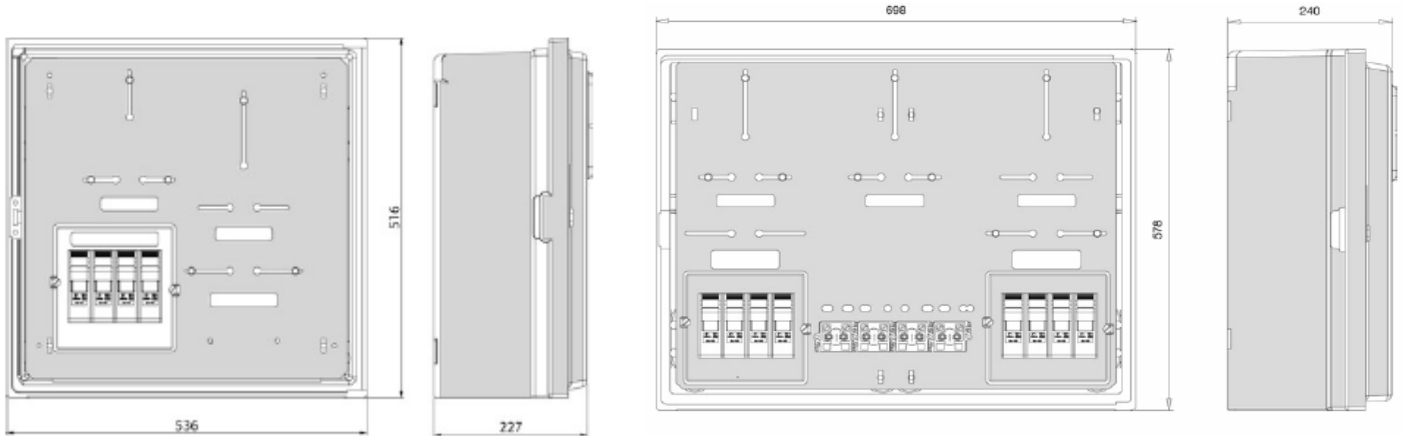
Ejemplo: CPM-MF 2

Corresponde a una caja general de protección y medida apta para un contador monofásico electrónico multifunción.

IES GALLICUM. INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN. INSTALACIONES DE ENLACE

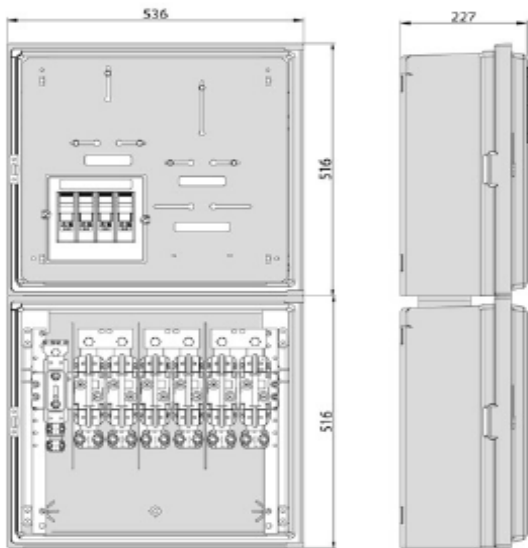
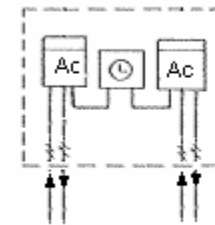
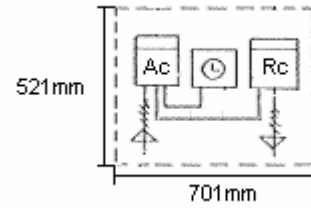
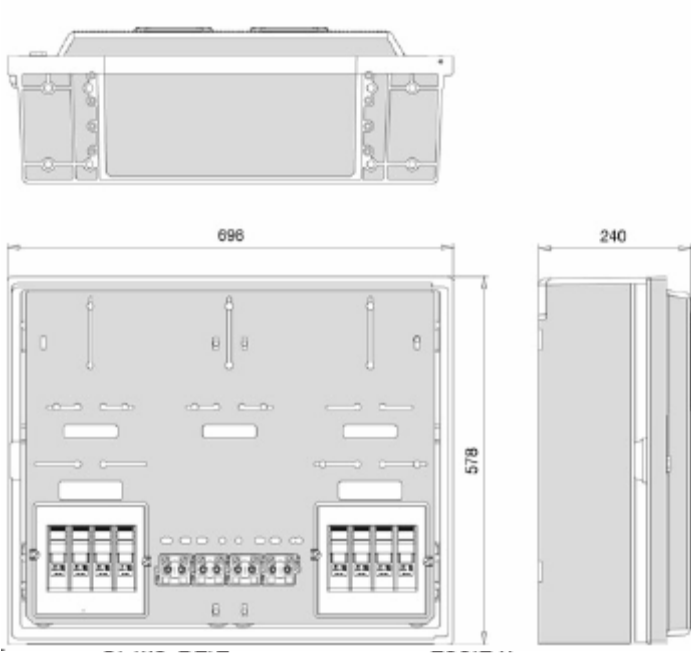


DESIGNACION ERZ	REFERENCIA CAHORS
CPM1-D2	256.820

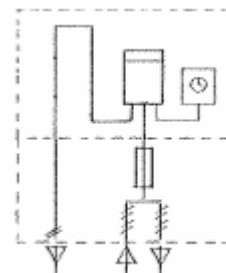


DESIGNACION ERZ	REFERENCIA CAHORS
CPM2-D2-D4/2-4	254.534

DESIGNACION ERZ	REFERENCIA CAHORS
CPM3-D2-D4/2-4	255.248

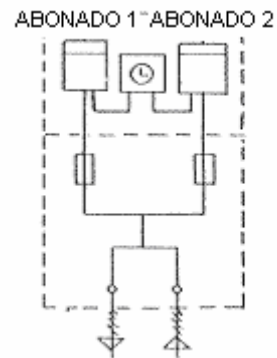
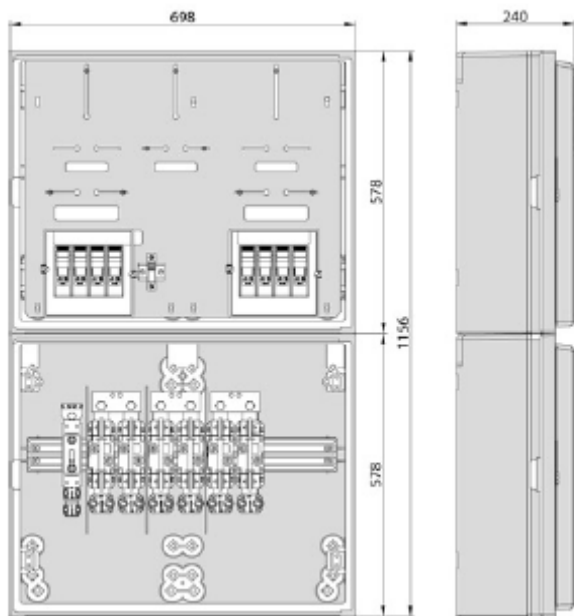


Suministro a una vivienda unifamiliar con seccionamiento



DESIGNACION ERZ	REFERENCIA CAHORS	BASES FUSIBLES	CAPACIDAD DE BORNAS (mm ²)
CPM2-MR-400-B E/S 95	254.705-017	400	95
CPM2-MR-400-B E/S 150	254.705-016	400	150
CPM2-MR-400-B E/S 240	254.705-015	400	240

Suministro a dos viviendas unifamiliares con seccionamiento



DESIGNACION ERZ	REFERENCIA CAHORS	CAPACIDAD DE BORNAS (mm ²)
CPM3-2MR-400-B E/S 95 ERZ	255.366-95PT	95
CPM3-2MR-400-B E/S 150 ERZ	255.366-15PT	150
CPM3-2MR-400-B E/S 240 ERZ	255.366-2TPT	240

LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Definición

La Línea General de Alimentación es aquella que enlaza la CGP con la centralización de contadores.

La capacidad máxima de la línea general de alimentación será de **400 A para suministros industriales, comerciales y de oficinas**, y de **250 A para suministros destinados principalmente a viviendas**. Se instalará una sola línea general de alimentación por cada unidad de bases de fusibles de la CGP.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones para distintas centralizaciones de contadores.

Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que cumplirán la norma UNE-EN 60439-2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

En función del trazado de la línea general de alimentación y de las características del edificio se elegirá el sistema o sistemas más adecuados de entre los mencionados.

Instalación

El trazado de la línea general de alimentación será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común.

Cuando la instalación se realice con **tubos en montaje superficial**, éstos serán siempre de **acero** rígido o flexible (esta es una norma ERZ, ya que el REBT nos dice que con un tubo 4321 es suficiente).

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase, que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

El diámetro exterior de los tubos (mm) relacionado con los conductores que constituyen la línea general de alimentación se definen en la tabla 1 de la ITC-BT-14, del REBT. Sin embargo, cuando el trazado de la línea general de alimentación discurra por la fachada del inmueble en montaje superficial se admitirán tubos con diámetros inferiores a los indicados en dicha tabla, siempre previa consulta y autorización de ERZ ENDESA.

El uso de canales protectoras se utilizará preferentemente en inmuebles rehabilitados, y las canalizaciones eléctricas prefabricadas en edificios comerciales, de oficinas o industriales, para intensidades superiores a 400 A.

La utilización de canales protectoras y canalizaciones eléctricas prefabricadas se realizará siempre previa consulta y autorización de ERZ ENDESA.

*Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente, lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica, empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos, conforme a lo establecido en la CT-DB-SI. Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. **Este conducto será registrable y precintable en cada planta. Así mismo, se establecerán cortafuegos también en cada planta**, como mínimo, y sus paredes tendrán una resistencia al fuego EI-90, según CT-DB-SI. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego, mínima, EI-30. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30x30 cm y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.*

Cables

Los conductores a utilizar en línea general de alimentación cumplirán lo establecido en el apartado 3 Cables, de la ITC-BT-14, del REBT.

- 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 (**tipo AS**).

- La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores. La sección mínima será de 10 mm² en cobre o 16 mm² en aluminio.
- Para el cálculo eléctrico de la sección de los conductores de la LGA se tendrá en cuenta tanto la máxima caída de tensión permitida como la intensidad máxima admisible.

La caída de tensión máxima permitida será:

- Para líneas generales de alimentación destinadas a contadores totalmente centralizados: 0,5 por 100.
- Para líneas generales de alimentación destinadas a centralizaciones parciales de contadores: 1 por 100.

El conductor neutro tendrá una sección no inferior a los valores especificados en la tabla 1, de la ITC-BT-14, del REBT.

Las características mínimas para los cables y los sistemas de conducción de cables son:

Sistema de instalación	Sistema de canalización (calidad mínima)		Cable	
Superficial	Tubo 4321 No propagador de la llama	Compresión Fuerte (4), Impacto Media (3), Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. UNE-EN 50086-2-1	RZ1-K (AS)	Cable 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 (Z1) UNE 21.123-4
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama, Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085		
Empotrado	Tubo 2221: No propagador de la llama	Compresión Ligera (2), Impacto Ligera (2). UNE-EN 50086-2-2	DZ1-K (AS)	Cable de tensión asignada 0,6/1kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-5
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085		
Enterrado	Tubo: (Propiedades de propagación de la llama no declaradas)	Compresión 250/450N (hormigón / suelo ligero), Impacto Ligera / Normal. UNE-EN 50086-2-4	RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos
Canal de obra ³			RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos
Canalización prefabricada UNE-EN 60439-2				
<p>Nota 1: Según la norma UNE 21 022 los conductores clase 5 son aquellos constituidos por numerosos alambres de pequeño diámetro que le dan la característica de flexible.</p> <p>Nota 2: las normas de la serie UNE 21123 también incluyen las variantes de cables armados y apantallados que puede ser conveniente utilizar en instalaciones particulares.</p> <p>Nota 3: Cuando en una canal de obra se utilicen tubos o canales protectoras, éstos deberán cumplir con las características prescritas para sistemas de instalación empotrados.</p>				

Tabla A
Intensidad max. admisible (A) en el conductor de cobre (cable unipolar RZ1-K)
(en función de la sección del cable y del tipo de instalación)

tipo de instalación	Sección nominal del conductor (Cu), mm ²										
	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
tubos empotrados en pared de obra ⁽¹⁾											
tubos en montaje superficial	60	80	106	131	159	202	245	284	338	386	455
canal protectora											
conductos cerrados de obra de fábrica											
tubos enterrados ⁽²⁾	77	100	128	152	184	224	268	304	340	384	440
<p>Nota 1: Según tabla 1 de la ITC-19, método B, columna 8, temperatura ambiente 40 °C,</p> <p>Nota 2: ITC-BT 07 Apto. 3.1.2.1 y factor de corrección 0,8 según aptdo. 3.1.3</p>											

Tabla B
Intensidad max. admisible (A) en el conductor de aluminio (cable unipolar RZ1-Al)
(en función de la sección del cable y del tipo de instalación)

tipo de instalación	Sección nominal del conductor (Al), mm ²									
	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
tubos empotrados en pared de obra ⁽¹⁾	65	82	102	124	158	192	223	258	294	372
tubos en montaje superficial										
canal protectora										
conductos cerrados de obra de fábrica										
tubos enterrados ⁽²⁾	78	100	120	144	186	208	236	264	300	344

Nota 1: Según UNE 20460-5-523, método B columna 8, temperatura ambiente 40 °C,
 Nota 2: ITC-BT 07 Apto. 3.1.2.1 y factor de corrección 0,8 según aptdo. 3.1.3

Tabla 1

Secciones (mm ²)		Diámetro exterior de los tubos (mm)
FASE	NEUTRO	
10 (Cu)	10 (Cu)	75
16 (Cu)	10 (Cu)	75
16 (Al)	16 (Al)	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

DERIVACIONES INDIVIDUALES

Definición

Derivación Individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

En función del trazado de las derivaciones individuales y de las características del edificio se elegirá el sistema o sistemas más adecuados de entre los mencionados.

Instalación

Cuando la instalación se realice con tubos en montaje superficial, éstos serán siempre de acero rígido o flexible con o sin recubrimiento de PVC y sus características técnicas se corresponderán con las normas UNE-EN 50086-2-1, para tubos rígidos, y UNE-EN 50086-2-2, para tubos curvables, con un grado de resistencia a la compresión y al impacto fuerte (código 4).

El uso de canales protectoras se utilizará preferentemente en inmuebles rehabilitados, y en adecuaciones de instalaciones de enlace existentes.

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 40 mm (el REBT permite 32 mm mínimo).

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales, para poder atender fácilmente posibles ampliaciones. Dicho tubo o tubos deberán llegar hasta la última planta o hasta la última vivienda o local. **En locales donde no esté definida su partición se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie.**

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios, adecuados a su clase, que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Cuando las derivaciones individuales discurren verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego EI-90, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zona de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en la CTE-DB-SI, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos, para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá en cada planta, como mínimo, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura a fin de facilitar los trabajos de instalación y de inspección, según características definidas en la CTE-DB-SI. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego EI-30, mínima. Las paredes interiores de las canaladuras se alisarán mediante enlucido de yeso o mortero hidráulico.

En los casos en los que la disposición de las derivaciones individuales en el interior de las canaladuras se realice en dos filas, ésta se hará de tal forma que todos los tubos de las derivaciones individuales sean accesibles.

Con objeto de facilitar la instalación, cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual, en las que no se realizarán empalmes de conductores. La instalación de estas cajas de registro será obligatoria cuando haya un cambio de dirección importante en el trazado de las derivaciones individuales, las cuales deberán estar identificadas de forma permanente en el interior de dichas cajas.

La parte de las derivaciones individuales que discurre horizontalmente, para entrar en la vivienda o local, irá bajo tubo empotrado en la pared, habitualmente corrugado 2221 o reforzado 3221.

Conductores

Los conductores a utilizar habitualmente serán de cobre, unipolares nivel de aislamiento 450/750 V, bajo tubo; En conducción subterránea lo idóneo será instalar unipolares 0,6/1 kV. Cuando usemos multiconductores (bandeja o directamente en conducto), estos deberán ser obligatoriamente 0,6/1 kV. Estos conductores podrán ser de aluminio cuando el equipo de medida a instalar sea indirecto.

Cuando se utilicen conductores flexibles, en todas sus conexiones se colocarán terminales de cable preaislados (tipo puntera).

Los cables serán siempre no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, tipo AS.

Sistema de instalación	Sistema de canalización (calidad mínima)		Cable	
Superficial	Tubo 4321 No propagador de la llama	Compresión Fuerte (4), Impacto Media (3), Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. UNE-EN 50086-2-1	ES07Z1-K (AS)	unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 211 002
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama, Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085		
Empotrado	Tubo 2221: No propagador de la llama	Compresión Ligera (2), Impacto Ligera (2). UNE-EN 50086-2-2	RZ1-K (AS)	Cable 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 (Z1) UNE 21.123-4
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085		DZ1-K (AS)
Enterrado	Tubo: (Propiedades de propagación de la llama no declaradas)	Compresión 250/450N (hormigón / suelo ligero), Impacto Ligera / Normal. UNE-EN 50086-2-4	RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos siempre multiconductores
Canal de obra	Tubo 2221: No propagador de la llama	Compresión Ligera (2), Impacto Ligera (2). UNE-EN 50086-2-2	ES07Z1-K (AS) RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085		
	Bandejas y bandejas de escalera cables instalados directamente en su interior	UNE-EN 61537	RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos, siempre multiconductores
Canalización prefabricada UNE-EN 60439-2				

La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando, que será de color rojo.

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) La demanda prevista por cada usuario, que será como mínimo la fijada por la RBT- 010 y cuya intensidad estará controlada por los dispositivos privados de mando y protección.
A efectos de las intensidades admisibles por cada sección, se tendrá en cuenta lo que se indica en la ITC-BT-19 y para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, lo dispuesto en la ITC-BT-07.

b) La caída de tensión máxima admisible será:

- Para el caso de contadores concentrados en más de un lugar: 0,5%.
- Para el caso de contadores totalmente concentrados: 1%.
- Para el caso de derivaciones individuales en suministros individuales 1,5 %.

El proceso de cálculo debe contemplar los siguientes aspectos:

- calcular la intensidad en función de la previsión de cargas.
- selección del sistema de canalización
- cálculo inicial de la sección por caída de tensión y por intensidad admisible del conductor.
- determinar las dimensiones de la canalización.

Generalmente la caída de tensión es el parámetro crítico para la elección de la sección de los conductores de la derivación individual.

Según la ITC-BT-19 es posible compensar las caídas de tensión entre la instalación interior y la derivación individual, por ello es recomendable, en la mayoría de los casos, minimizar la caída de tensión en la DI para limitar la sección de los conductores en las instalaciones interiores.

En determinadas instalaciones (oficinas, locales comerciales, pequeñas industrias, etc) en las que es previsible un futuro aumento de la potencia instalada y por consiguiente un aumento de temperatura de servicio del conductor, se recomienda realizar los cálculos para la temperatura máxima de servicio del conductor.

Tabla A - Caída de tensión (en V) de la derivación individual en función de la sección y longitud del cable (electrificación básica con 5 750 W)

Sección mm ²	Longitud de la derivación individual (m)							
	10	20	25	30	35	40	45	50
6	1,60	3,20						
10	0,96	1,92	2,40	2,88	3,36			
16	0,60	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00
25	0,38	0,77	0,96	1,15	1,34	1,54	1,73	1,92
35	0,28	0,55	0,68	0,83	0,96	1,09	1,24	1,37
50	0,19	0,38	0,48	0,58	0,67	0,77	0,86	0,96

Tabla B - Caída de tensión (en V) de la derivación individual en función de la sección y longitud del cable (electrificación elevada con 9 200 W)

Sección mm ²	Longitud de la derivación individual (m)							
	10	20	25	30	35	40	45	50
6	2,58							
10	1,54	3,08						
16	0,97	1,93	2,41	2,90	3,38			
25	0,62	1,23	1,54	1,85	2,16	2,47	2,78	3,08
35	0,45	0,88	1,09	1,33	1,54	1,76	1,99	2,21
50	0,31	0,62	0,77	0,93	1,08	1,23	1,39	1,54

En el ejemplo anterior, la sección del conductor depende de la caída de tensión máxima admitida, para suministros monofásicos varía según se trate de:

- contadores concentrados en más de un lugar, máximo admitido: 0,5% de 230V = 1,65 V

IES GALLICUM. INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN. INSTALACIONES DE ENLACE

- contadores totalmente concentrados; máximo admitido: 1% de 230V = 2,3 V
- viviendas unifamiliares donde no existe LGA, 1,5% de 230V = 3,45 V

Tabla C - Conductores unipolares ES07Z1-K (450/750 V)

tipo de instalación		Intensidad max. admisible en el conductor (A)											
		Sección nominal del conductor (Cu) (mm ²)											
		6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
tubos empotrados, tubos en montaje superficial	sm	36	50	66	84	104	-	-	-	-	-	-	-
	st	32	44	59	77	96	117	149	180	208	236	268	315

Nota 1: Según tabla 1 de la ITC-19, método B, columna 8, temperatura ambiente 40 °C,
 Nota 2: sm: suministro monofásico;
 st: suministro trifásico

Tabla D - Cables unipolares RZ1-K (0,6/1 kV)

tipo de instalación		Intensidad max. admisible en el conductor (A)											
		Sección nominal del conductor (Cu) (mm ²)											
		6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
tubos enterrados ⁽¹⁾	sm	71	94	122	157	186	-	-	-	-	-	-	-
	st	58	77	100	128	152	184	224	268	304	340	384	440
tubos empotrados, tubos en montaje superficial, canales protectoras, conductos cerrados de obra de fábrica ⁽²⁾	sm	49	68	91	116	144	-	-	-	-	-	-	-
	st	44	60	80	106	131	159	202	245	284	338	386	455

Nota 1: Basada en ITC-BT 07, 3.1.3, temperatura terreno 25 °C,
 Nota 2: Según tabla 1 de la ITC-19, método B, columna 8, temperatura ambiente 40 °C,
 Nota 3: sm: suministro monofásico;
 st: suministro trifásico

Tabla E - Cable multiconductor RZ1-K (0,6/1 kV)

tipo de instalación		Intensidad max. admisible en el conductor (A)											
		Sección nominal del conductor (Cu) (mm ²)											
		6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
tubos enterrados ⁽¹⁾	sm	65	86	113	147	176	-	-	-	-	-	-	-
	st	53	70	92	120	144	172	208	248	284	320	360	416
tubos empotrados, tubos en montaje superficial, canales protectoras, conductos cerrados de obra de fábrica ⁽²⁾	sm	49	68	91	116	144	-	-	-	-	-	-	-
	st	44	60	80	106	131	159	202	245	284	338	386	455

Nota 1: Basada en ITC-BT 07, 3.1.3, temperatura terreno 25 °C,
 Nota 2: Según tabla 1 de la ITC-19, método B, columna 8, temperatura ambiente 40 °C,
 Nota 3: sm: suministro monofásico;
 st: suministro trifásico

DIMENSIONES DE TUBOS Y CANALES PROTECTORES:

Una vez conocida la sección de los conductores, se seleccionará la sección del sistema de canalización (tubo o canal protectora), de acuerdo a los criterios mostrados en las siguientes tablas.

Tabla F - Diámetro de los tubos y sección eficaz mínima canales protectoras en función de la sección del conductor (suministro monofásico)

Sección nominal conductor (mm ²)	Sección eficaz mínima canales protectoras (mm ²)			Diámetro exterior de los tubos (mm)							
				Montaje superficial			Empotrado			Enterrado	
	ES07Z1-K	RZ1-K		ES07Z1-K	RZ1-K		ES07Z1-K	RZ1-K		RZ1-K	
	3U	3U	1T(*)	3U	3U	1T	3U	3U	1T	3U	1T
6	236	560	618	32	32	32	32	40	40	40	40
10	388	744	789	32	40	40	32	40	40	50	50
16	551	975	1.179	40	40	50	40	50	50	50	63
25	874	1.283	1.558	50	50	50	50	50	63	63	63
35	1.150	1.581	2.005	63	50	63	50	63	63	63	75

*Nota: U: Cable unipolar
T: Cable 3 conductores
(*) Para este sistema particular de instalación, por coincidencia en su trazado se pueden colocar varias derivaciones individuales en el interior del mismo canal protector, en cuyo caso se multiplica la sección eficaz por el número de derivaciones individuales.*

Tabla G - Diámetro de los tubos y sección eficaz mínima canales protectoras en función de la sección del conductor (suministro trifásico)

Sección nominal conductor (mm ²)	Sección eficaz mínima canales protectoras (mm ²)			Diámetro exterior de los tubos (mm)							
				Montaje superficial			Empotrado			Enterrado	
	ES07Z1-K	RZ1-K		ES07Z1-K	RZ1-K		ES07Z1-K	RZ1-K		RZ1-K	
	5U	5U	1P(*)	5U	5U	1P	5U	5U	1P	5U	1P
6	393	933	865	32	40	40	32	50	40	50	50
10	647	1.240	1.128	40	50	50	40	50	50	63	63
16	919	1.625	1.695	50	63	63	50	63	63	63	63
25	1.457	2.139	2.304	63	63	75	63	63	75	75	90
35	1.916	2.635	3.007	63	75		75	75	75	90	90
50	2.705	3.478	4.211	75						110	110
70	3.584	4.724								125	
95	4.637	5.639								125	
120		7.272								140	
150		9.275								160	
185		10.893								180	
240		13.514								200	

*Nota: U: Cable unipolar
P: Cable 5 conductores
(*) Para este sistema particular de instalación, por coincidencia en su trazado se pueden colocar varias derivaciones individuales en el interior del mismo canal protector, en cuyo caso se multiplica la sección eficaz por el número de derivaciones individuales.*

APLICACIÓN A EDIFICIOS DE VIVIENDAS CON SUMINISTRO MONOFÁSICO

Como resumen de aplicación para edificios de viviendas con suministro monofásico y contadores centralizados en un único lugar, se adjuntan las siguientes tablas, en las que, en función de la longitud de la DI y del grado de electrificación, se calcula la sección del conductor, el diámetro exterior del tubo y la sección efectiva de la canal protectora a utilizar. En la ITC-BT-19 se indican los criterios a seguir cuando se quieran compensar las caídas de tensión de la derivación individual y la instalación interior.

*Tabla H - Suministro monofásico. Electrificación básica con 5 750W
Contadores totalmente centralizados ($\Delta V \leq 1\%$)*

Cable		450/750V		0,6/1kV (3 unipolares)		0,6/1kV (1 tripolar)	
Longitud DI (m)	Sección (mm ²)	ϕ tubo (mm)	S* efectiva canal (mm ²)	ϕ tubo (mm)	S* efectiva Canal (mm ²)	ϕ tubo (mm)	S* efectiva Canal (mm ²)
≤ 14	6	40	236	40	560	40	618
≤ 23	10	40	388	40	744	40	789
≤ 38	16	40	551	40	975	50	1179
≤ 59	25	50	874	50	1283	50	1558

* Sección efectiva mínima de la canal o del compartimiento de la canal en donde se ubica la DI

Tabla I - Suministro monofásico. Electrificación elevada con 9 200 W. Contadores totalmente centralizados ($\Delta V \leq 1\%$)

Cable		450/750V		0,6/1kV (3 unipolares)		0,6/1kV (1 tripolar)	
Longitud DI (m)	Sección (mm ²)	ϕ tubo (mm)	S* efectiva canal (mm ²)	ϕ tubo (mm)	S* efectiva Canal (mm ²)	ϕ tubo (mm)	S* efectiva Canal (mm ²)
≤ 8	6	40	236	40	560	40	618
≤ 14	10	40	388	40	744	40	789
≤ 23	16	40	551	40	975	50	1.179
≤ 37	25	50	874	50	1.283	50	1.558
≤ 52	35	50	1.150	50	1.581	63	2.005

* Sección efectiva mínima de la canal o del compartimiento de la canal en donde se ubica la DI