



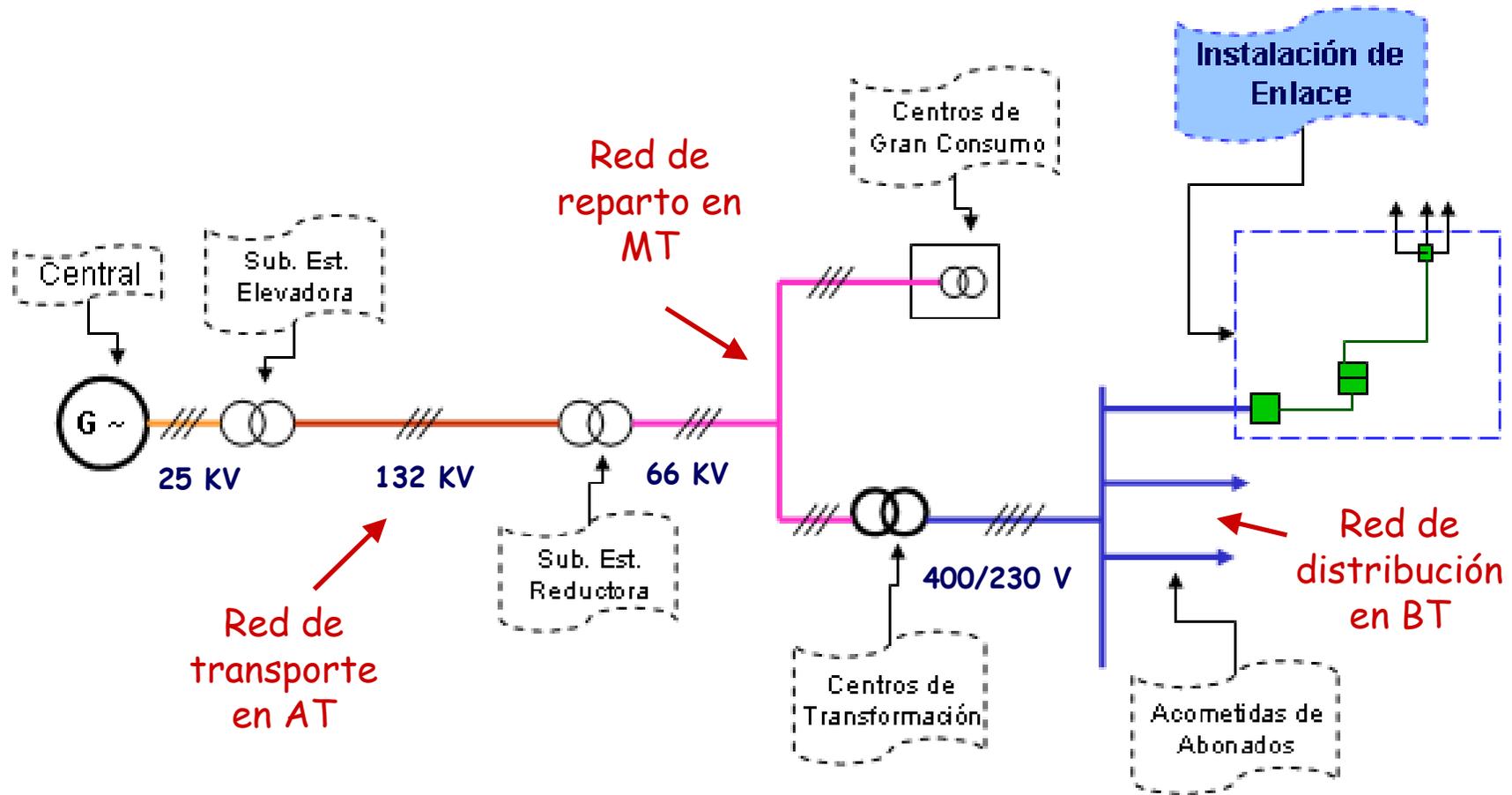
Instalaciones eléctricas en viviendas

ELECTRICIDAD

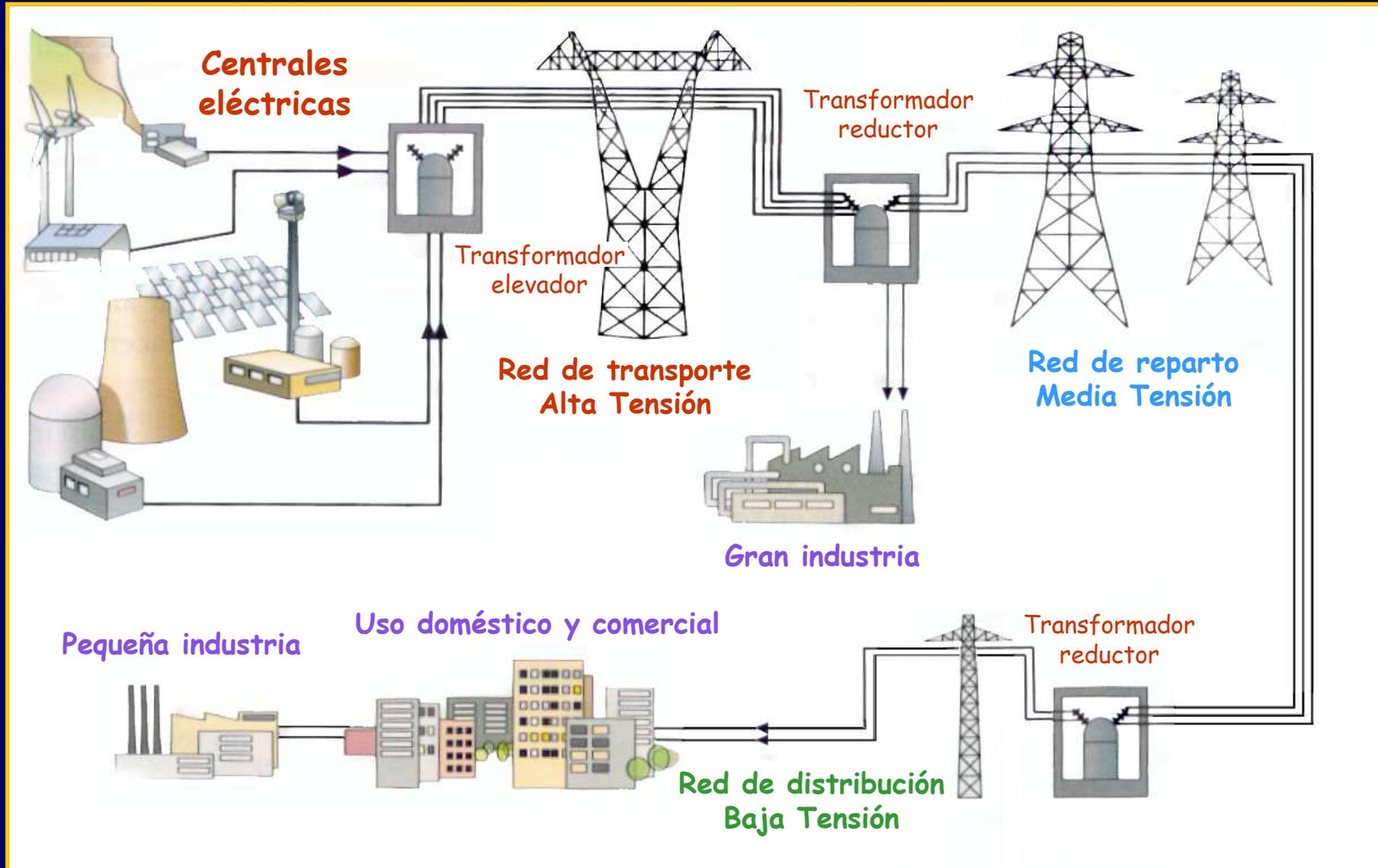
El suministro eléctrico

- La energía eléctrica se genera en las **centrales eléctricas** a una tensión de **entre 3 y 36 KV**.
- En las **subestaciones elevadoras** se eleva su tensión hasta **entre 132 y 400 KV** para su **transporte** económico.
- En las **subestaciones reductoras** se baja su tensión hasta **entre 3 y 66 KV** para su **reparto** en media tensión y el abastecimiento a centros de gran consumo.
- En los **centros de transformación**, la tensión se baja hasta valores de **230 V** (tensión monofásica) o **400 V** (tensión trifásica) para su **distribución**, abasteciendo a viviendas, comercio, talleres y pequeña industria.

La red eléctrica



La red eléctrica



Líneas eléctricas

Línea de Alta tensión ▼

Línea de Media tensión ▼



◀ Línea de Baja tensión ▶



Transformadores de alta potencia



Subestación eléctrica



Centros de transformación



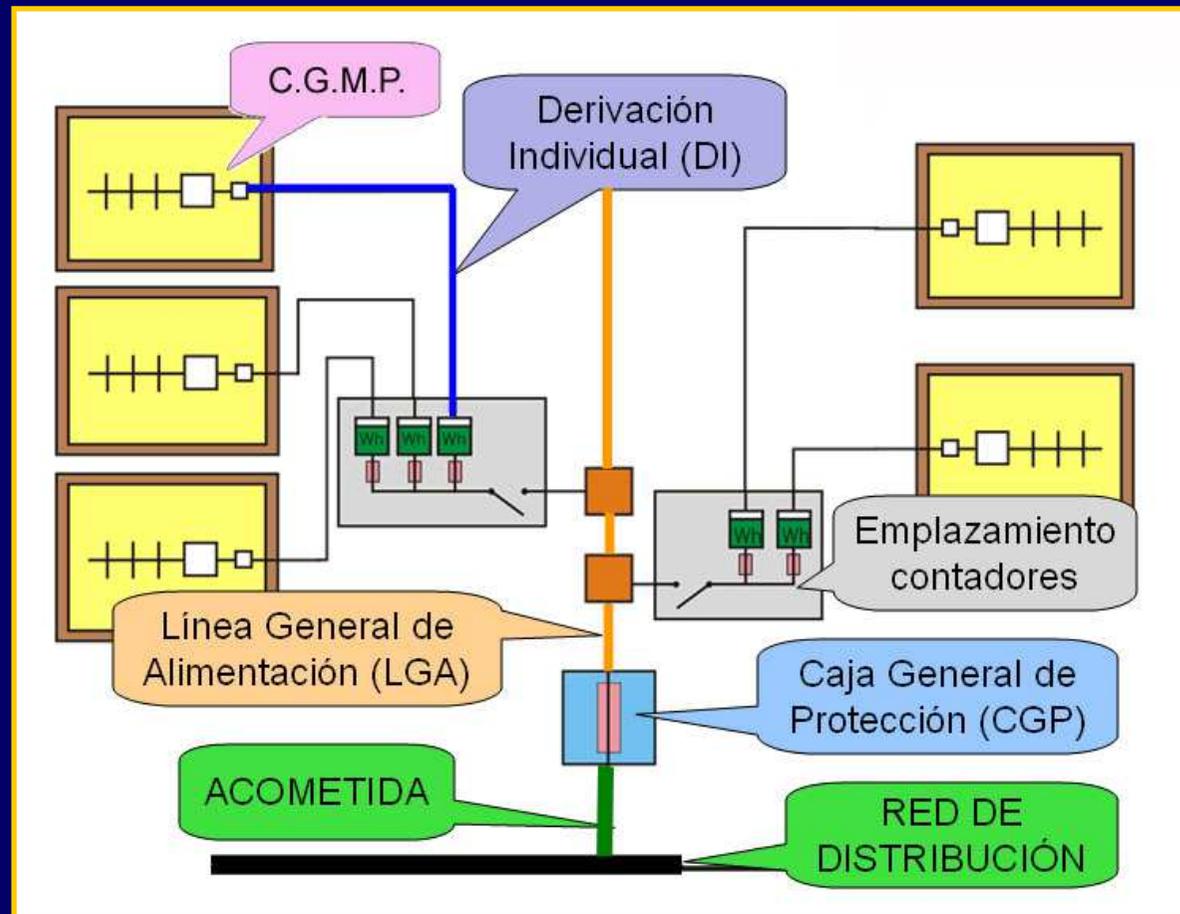
▲ CT de interior ▼



▲ CT de intemperie sobre apoyo ▲

La instalación de enlace

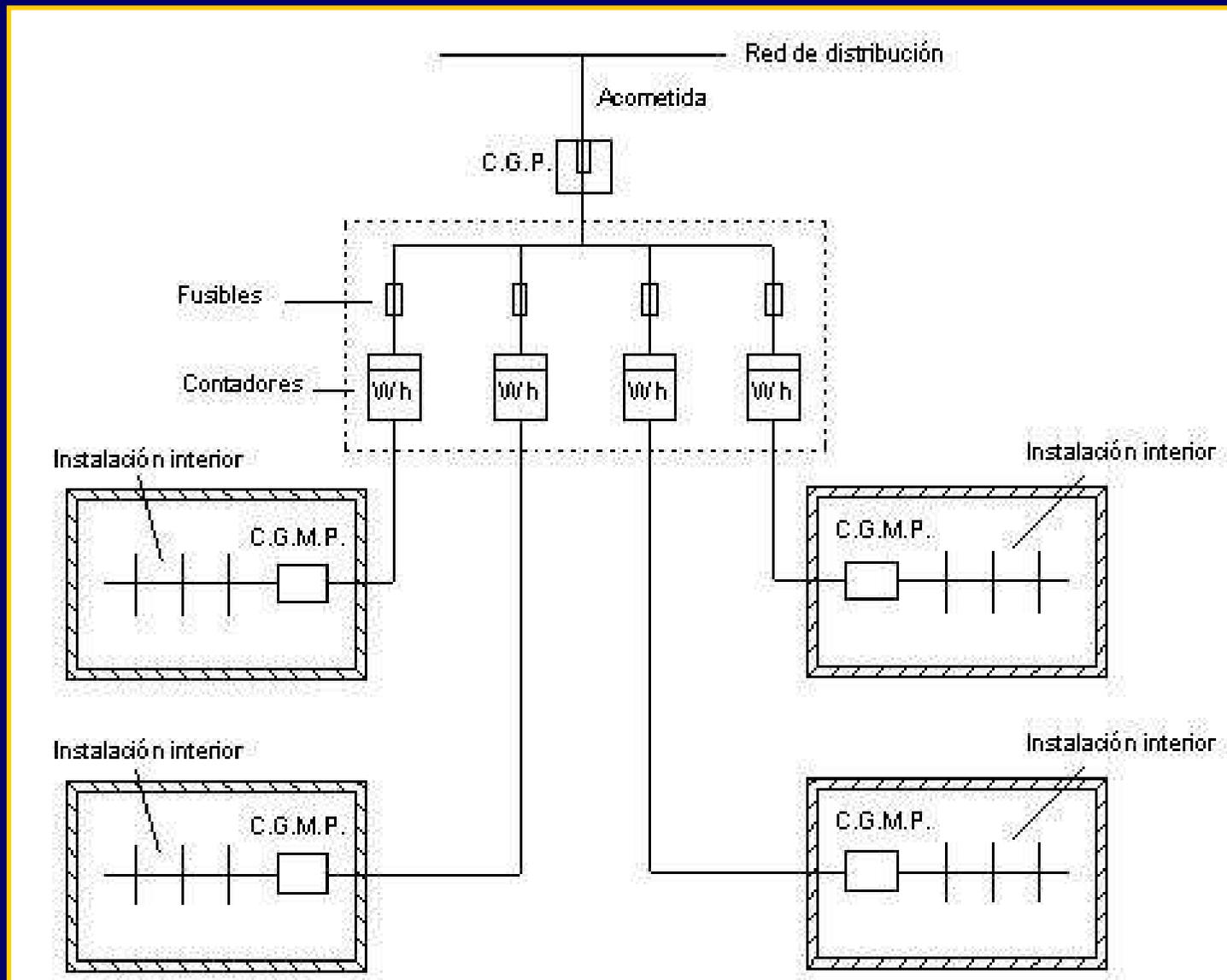
Conecta la red de distribución con las instalaciones interiores de las viviendas, locales, etc.



Consta de:

Acometida, caja general de protección, equipo de medida, derivación individual y cuadro general de mando y protección.

La instalación de enlace



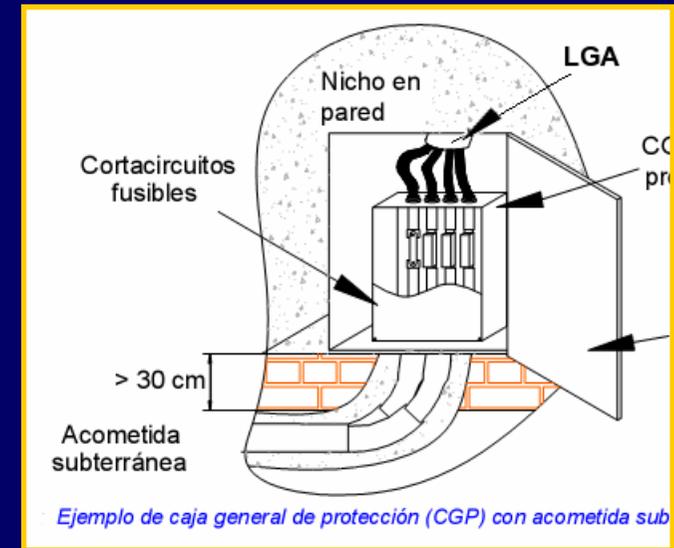
Acometida

Son los conductores que conectan la red de distribución con la caja general de protección. Puede ser aérea (sobre fachada) o subterránea.



Caja general de protección (C.G.P.)

- Aloja los fusibles de protección de la línea general de alimentación. Va en la fachada o en hornacinas.



Ejemplo de caja general de protección (CGP) con acometida sub



Fusibles

- Cuando circula por ellos una corriente superior a su valor nominal, se funden y protegen de esta forma la instalación.



Equipo de medida



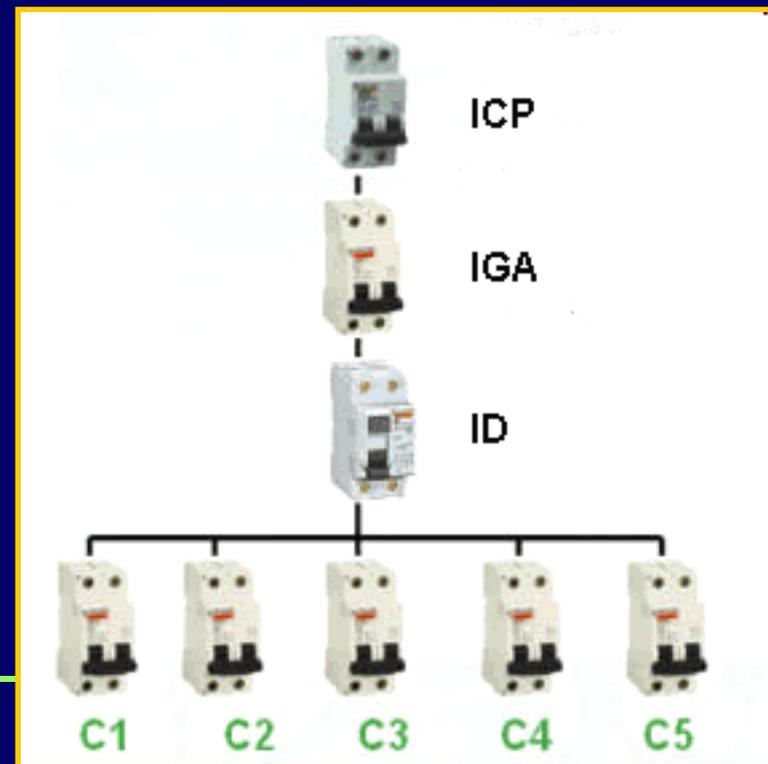
- En las viviendas se reduce a un **contador de energía activa**. En instalaciones más grandes puede haber otros elementos como contadores de energía reactiva y máxímetros.



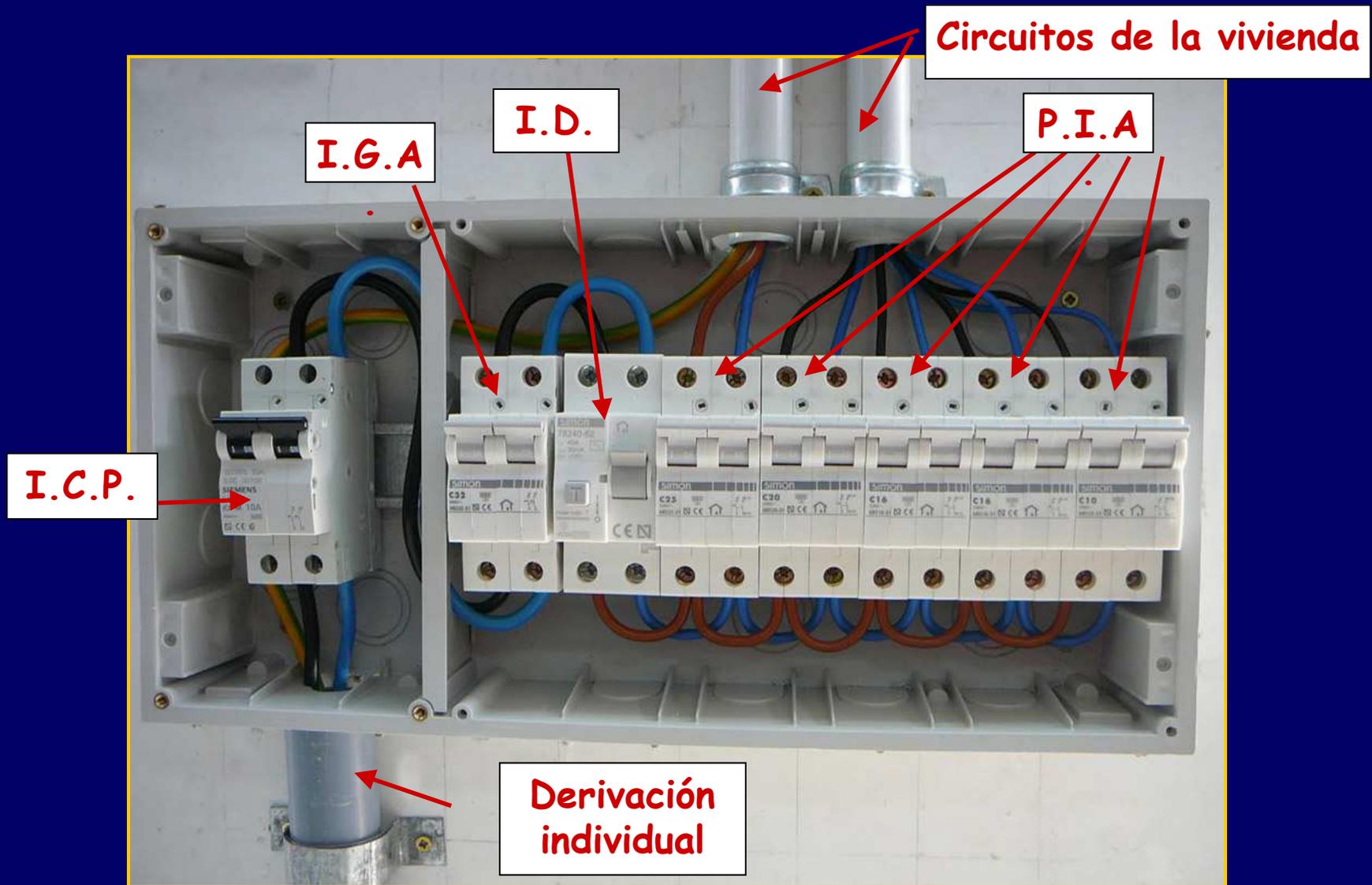
- Los contadores electrónicos actuales incorporan todas las funciones en un único aparato.

El cuadro general de mando y protección

- Aloja los dispositivos que protegen a la instalación y a los usuarios.
- Incluye: el interruptor de control de potencia (**ICP**), el interruptor general automático (**IGA**), el interruptor diferencial (**ID**) y los pequeños interruptores automáticos (**PIA**) o magnetotérmicos.

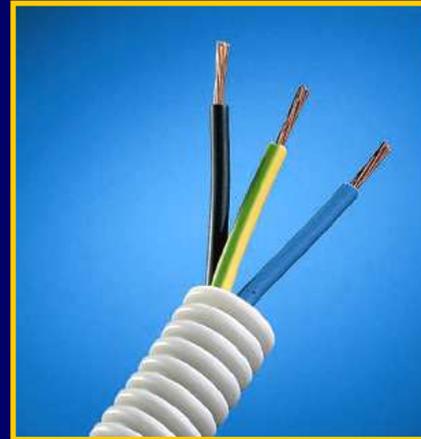


El cuadro general de mando y protección



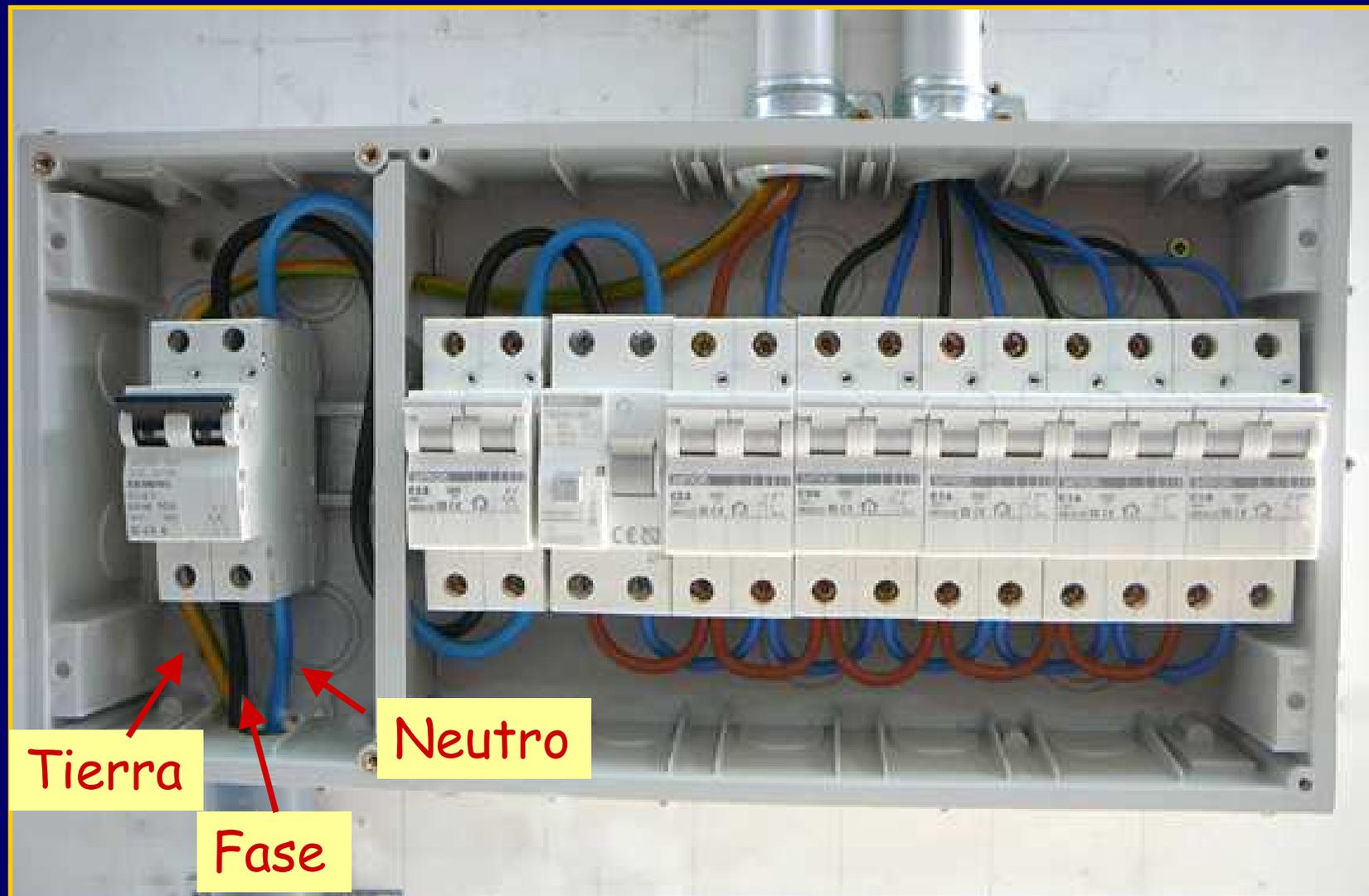
Los conductores que llegan al CGMP

- Si la instalación es **monofásica**, llegarán 3 conductores: fase (marrón), neutro (azul) y tierra (amarillo-verde).



- Si la instalación es **trifásica**, llegarán 5 conductores: los tres anteriores más otras dos fases (negro y gris)

Los conductores que llegan al CGMP



El buscapolos



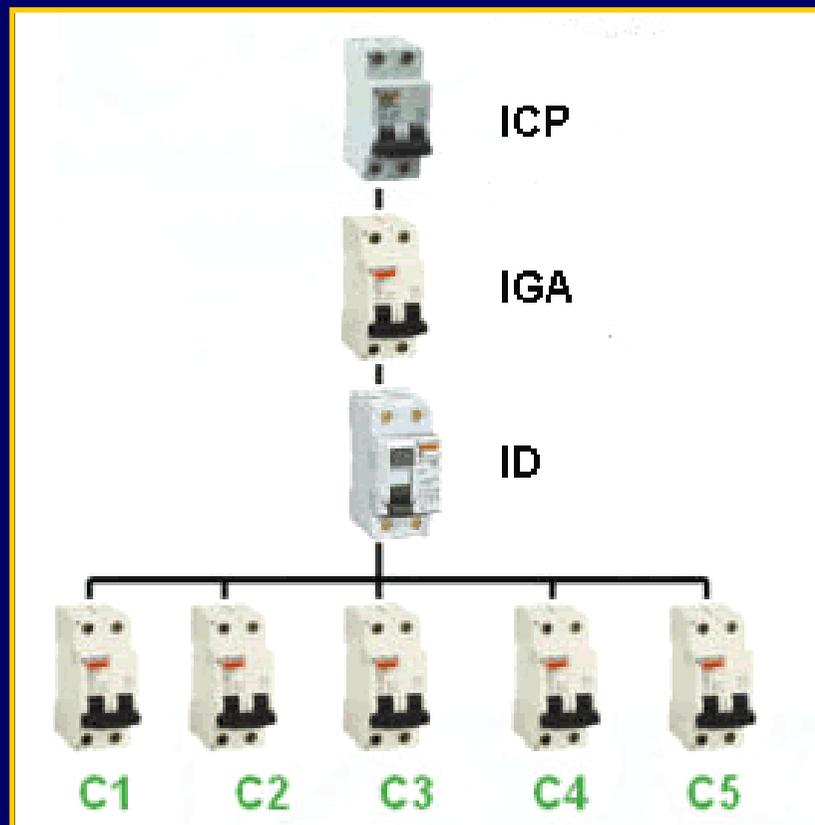
El interruptor de control de potencia (ICP)

- Su función es interrumpir el paso de corriente cuando se está consumiendo una potencia superior a la que tenemos contratada. Va alojado en una caja precintada.



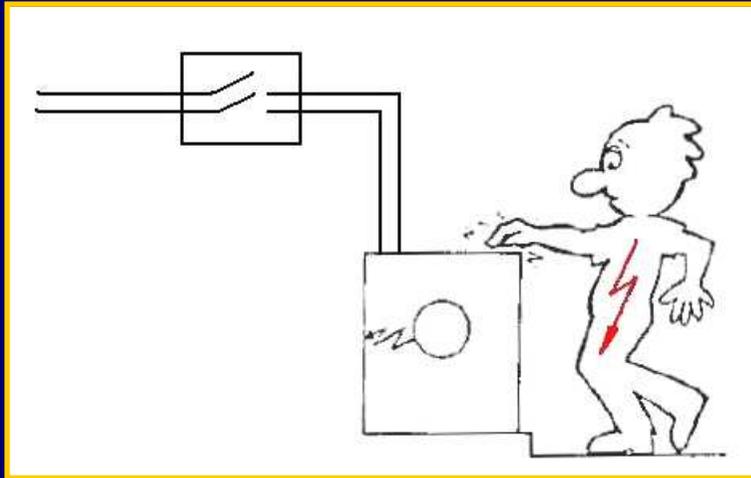
El interruptor general automático (IGA)

- Protege a la instalación de sobrecargas y cortocircuitos. Desconecta toda la instalación.



El interruptor diferencial (ID)

- Este interruptor corta automáticamente la corriente cuando se produce una derivación hacia tierra superior a un cierto valor llamado **sensibilidad** del diferencial. Protege contra contactos indirectos.
- En los usados en viviendas, la sensibilidad es de **30 mA**.

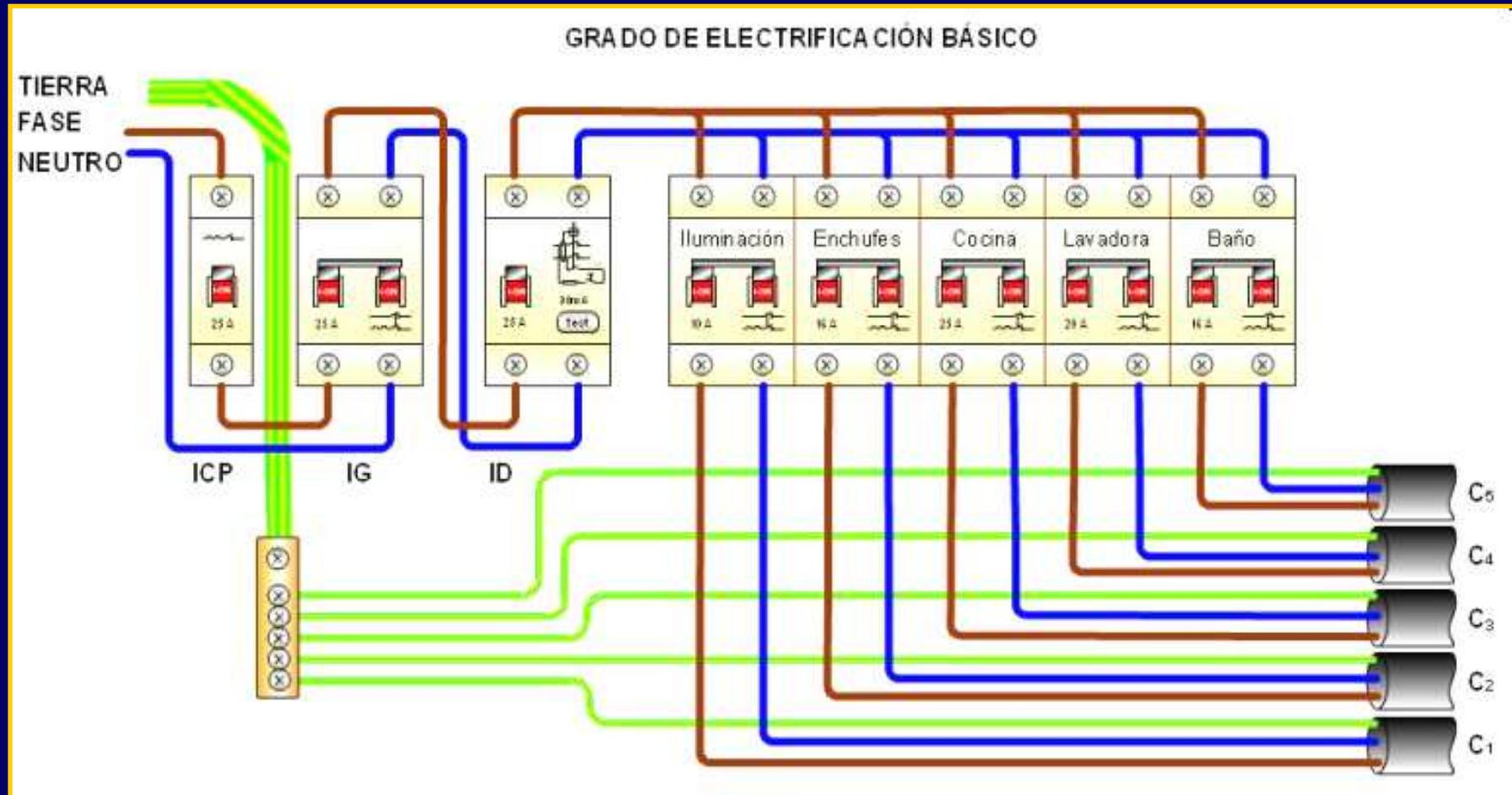


El interruptor diferencial (ID)

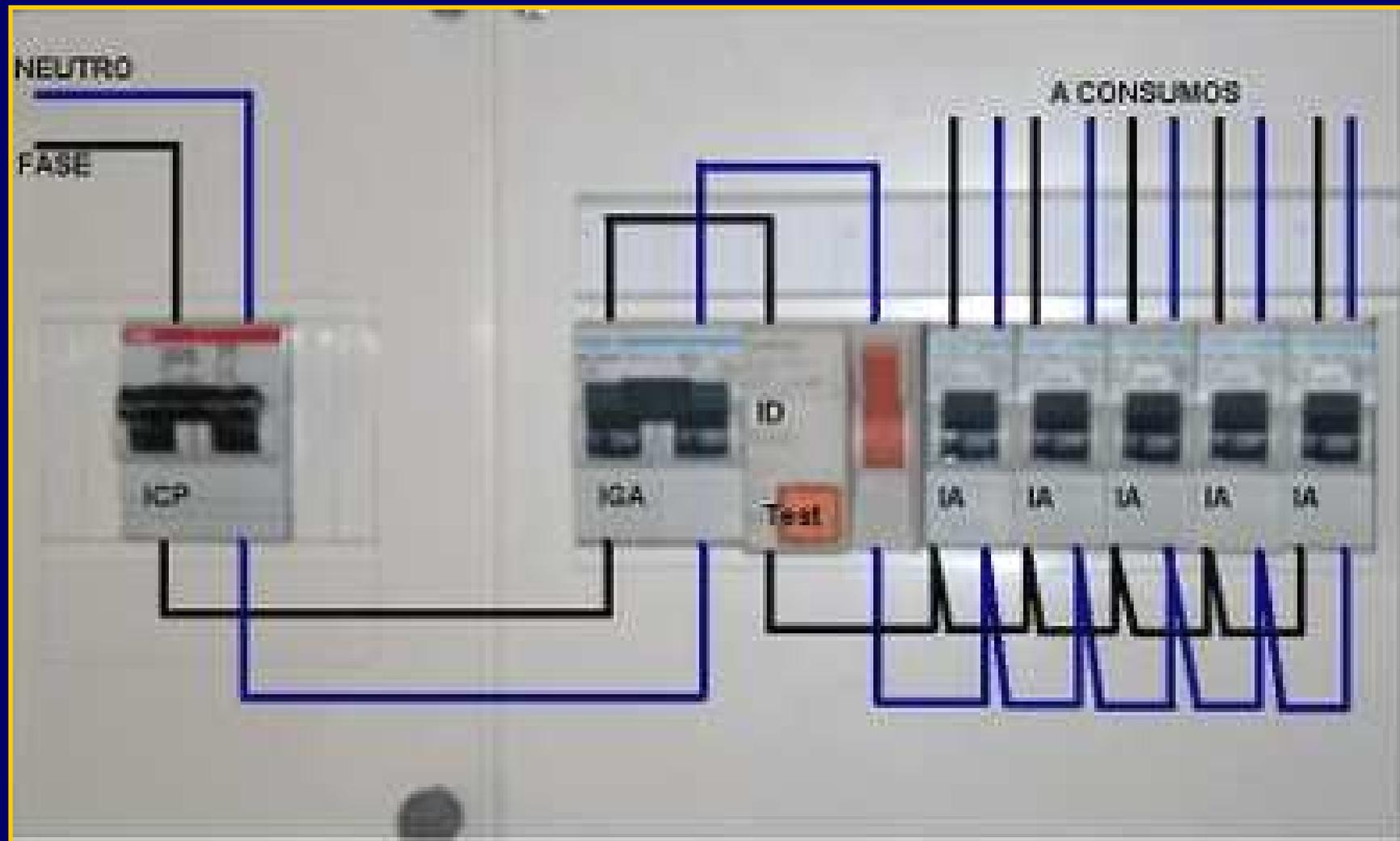
- Mientras la corriente que entra es igual a la que sale, el interruptor permanece cerrado.
- Cuando hay derivación a tierra, la diferencia entre las corrientes entrante y saliente acciona el mecanismo de disparo y el interruptor diferencial se abre.



Las conexiones en el CGMP

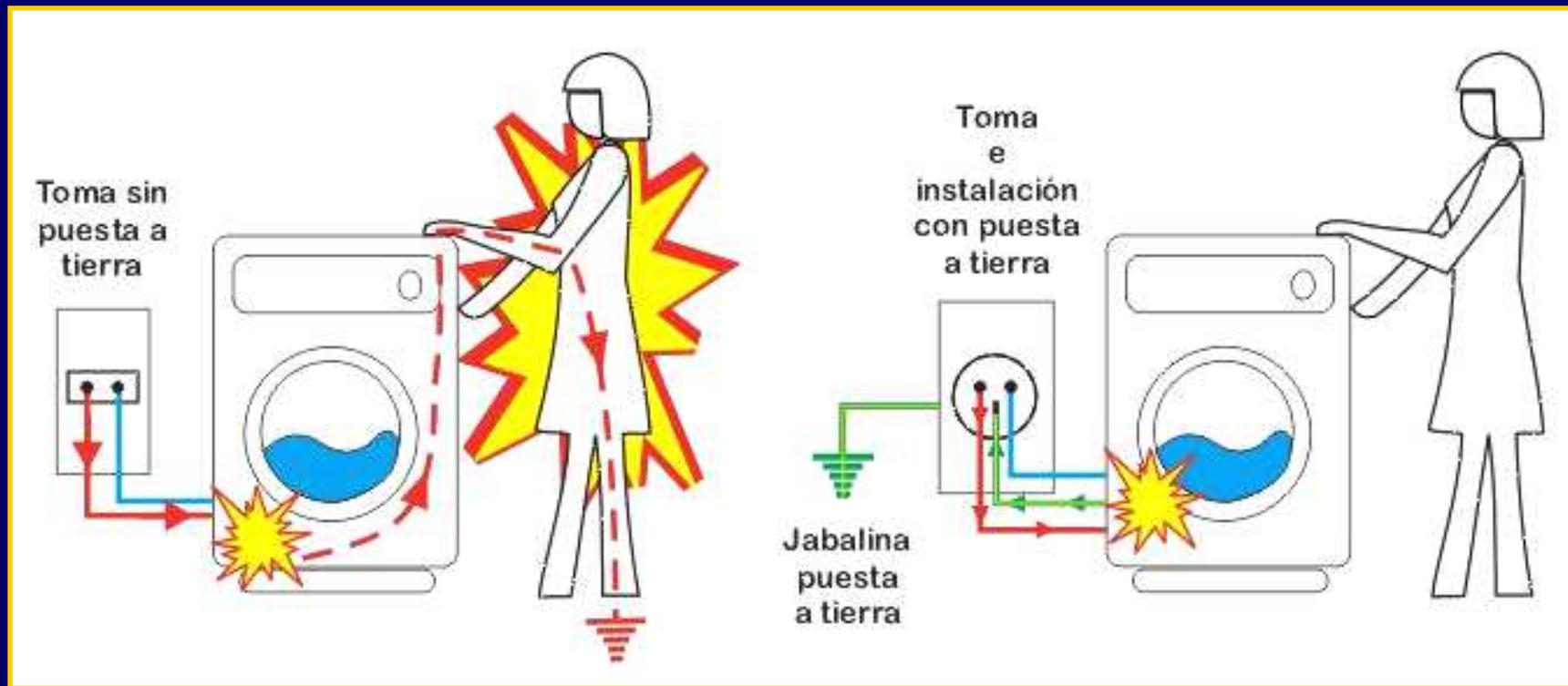


Las conexiones en el CGMP



La importancia del cable de tierra

El cable de tierra evita que el contacto con una carcasa puesta accidentalmente bajo tensión (por roce de un cable) pueda producirnos una descarga eléctrica mortal.



Los circuitos en las viviendas

En una vivienda de tipo medio se instalan cinco circuitos:

Circuito	Uso	Sección Cable	PIA
C1	Alumbrado	Puntos de luz y tomas de alumbrado	1,5 mm ² 10 A
C2	Tomas de corriente	Enchufes para electrodomésticos	2,5 mm ² 16 A
C3	Cocina	Cocina y horno eléctricos	6 mm ² 25 A
C4	Lavadora, lavavajillas, termo	Lavadora, lavavajillas y termo	4 mm ² 20 A
C5	Baños y tomas auxiliares cocina	Enchufes del baño y tomas auxiliares de la cocina	2,5 mm ² 16 A

Los conductores a través de la vivienda

Los cables se distribuyen por la vivienda a través de **tubos corrugados** de PVC de diversos grosores, que conducen los cables hasta las **cajas de derivación** y los **cajillos** para elementos de maniobra.



Los conductores a través de la vivienda

Los tubos corrugados se ocultan en el interior de *regolas* en las paredes y tras el falso techo.



Los conductores a través de la vivienda

El **diámetro de los tubos** debe ser el adecuado para permitir una fácil extracción de los cables. Dicho diámetro viene regulado por el REBT en función del número y sección de los conductores.

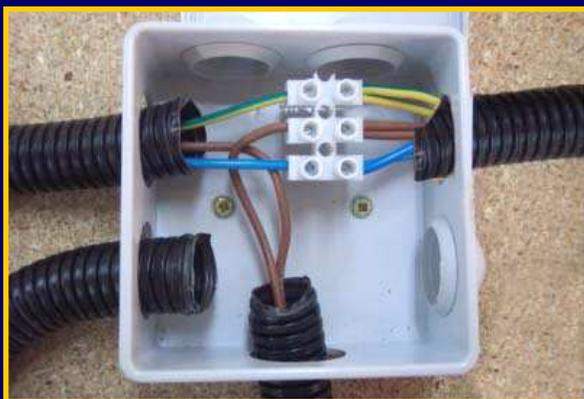
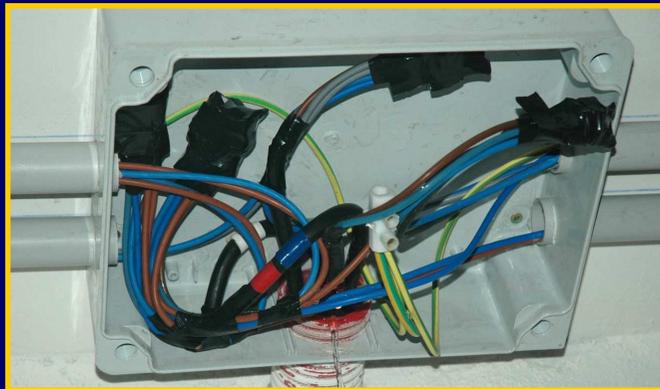
Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir

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	--	--	--

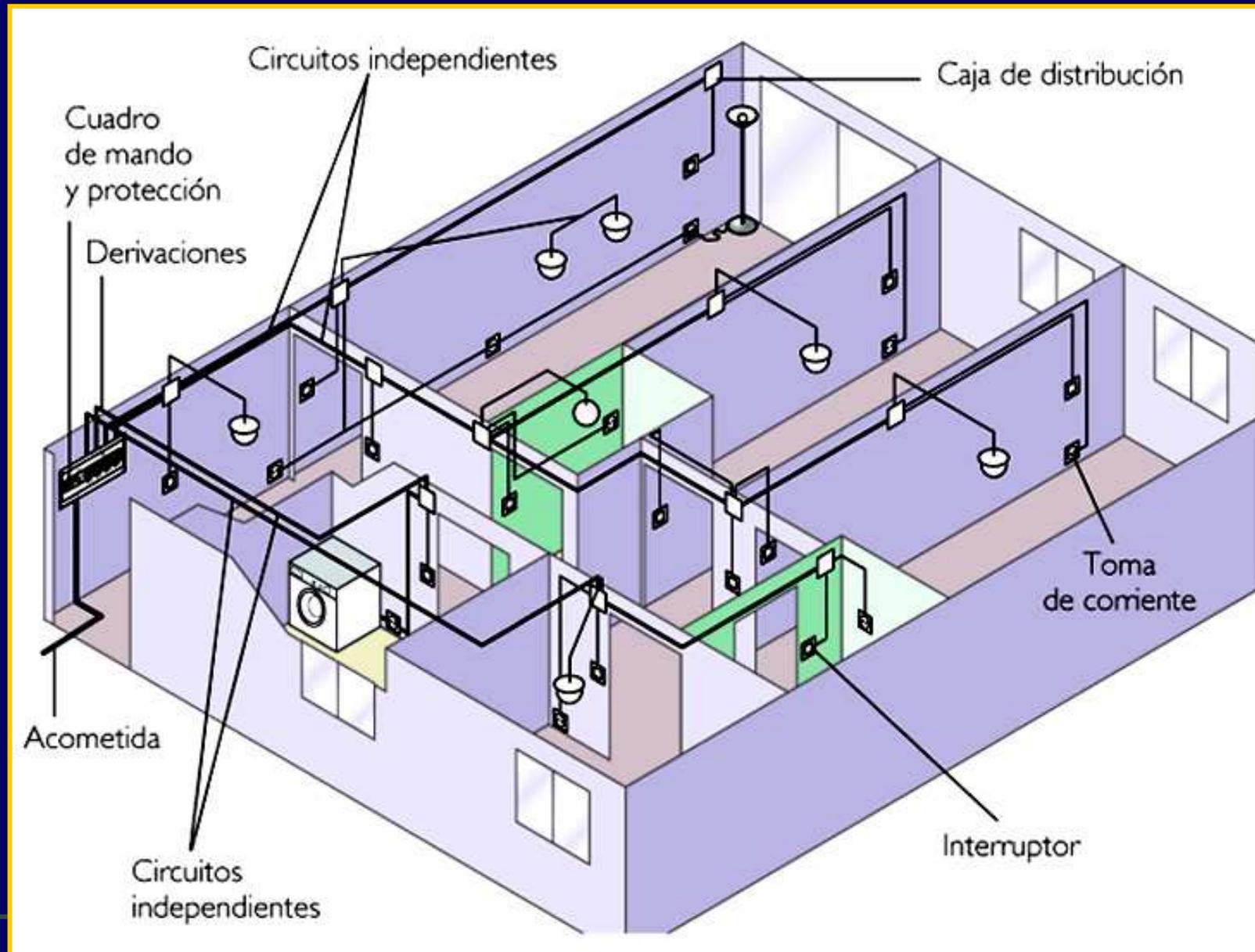
Para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será, como mínimo igual a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

Los conductores a través de la vivienda

En el interior de los tubos no puede haber empalmes, éstos deben realizarse, con clemas o dedales en las **cajas de derivación.**



Los conductores a través de la vivienda



La intensidad asumible por los conductores

- Depende de la **sección** de los conductores, de que éstos vayan al aire o por tubos y del número de conductores por tubo.

TABLA 1	
Unipolares empotrados	
Sección (mm ²)	Intensidad admisible (A)
1	8,5
1,5	11
2,5	15
4	20
6	26
10	36

TABLA 2	
Cable manguera flexible	
Sección (mm ²)	Intensidad Nominal del aparato (A)
0,75	$I_n < 10$
1	$10 < I_n < 13,5$
1,5	$13,5 < I_n < 16$
2,5	$16 < I_n < 25$
4	$25 < I_n < 32$
6	$32 < I_n < 40$
10	$40 < I_n < 60$

La potencia de los receptores habituales

Receptor	Potencia (w)	Receptor	Potencia(w)
Tubo fluorescente	40	Secador de pelo	1300
Lámpara incandescente	60	Termo eléctrico	1500
Televisor	200	Freidora	1500
Ordenador	250	Horno	2000
Frigorífico	400	Aire acondicionado	2000
Tostadora	700	Secadora	2500
Plancha	800	Lavadora (agua caliente)	2500
Aspiradora	900	Lavavajillas	3000
Microondas	1000	Cocina	4000
Estufa	1000	Vitrocerámica	5000

$$E \text{ (kWh)} = P \text{ (kW)} \times t \text{ (h)}$$

La factura eléctrica



DATOS DEL CONTRATO

Titular del contrato: MARIA ROQUE VILLAÑEZ
NIF: 50331332 A
Dirección de suministro: AVENIDA ALMERIA 3-76-B,
SEVILLA
Producto contratado: Tarifa Luz Endesa
Potencia contratada: 4,60 kW
CUPS: ES0051902599311007KT0F



DATOS DE LA FACTURA

Nº factura: PM3029N0760139
Referencia: 012871280569/0048
Fecha emisión factura: 06/04/2016
Periodo de Facturación: del 04/02/2016 a 04/04/2016 (60 días)
Fecha de cargo: 13 de abril de 2016



INFORMACIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO

Consumo en el
periodo llano
De 0h a 24h

Lectura anterior
(real)

9.143 kWh

(04-Febrero-2016)

Lectura actual
(real)

9.427 kWh

(04-Abril-2016)

Consumo
en el periodo

284 kWh

La factura eléctrica



DETALLE DE LA FACTURA

LUZ

Importe por potencia contratada:

4,6 kW x 0,114873 Eur/kW x 60 días 31,70 €

En dicho importe, facturación por peaje de acceso:

4,6 kW x 38,043426 Eur/kW y año x (60/366) días 28,69 €

31,70 €

Importe por energía consumida:

284 kWh x 0,144211 Eur/kWh 40,96 €

En dicho importe, su facturación por peaje de acceso ha sido:

284 kWh x 0,044027 Eur/kWh 12,50 €

40,96 €

SUBTOTAL

72,66 €

OTROS CONCEPTOS

Descuento 72,66 Eur x -5 % -3,63 €

Impuesto electricidad (69,03 X 5,11269632 %) 3,53 €

Alquiler equipos de medida y control (60 días x 0,026666 Eur/día) 1,60 €

SUBTOTAL

1,50 €

Importe total

74,16 €

IVA NORMAL (21%) 21% s/ 74,16

15,57 €

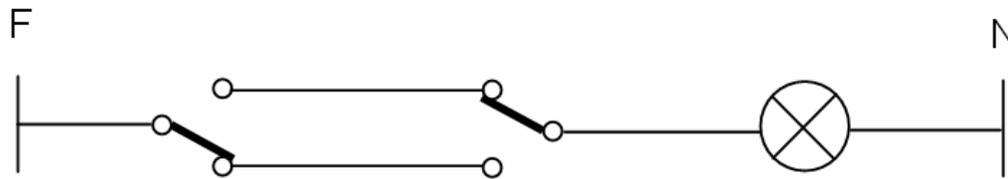
TOTAL IMPORTE FACTURA

89,73 €

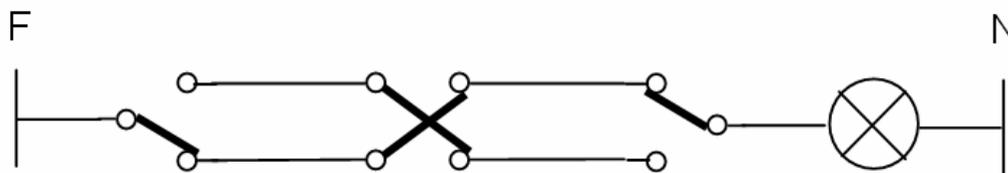
Los circuitos básicos de las viviendas



Punto de luz simple
activado desde una
posición

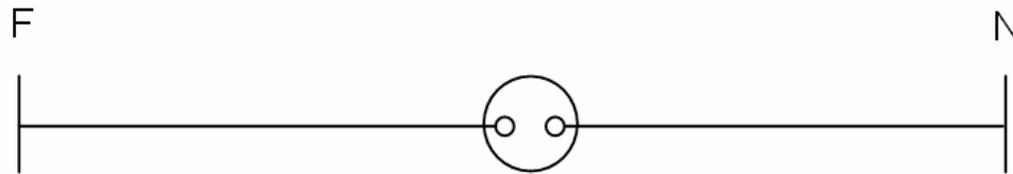


Punto de luz conmutado
activado desde dos
posiciones

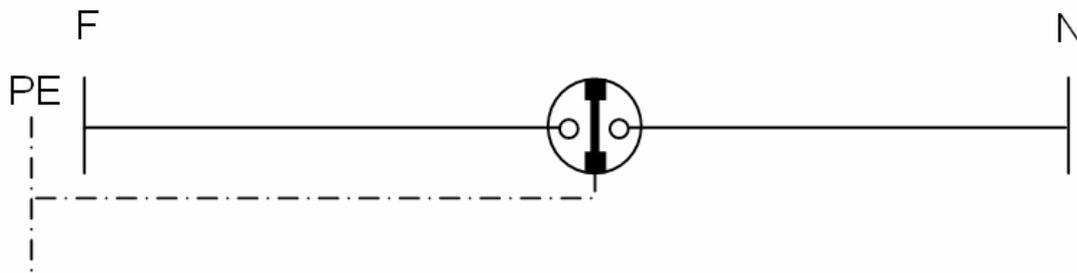


Punto de luz conmutado
activado desde tres
posiciones

Los circuitos básicos de las viviendas



Toma de corriente sin TT



Toma de corriente con TT

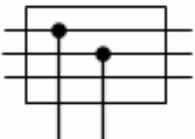
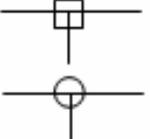
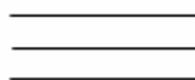
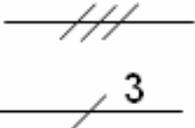
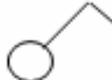
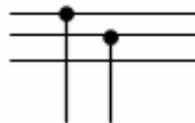
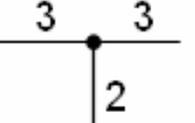
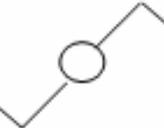
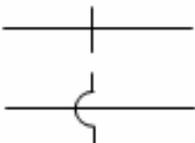
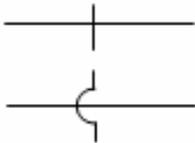
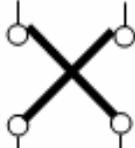
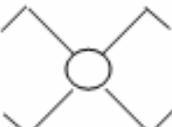
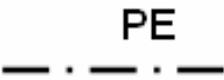
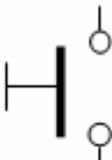


Toma de corriente sin TT
activada desde interruptor

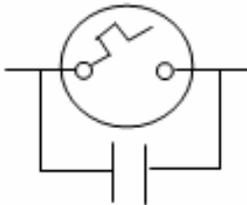
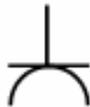
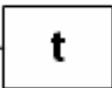


Timbre activado por
pulsador

La representación de los circuitos

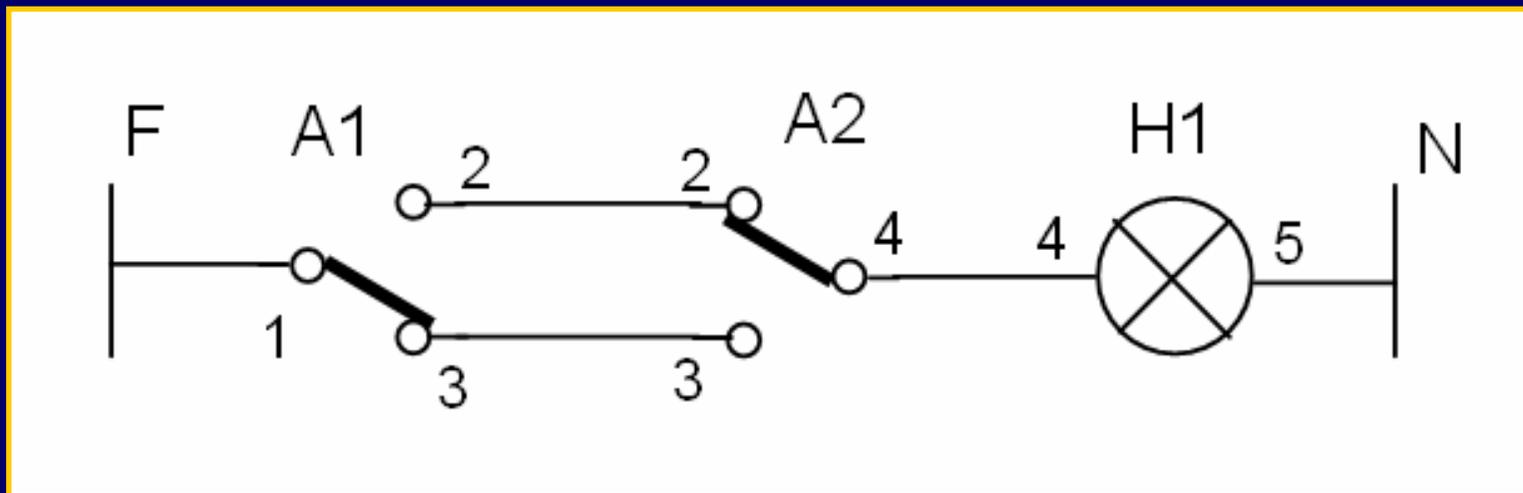
Significado	Símbolo 1	Símbolo 2	Significado	Símbolo 1	Símbolo 2
Conductor			Caja de derivación		
Varios conductores			Interruptor		
Conexión de conductores			Conmutador simple		
Cruce de conductores			Conmutador de cruce		
Conductor de protección			Pulsador		

La representación de los circuitos

Significado	Símbolo 1	Símbolo 2	Significado	Símbolo 1	Símbolo 2
Punto de luz			Timbre		
Tubo fluorescente			Reactancia		
Toma de corriente sin TT			Cebador para tubo fluorescente		
Toma de corriente con TT			Minutero		

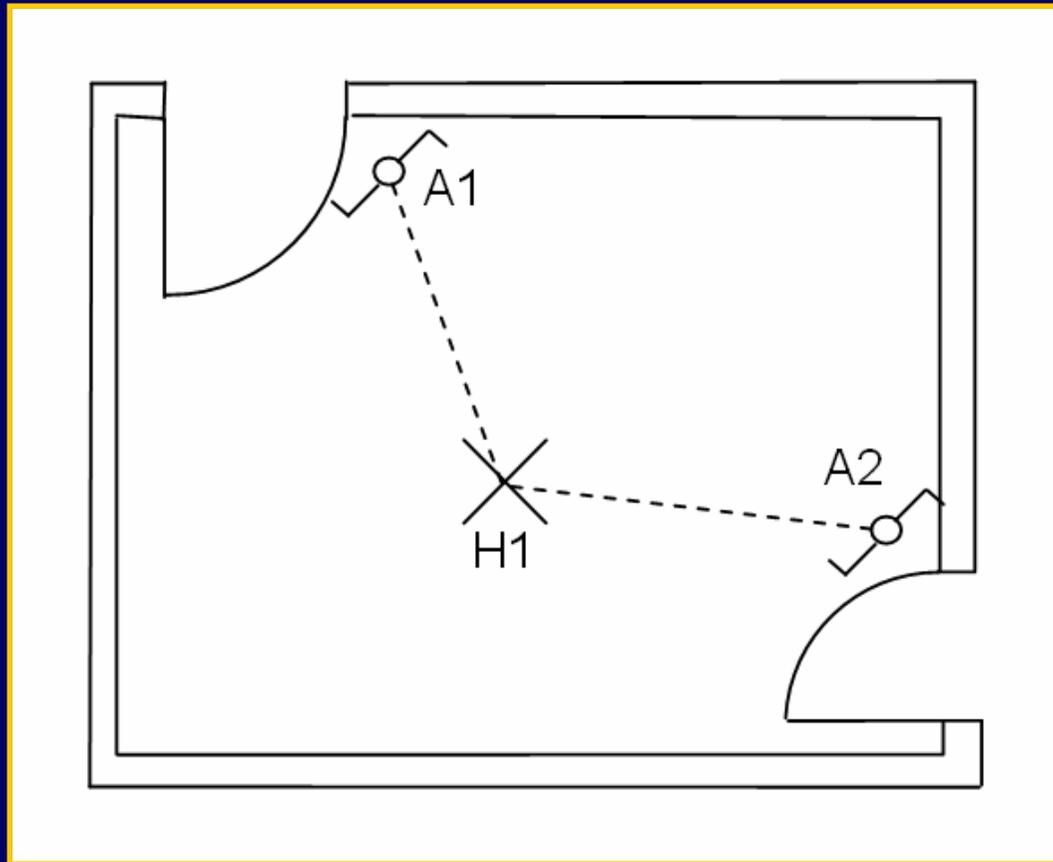
Esquema eléctrico explicativo o funcional

- Su función es facilitar la comprensión del funcionamiento del circuito y la elaboración de los esquemas de cableado.



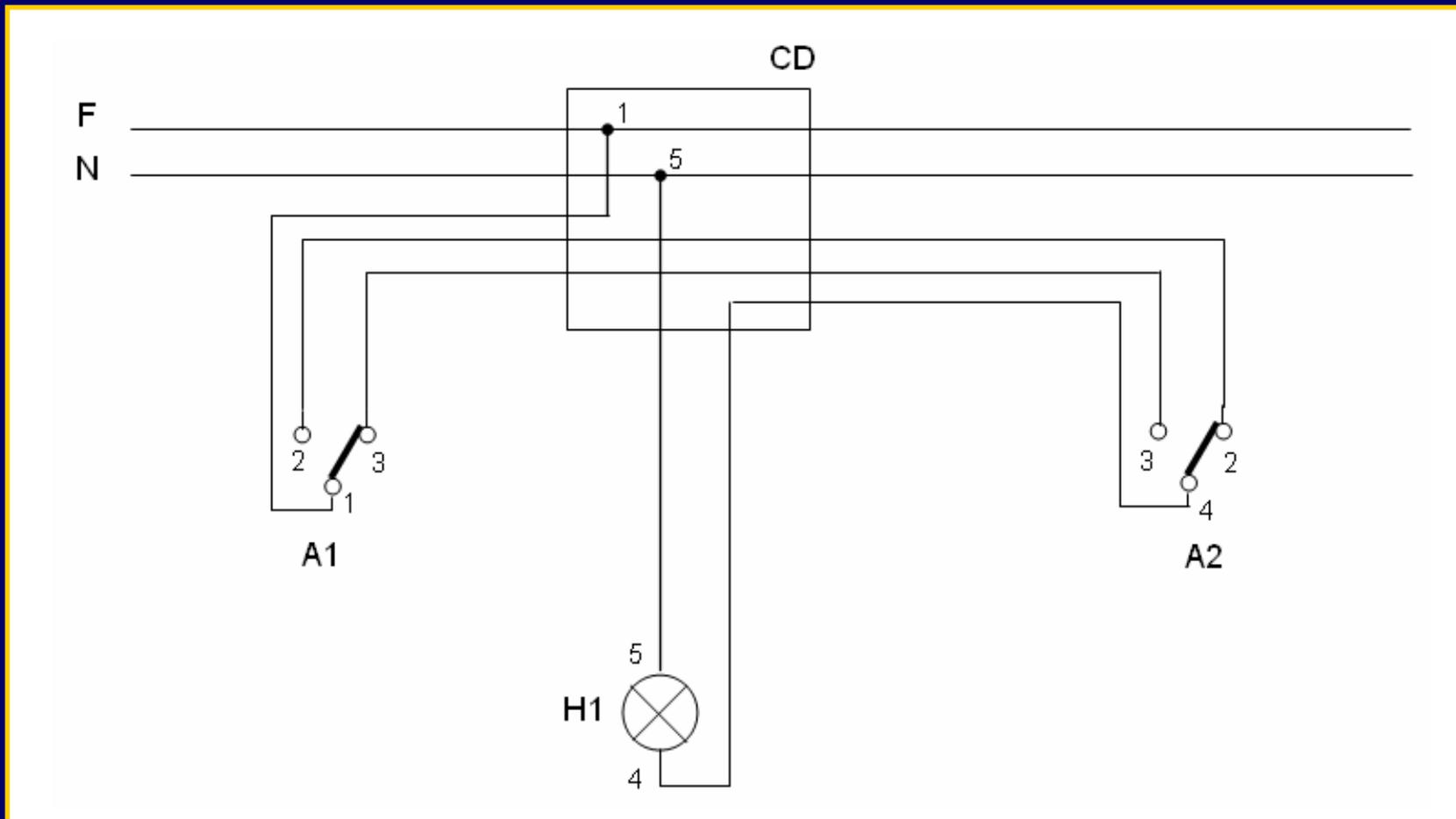
Esquema de emplazamiento

- Su función es indicar dónde se encuentran ubicados los elementos de la instalación sobre un plano del local.



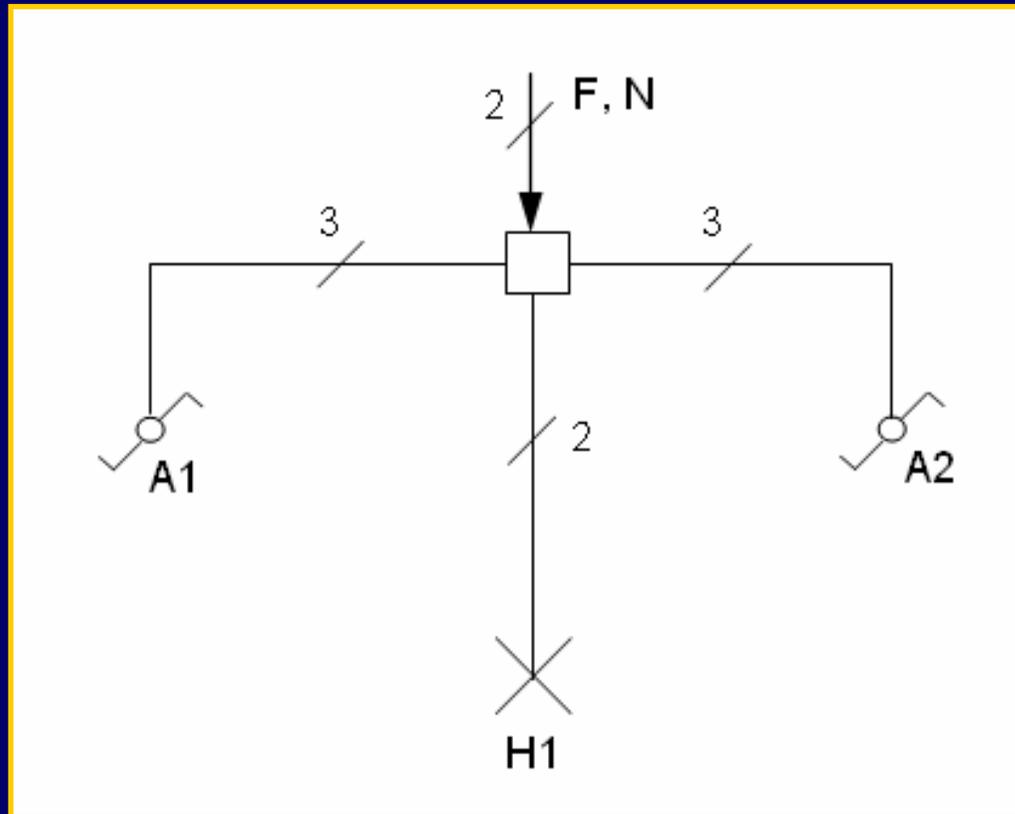
Esquema de cableado multifilar

- Su función es guiar la ejecución de la instalación o la localización de posibles averías.

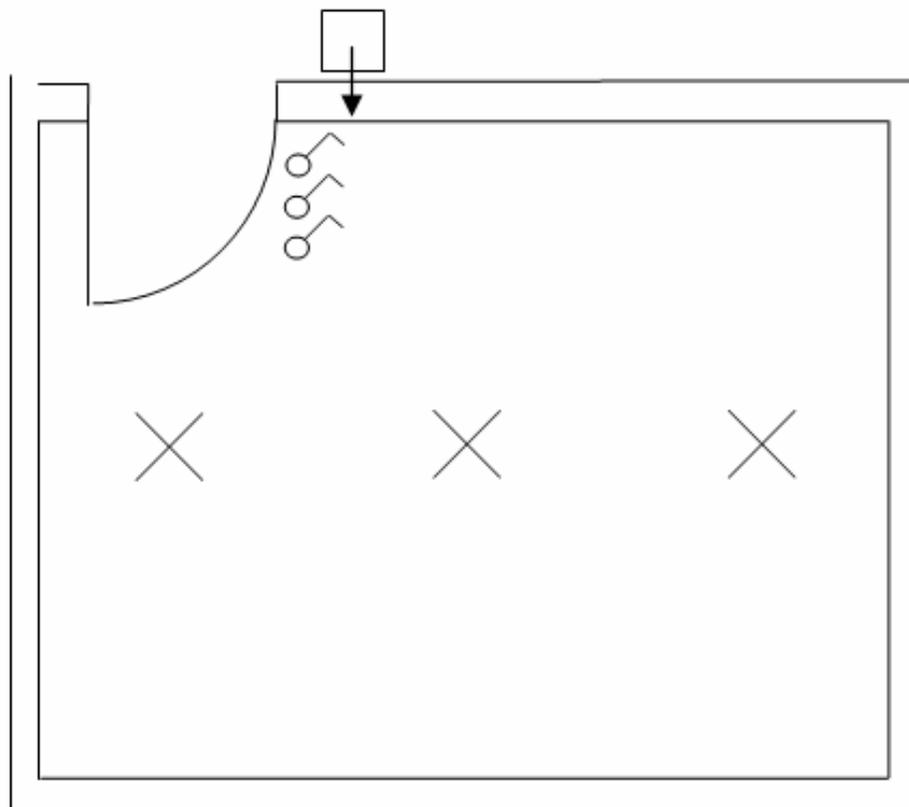
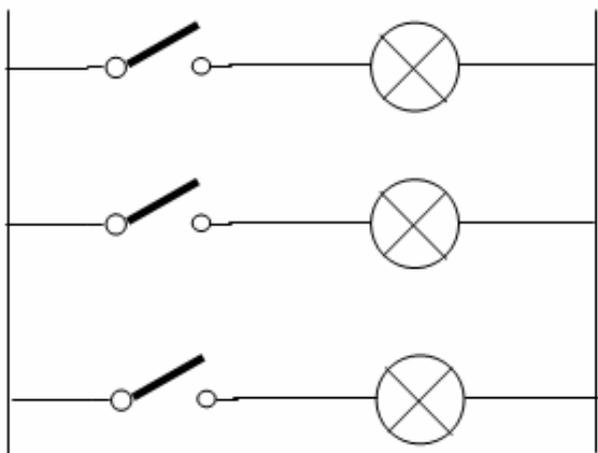


Esquema de cableado unifilar

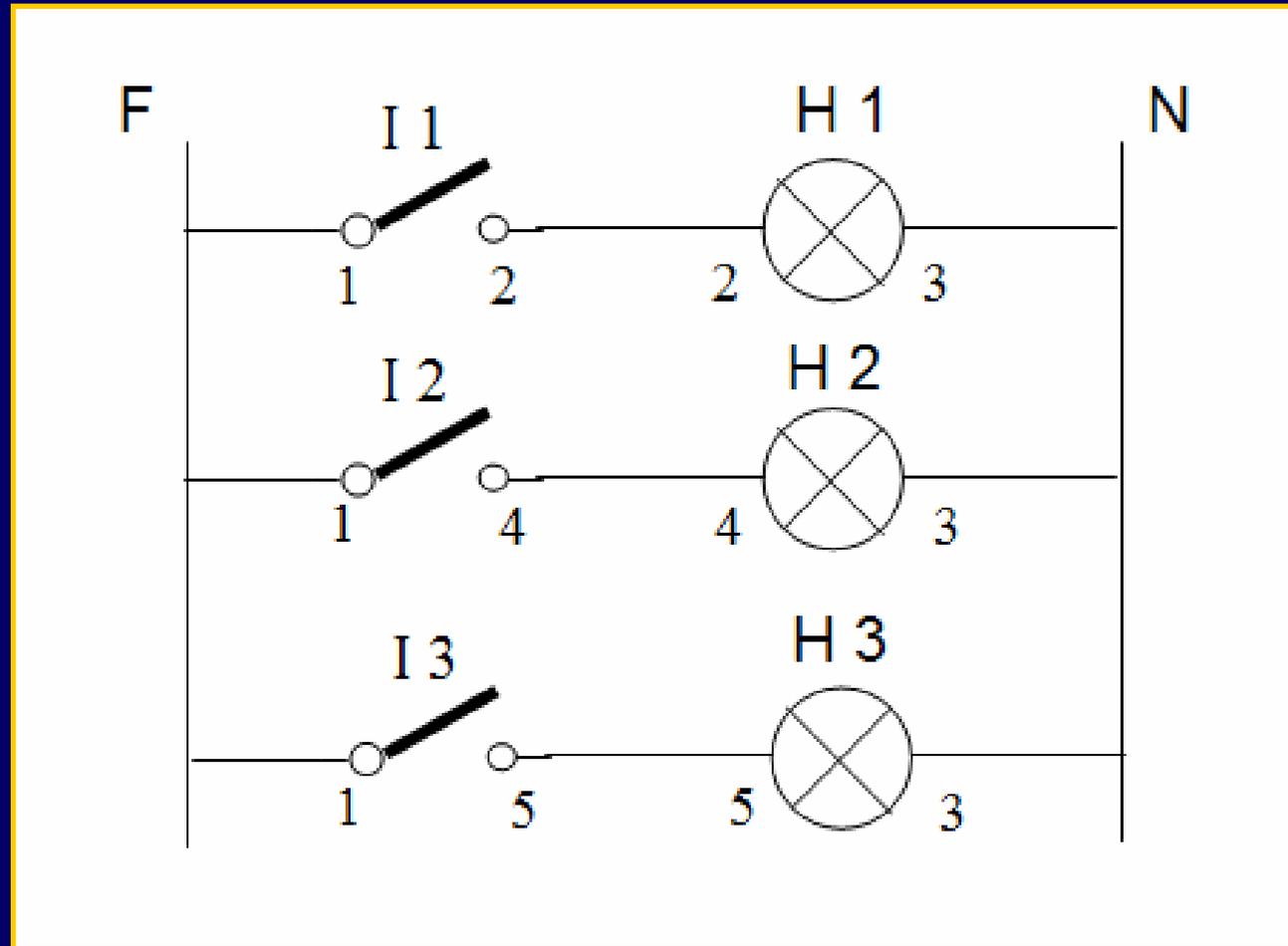
- Tiene la misma función que el multifilar, pero para simplificar, todos los conductores que van por la misma canalización se representan por un único trazo.



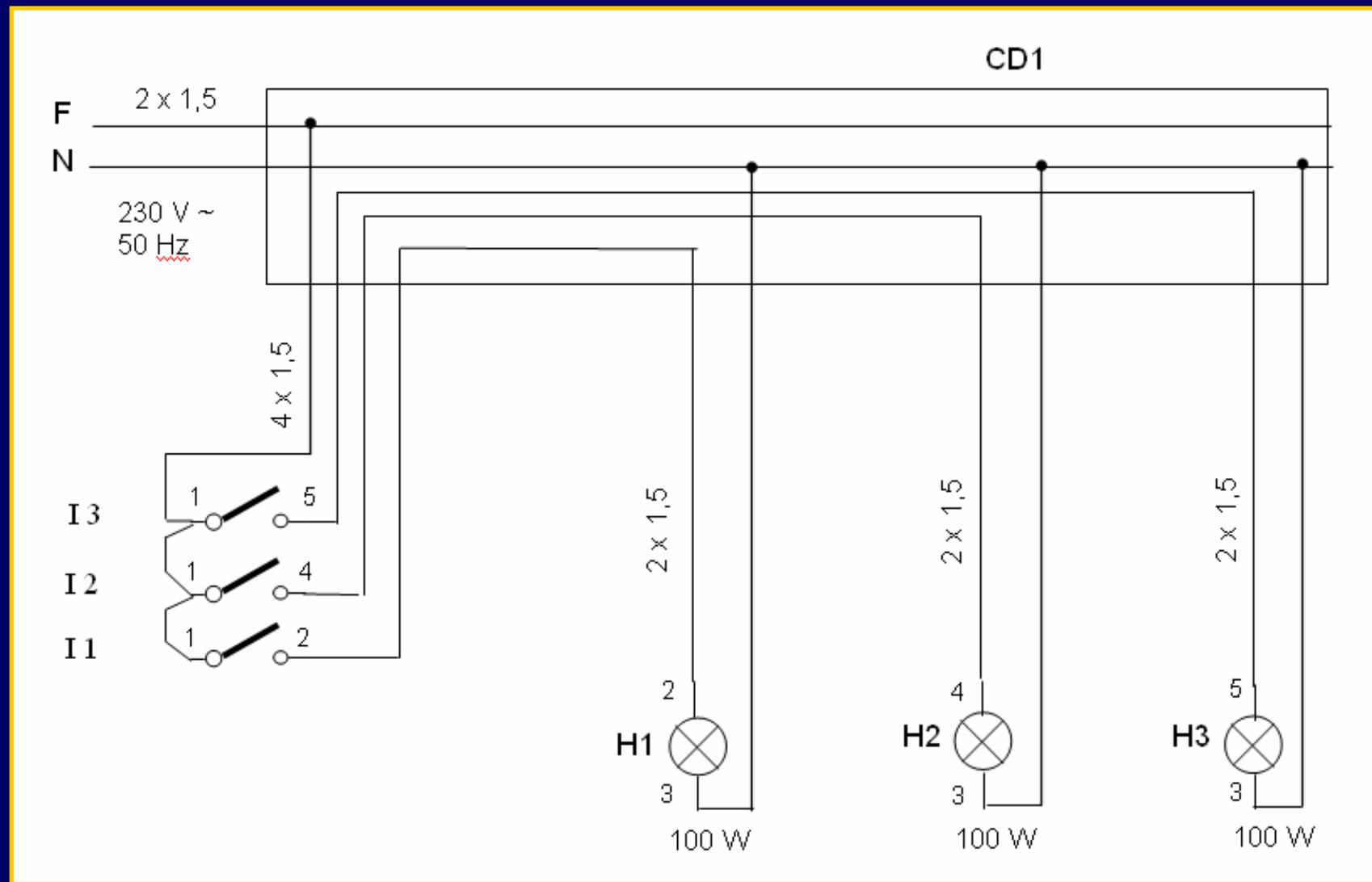
Ejemplo



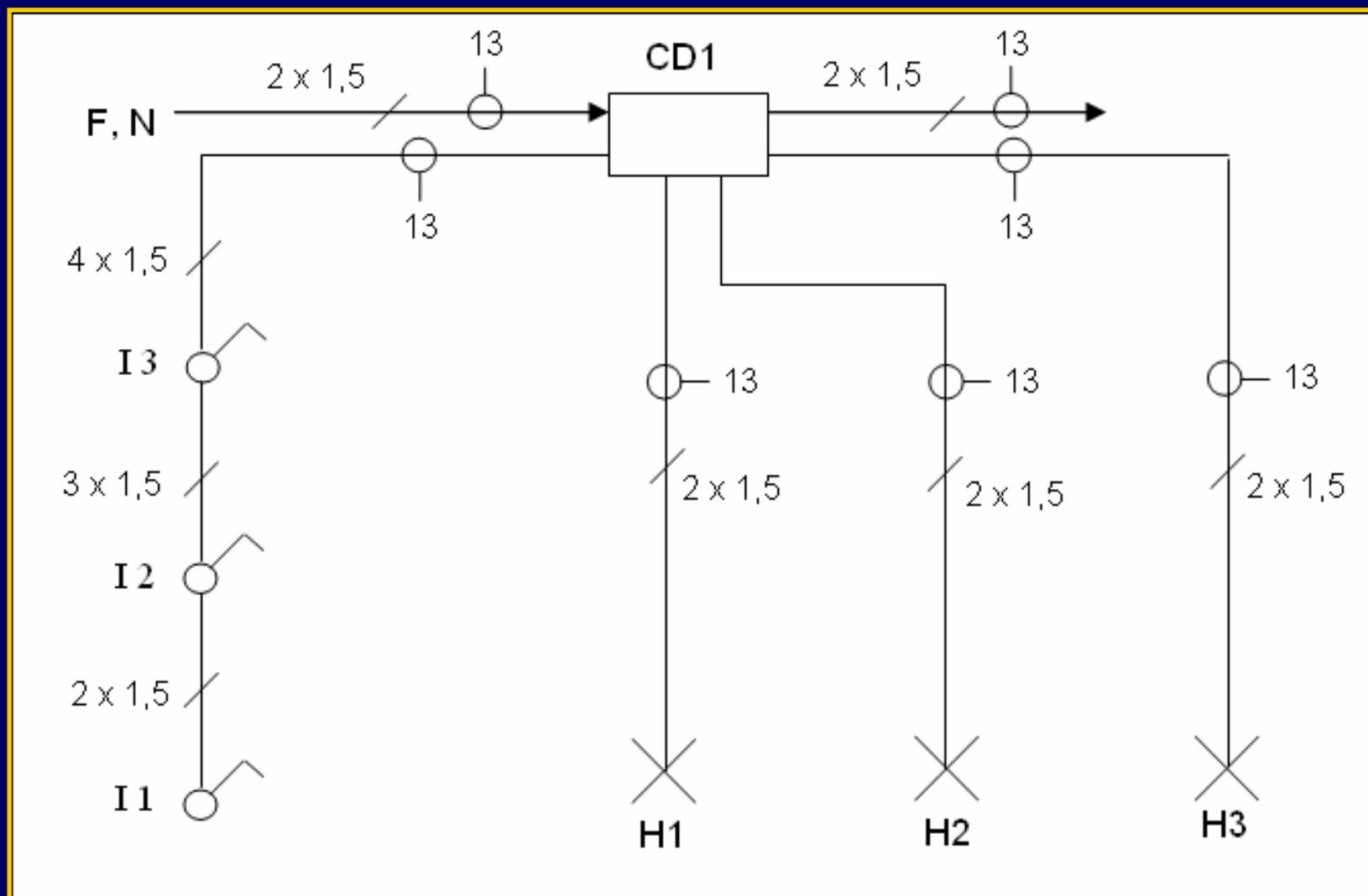
Ejemplo: esquema explicativo



Ejemplo: esquema multifilar



Ejemplo: esquema unifilar



Ejemplo: esquema conexiones y emplazamiento

