



# instalaciones eléctricas

# ENERGIA ELECTRICA

Forma de energía que presenta ventajas sobre las otras por su posibilidad de ser transformada fácilmente en otro tipo de energía con buen rendimiento, transporte limpio, cómodo y económico.



# CORRIENTE ELECTRICA

Paso de electricidad entre un polo y otro en un medio conductor, cuando existe entre ambos una diferencia de potencial. Para que esta diferencia no se extinga al ponerse en contacto los polos, debe ser mantenida mediante un generador.



# TENSION

Diferencia de potencial producida por un generador y medida en voltios (v).  
En Chile es 220 v.

# INTENSIDAD

Cantidad de electricidad que pasa a través del conductor.  
Se mide en Amperes (A).



**VOLTAJE** : "presión de la electricidad" se mide en voltios (V) o kilovoltios (kV).

1 kV = 1.000 voltios

*Lámpara conectada pero apagada*

*Manguera cerrada conectada a un grifo abierto*

220 V



Presión del agua dentro de la manguera

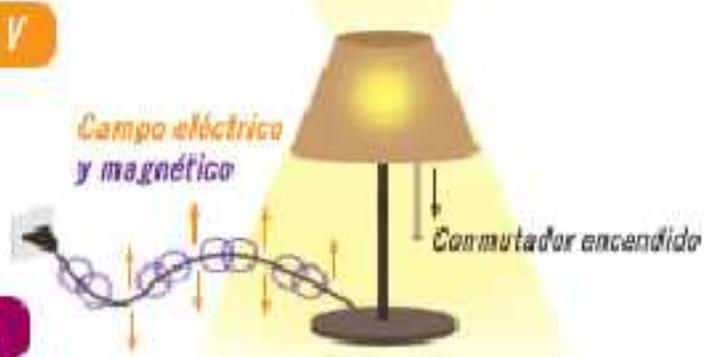


**CORRIENTE** : movimiento de las cargas eléctricas (e.g., los electrones) se mide en amperios (A)

*Lámpara conectada y encendida*

*Manguera abierta conectada a un grifo abierto*

120 V



Flujo del agua dentro de la manguera





# CONSUMO

La potencia eléctrica absorbida por una instalación o artefacto medida en vatios (Watts). El "W" tiene una relación matemática con la tensión y la intensidad  $W = v \cdot A$

Kw/hora representa el consumo de 1000W en una hora.





Estado de  
Artículos





http://clientes.chilectra.cl - Chilectra - Clientes Masivos - Simulador de Consumo - Microsoft Internet Explorer

Cerrar

**AMPOLLETA**

Cantidad horas mes:  Potencia:  Watts

Cantidad articulos:

Guardar Situación

Eliminar Artículo

**Listado de Articulos**

Horas	Art.	Artículo	Watts
		ACUARIO	
		AFEITADORA ELECTRICA	
		AIRE ACONDICIONADO	
1	15	AMPOLLETA	120
		AMPOLLETA HALOGENA	

- Su consumo estimado en el mes es: **0.1 [kWh]**

- Su consumo estimado Mensual es: **5 [kWh]**

Instrucciones de Uso

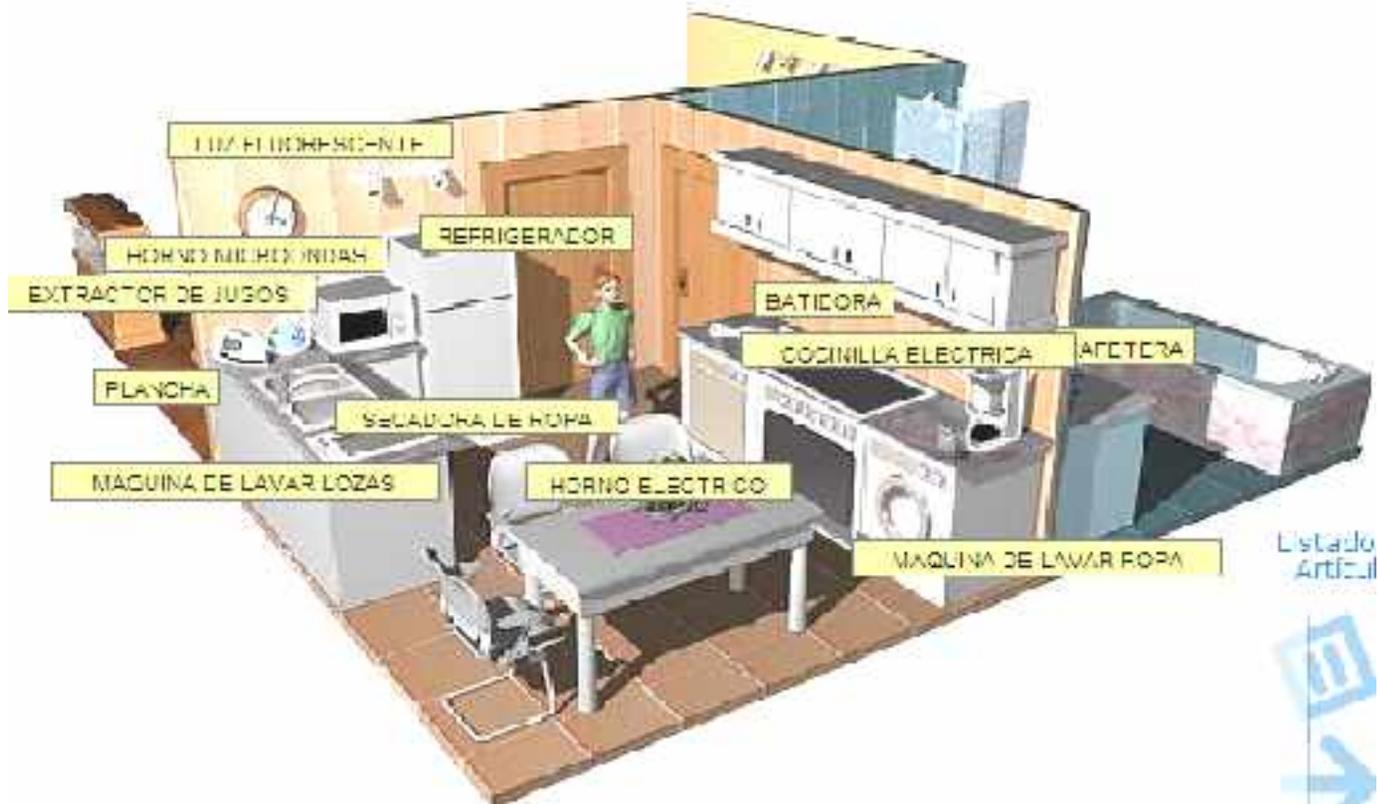
Eliminar Todos

Cerrar

Listado de Articulos

Internet







# RESISTENCIA

Los conductores electricos oponen resistencia al paso de la electricidad, lo que provoca aumento de temperatura.

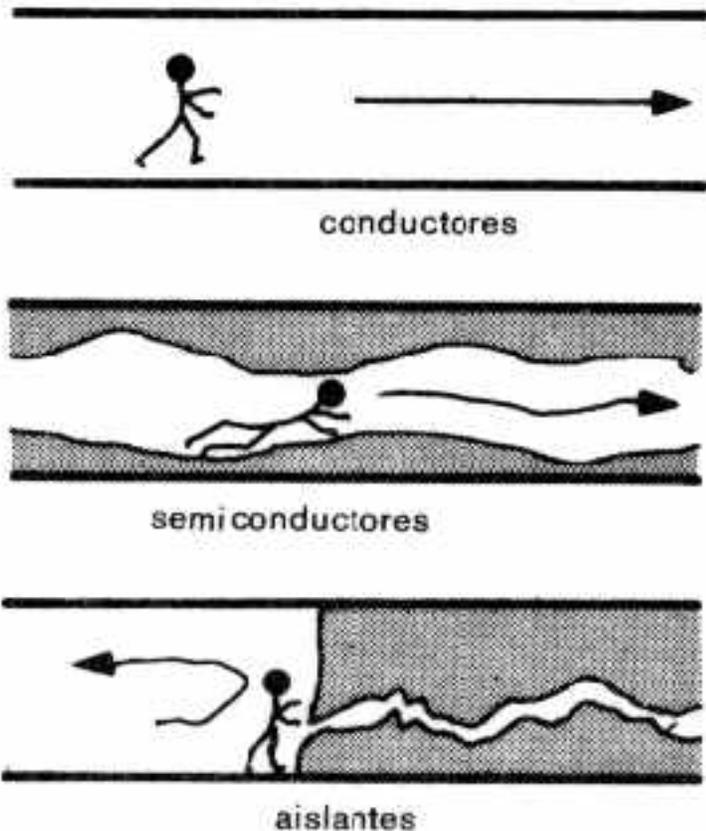
La unidad de medida de la capacidad de resistir el paso de corriente de un conductor es el ohmio (Ohm).



©JG

# CONDUCTORES SEMICONDUCTORES AISLANTES

Según las características de resistencia de un material, pueden clasificarse en conductores, semiconductores o aislantes



**CONDUCTORES** son todos aquellos materiales o elementos que permiten que los atraviese el flujo de la corriente o de cargas eléctricas en movimiento.

**SEMICONDUCTORES** son todos aquellos materiales que oponen mayores resistencia al flujo de energía.

**CONDUCTORES** son todos aquellos materiales o elementos que no permiten el paso de energía eléctrica en movimiento.

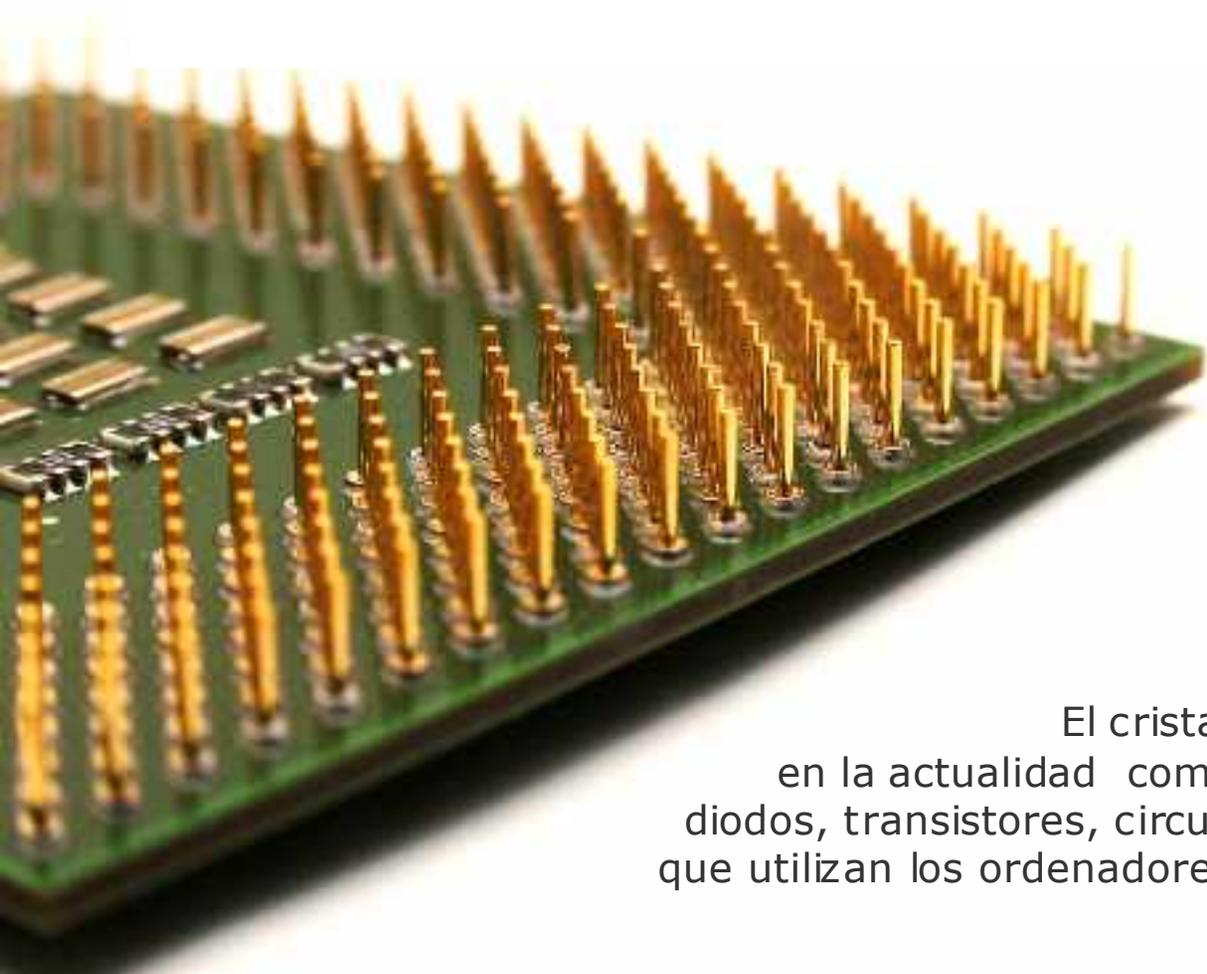
Los mejores **conductores** de la corriente eléctrica son los **metales**, porque ceden más fácil que otros materiales los electrones que giran en la última órbita de sus átomos (la más alejada del núcleo). Sin embargo, no todos los metales son buenos conductores, pues existen otros que, por el contrario, ofrecen gran resistencia al paso de la corriente y por ello se emplean como **resistencia eléctrica** para producir calor. Un ejemplo de un metal que se comporta de esa forma es el alambre nicromo (NiCr).



El más utilizado de todos los metales en cualquier tipo de circuito eléctrico es el cobre (Cu), por ser relativamente barato y buen conductor de la electricidad, al igual que el aluminio (Al). Sin embargo, los mejores metales conductores son el oro (Au) y la plata (Ag), aunque ambos se utilizan muy limitadamente por su alto costo

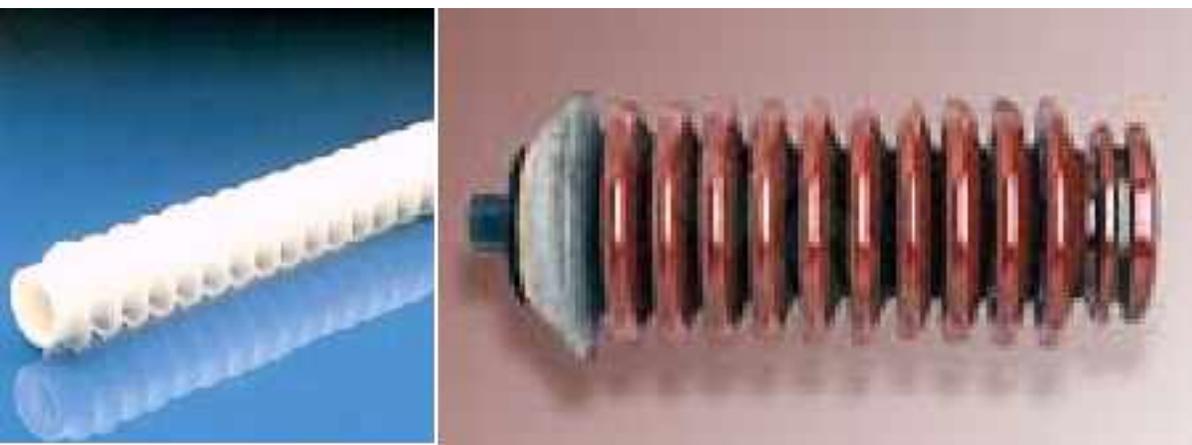
Existen también otros elementos denominados metaloides, que actúan como **semiconductores** de la corriente eléctrica. Entre esos elementos o materiales se encuentran el silicio (Si), el galio (Ga) y el germanio (Ge).

Los átomos de esos elementos son menos propensos a ceder electrones cuando los atraviesa una corriente eléctrica y su característica principal es dejarla pasar en un solo sentido e impedirlo en sentido contrario



El cristal de silicio es el elemento más utilizado en la actualidad como material semiconductor para fabricar diodos, transistores, circuitos integrados y los microprocesadores que utilizan los ordenadores o computadoras personales, así como otros dispositivos digitales.

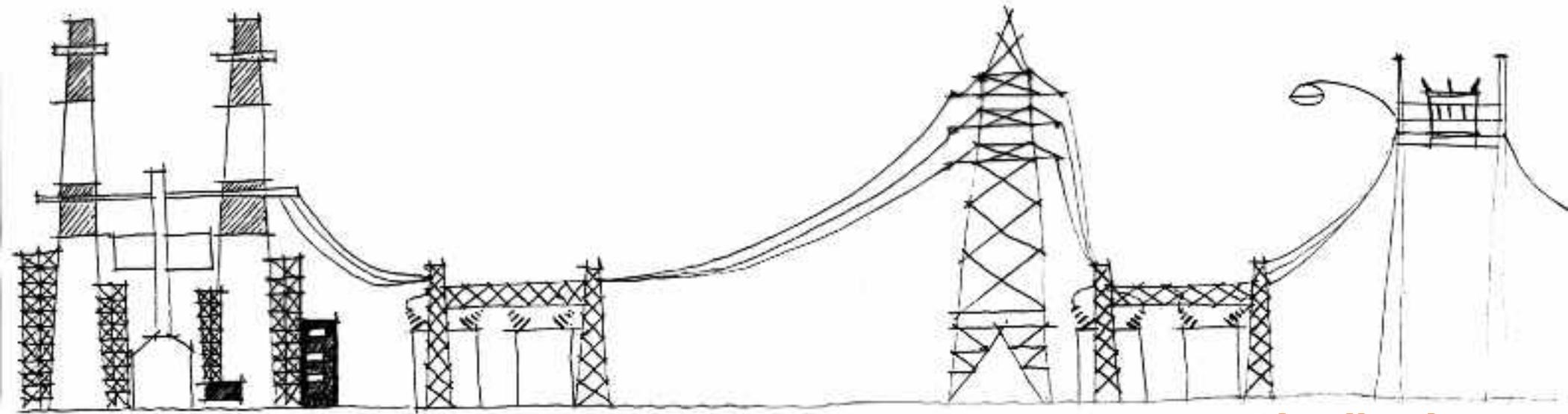




Por último están los **materiales aislantes**, cuyos átomos ni ceden ni captan electrones. Entre esos materiales se encuentran el plástico, la mica, el vidrio, la goma, la cerámica, etc. Todos esos materiales y otros similares con iguales propiedades, oponen total resistencia al paso de la corriente eléctrica.



# GENERACION Y TRANSMISION DE LA ELECTRICIDAD



## Centrales Generadoras

La energía eléctrica es producida en Chile como corriente alterna (CA) con una frecuencia de 50 Hz. en centrales generadoras que pueden ser hidroeléctricas o termoeléctricas según la fuente de energía que se emplee para accionar los generadores. Estas centrales generadoras producen una corriente de varios miles de voltios de tensión.

## Subestaciones

Esta tensión de salida se incrementa mediante transformadores alcanzando valores de 380.000 voltios para reducir al mínimo el amperaje en las líneas de transmisión (Intensidad). En estas condiciones de bajo amperaje se pueden transmitir grandes cantidades de energía a través de cables de pequeña sección sin pérdidas importantes.

## Transmisión y transporte

La energía se transporta mediante líneas de alta tensión y antes de pasar a las líneas locales de distribución es transformada a corriente de menores tensiones (12.000 voltios) en subestaciones locales.

## Distribución urbana

Sin embargo este voltaje es aun demasiado alto para los usos del consumidor para lo cual se requiere el uso de transformadores para convertirla en bajas tensiones que pueden ser de 220 y 380 volts. aptos para el consumo particular habitual.



## GENERACIÓN

## TRANSMISIÓN

## DISTRIBUCIÓN

Central generadora

- hidroeléctrica
- termoeléctrica



Subtransmisión  
(alimentadora):  
12.000 volts  
23.000 volts

Subestación  
de poder  
110.000 volts  
220.000 volts  
500.000 volts

Transformador de  
distribución: 12.000  
volts a 380 y 220 volts

Oficinas  
(220 volts)

Industrias  
(380 volts)

Alumbrado público

Residencias (220 volts)





## Centrales Hidroeléctricas

Utilizan la fuerza y velocidad del agua corriente para hacer girar las turbinas.

Existen de dos tipos:

- a) **De pasada**, que aprovechan la energía cinética natural del agua corriente de los ríos
- b) **De embalse**, donde el agua se acumula mediante represas, y luego se libera con mayor presión hacia la central hidroeléctrica.

## Centrales Termoeléctricas

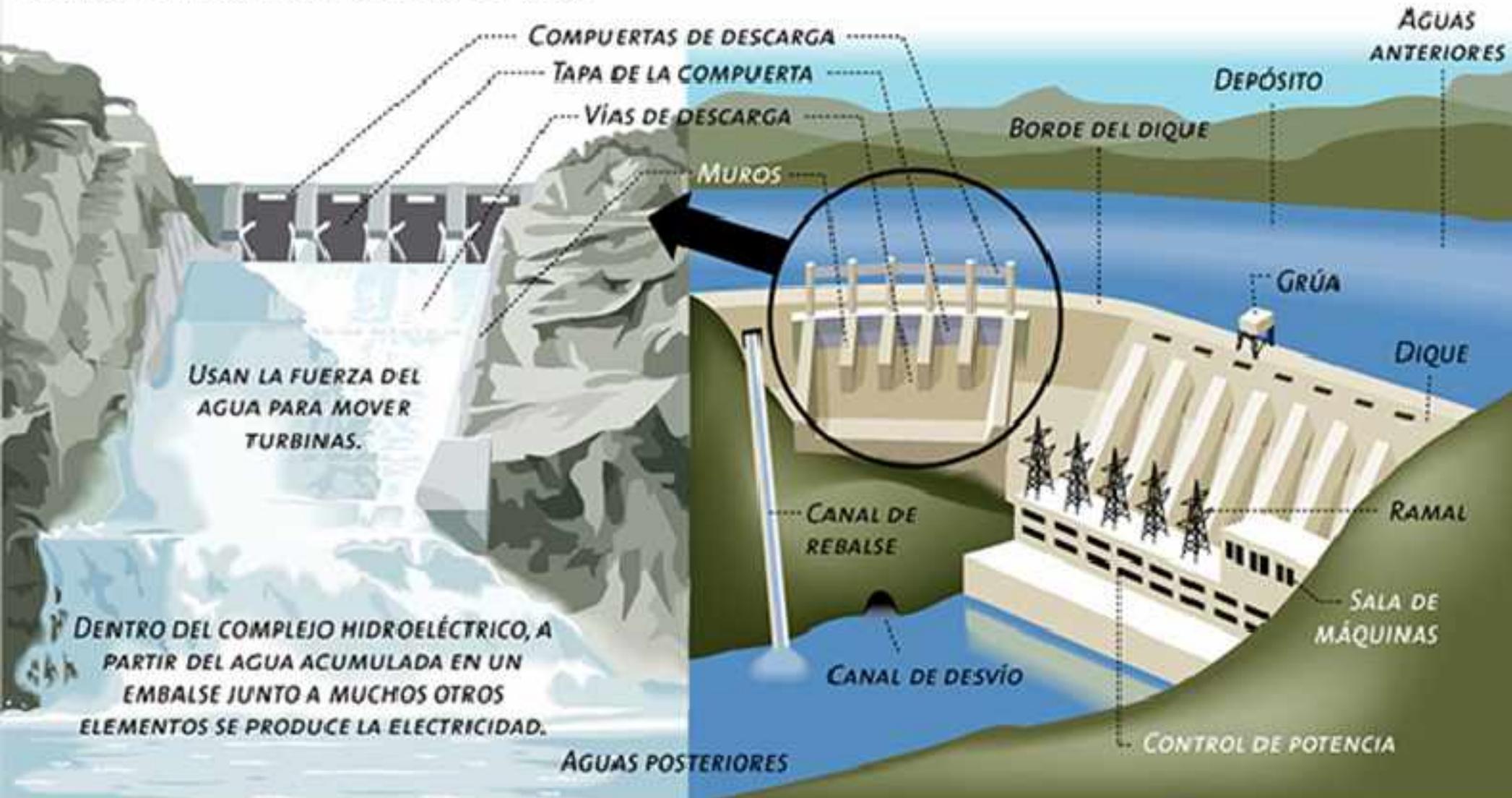
Calientan una sustancia, que puede ser agua o gas, los cuales al calentarse salen a presión y mueven turbinas y así el movimiento se transforma en electricidad.

Para alimentar una central termoeléctrica se pueden usar muchas fuentes energéticas: carbón, petróleo, gas natural, energía solar, geotérmica o nuclear.



# Centrales Hidroeléctricas

En la Séptima Región existen siete plantas de generación eléctrica, tanto hidroeléctricas como termoeléctricas, lo que la convierte en el primer generador nacional de electricidad. Veamos cómo está formada una de estas:



# SUBESTACIONES ELÉCTRICAS:



**1. Subestacion transformadora.** Destinada a transformar la corriente alterna de una tensión determinada, en corriente alterna de otra tensión diferente.

**2. Subestación convertidora** Destinada a convertir la corriente alterna en corriente continua, o viceversa. No son comunes en Chile.

**3. Subestación distribuidora** Como su nombre indica, destinada a distribuir la energía eléctrica sin modificar sus características



# SISTEMA ELECTRICO CHILENO

El sistema eléctrico puede dividirse en cinco áreas eléctricas no interconectadas entre sí:

## 1. Sistema Interconectado del Norte Grande CDEC

**SING:** Integrado por 6 empresas generadoras. Abastece la I y II regiones. Concentra el 5,6% de la población.

**2. Sistema Interconectado Central CDEC SIC:** Principal sistema eléctrico. Cubre el 90% de la población. Está integrado por 10 empresas generadoras.

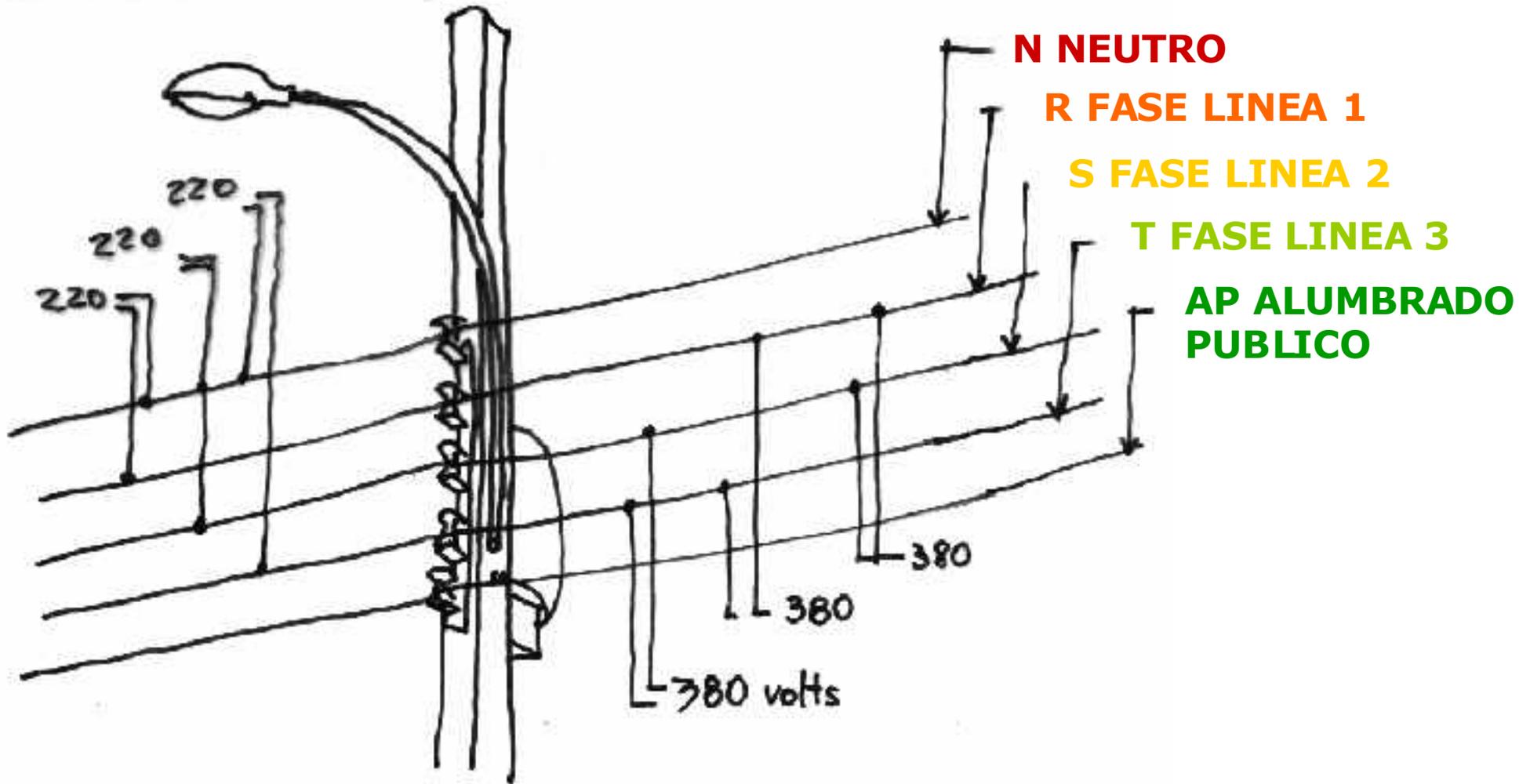
**3. Sistema de Aysén:** Atiende el consumo de la XI Región. Compuesto por centrales termoeléctricas e hidroeléctricas y eólico. Opera una sola empresa.

**4. Sistema de Magallanes:** Tres subsistemas eléctricos: Punta Arenas; Puerto Natales y Puerto Porvenir en XII Región. Opera una sola empresa.

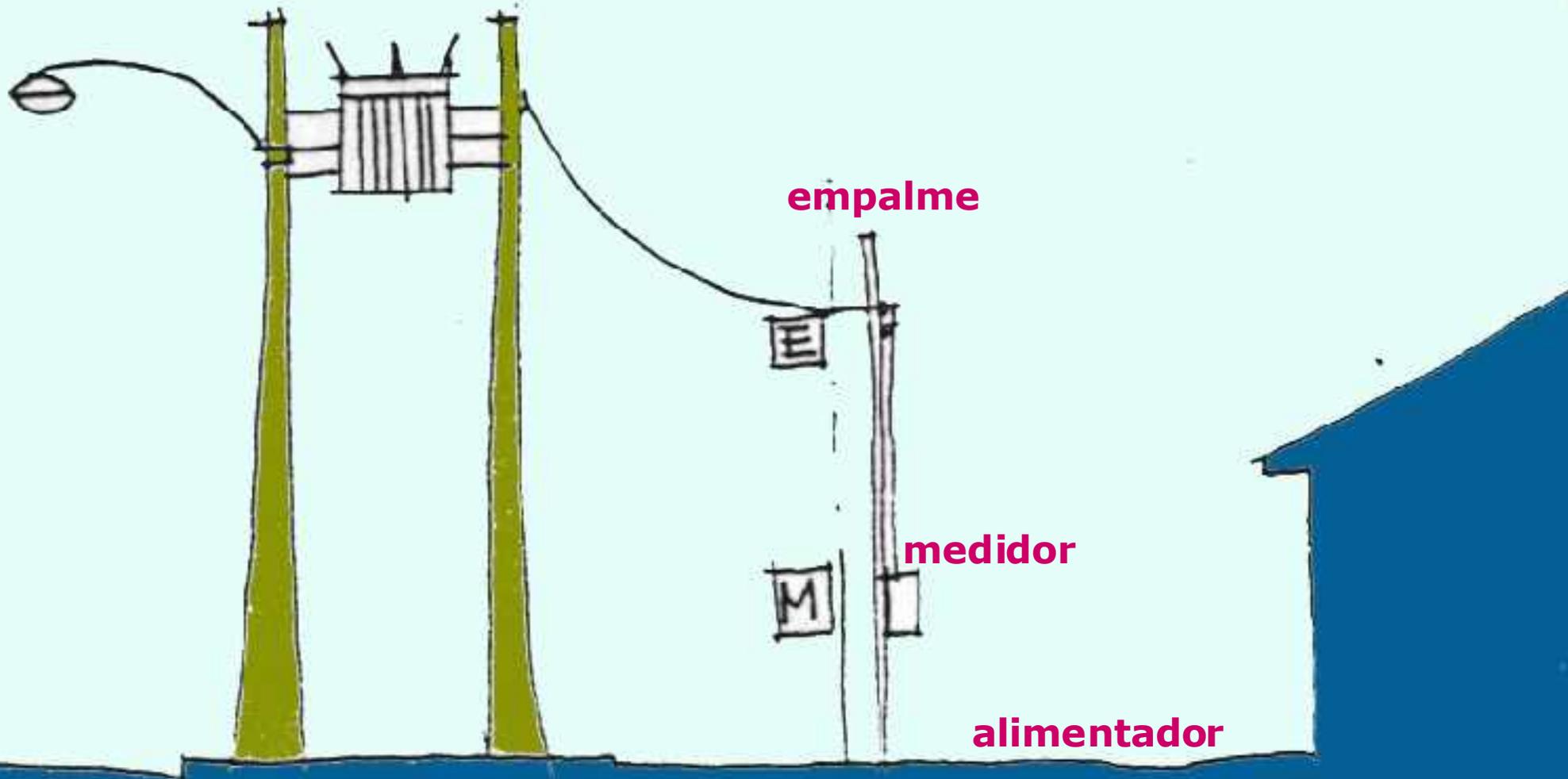
**5. Sistema eléctrico de Isla de Pascua:** Sistema muy pequeño. Propiedad de la empresa Sociedad Agrícola y Servicios Isla de Pascua Ltda. (Sasipa)



# DISTRIBUCION URBANA



# Instalacion domiciliaria tipica



# EMPALME

conexión de red de distribución a instalación interior. Debe instalarse inmediato a la línea de cierre sobre el poste o muro o sobre la fachada según sea la distancia a esta línea. Para proteger el empalme la instalación debe estar ejecutada según normas.





## MEDIDOR

Contenido en el empalme. Debe instalarse a una altura no superior a los 2.10 metros ni inferior a 0.80 m ni podrá colocarse en el mismo nicho con medidores de agua o gas.

# TABLEROS



Ubicados a una altura mínima de 0.60 m y máxima de 2.00. Son equipos eléctricos que concentran en ellos dispositivos de protección y maniobra. Desde ellos se puede proteger y operar toda la instalación o parte de ella (con disyuntores, fusibles, protectores térmicos, diferenciales). En el tablero deberá indicarse la tensión de servicio (v), la corriente nominal (A), número de fases (en CA mono y trifásico).

**Según función pueden ser:  
Generales, Distribución, de  
Control.**

**Según utilización: Alumbrado,  
Fuerza, Calefacción.**



# TABLEROS



**T.G.A.**



**T.G.F.**

# ALIMENTADORES

Conductores o cables que van desde el medidor al primer tablero (aereo o subterraneo) sin pasar por otra propiedad.

# SUB ALIMENTADORES

Son los que derivan de un tablero de paso



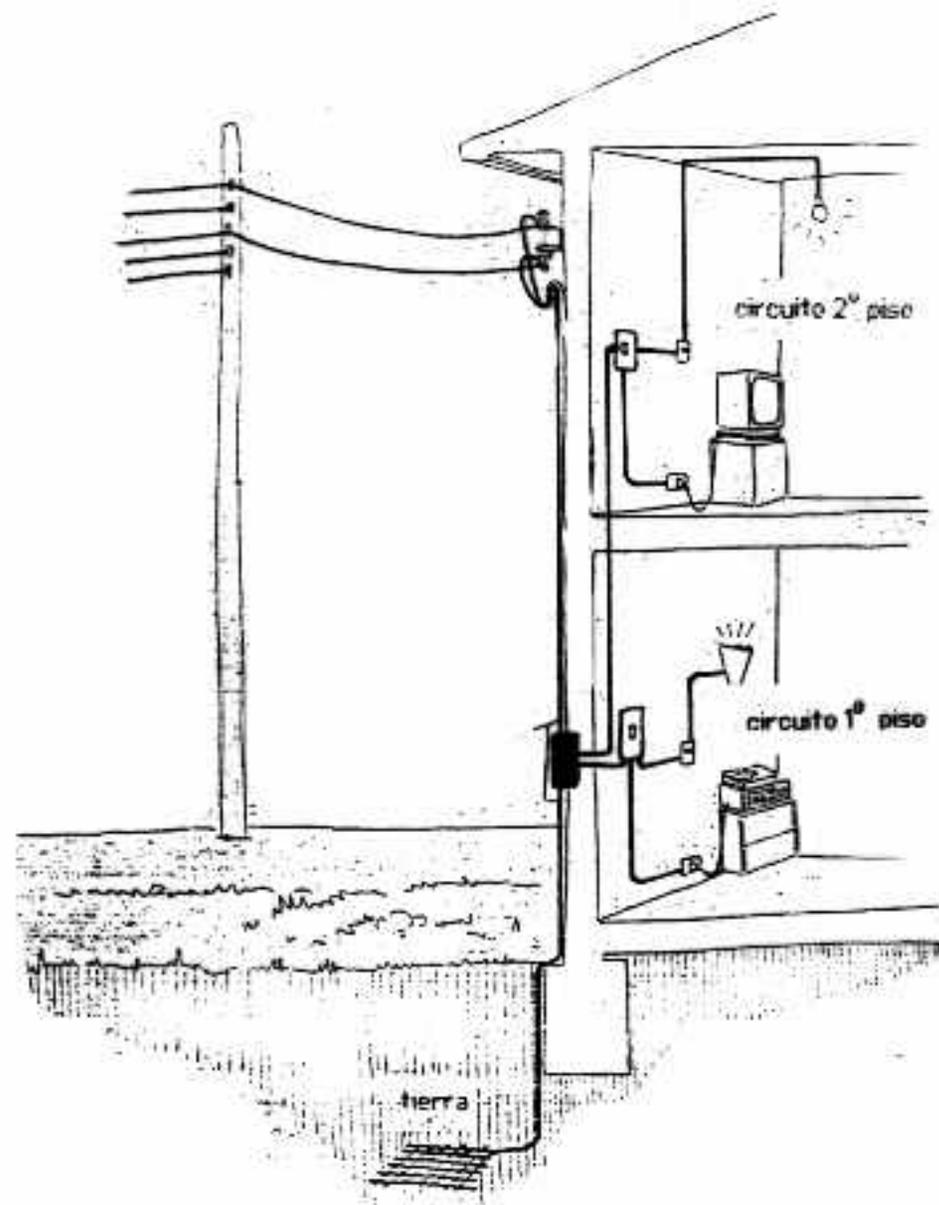
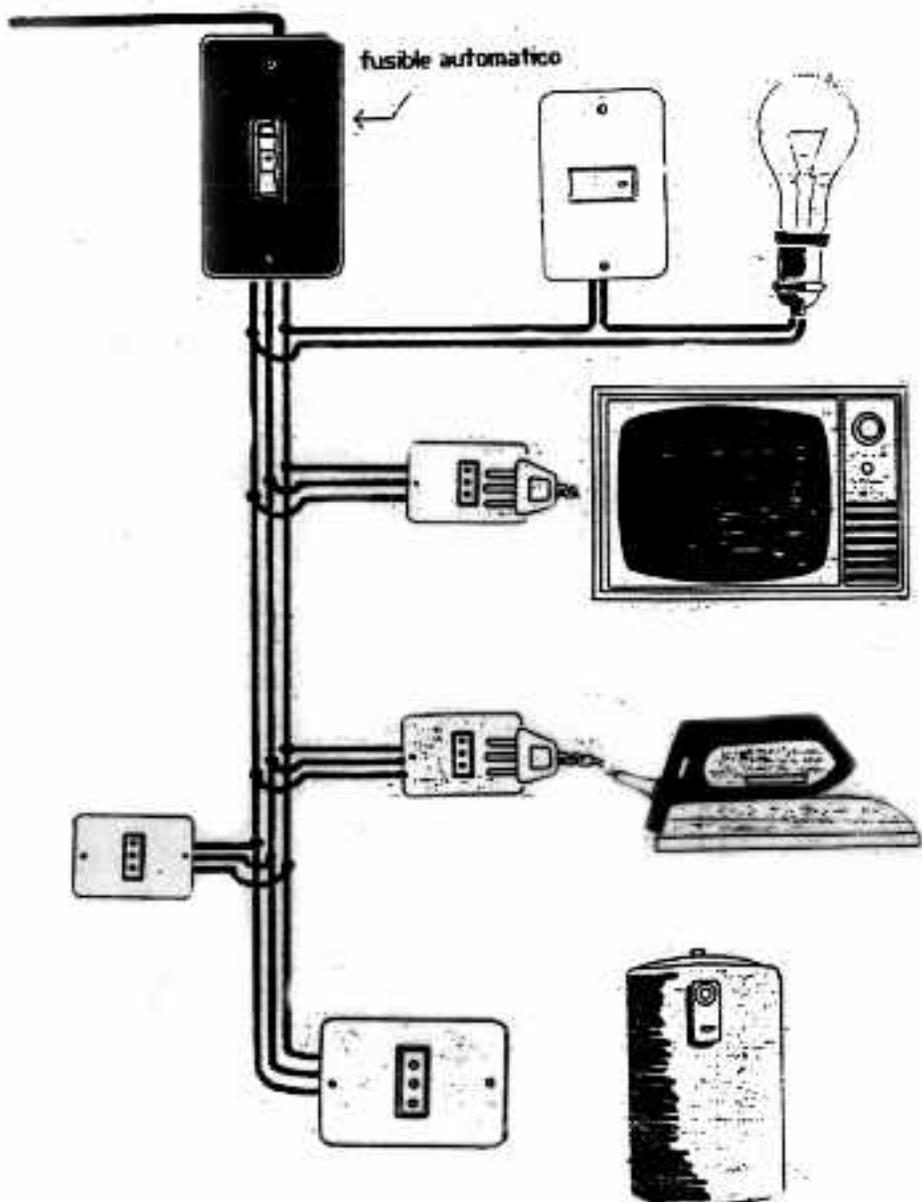
# CIRCUITO

Por razones de operación, facilidad de mantención y de seguridad las instalaciones se dividen en circuitos los que están formados por centros de consumo, protegidos y comandados desde un tablero.

La capacidad de un circuito se fija en función de la corriente nominal de los elementos de protección de este (en alumbrado de 6 A a 35A).

En un circuito a los conductores a través de los cuales se distribuye la energía se denominan **líneas de distribución**.





# CANALIZACION

Es el sistema de ductos que contienen los conductores de electricidad.

Por ductos y bandejas o escalerillas o canaletas o barra omnibús.

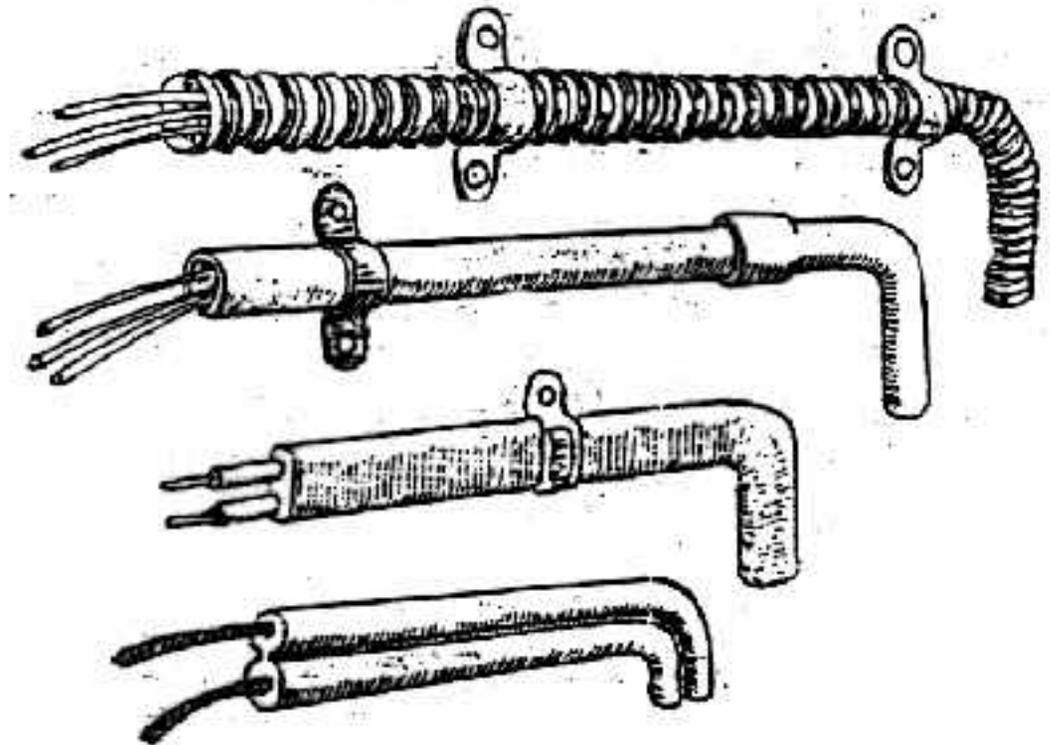
Si es por ductos por un mismo sistema de ductos se pueden llevar solo los conductores pertenecientes a un mismo circuito.

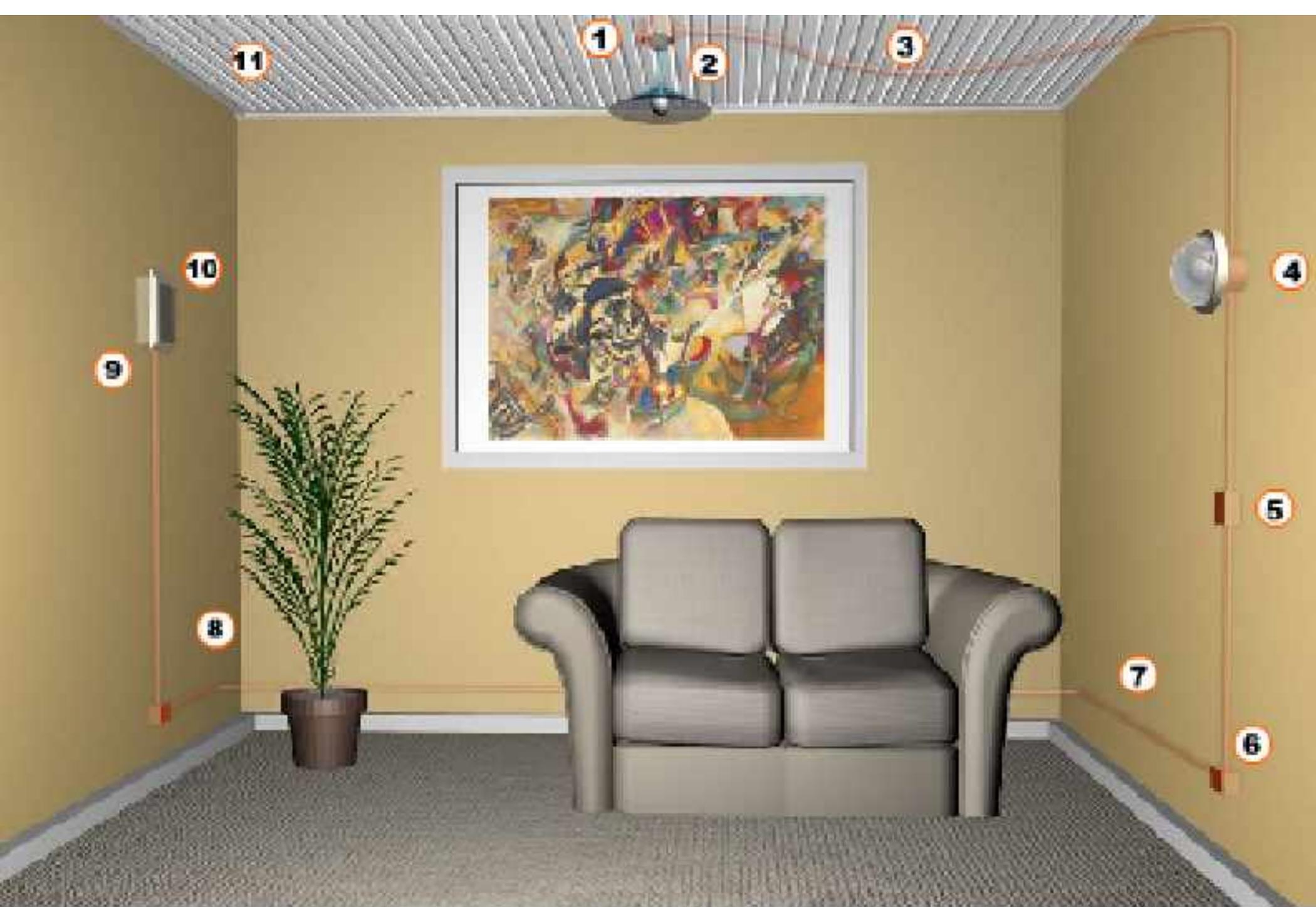
Si la canalización es por bandejas o escalerrillas los conductores pueden corresponder a varios circuitos. Las canalizaciones pueden ser aéreas embutidas, sobrepuestas a la vista, subterráneas dande diferentes materialidades.



# CANALIZACION

Los canales son los tubos por donde van los cables, lo mas recomendable es que estos vayan embutido en la pared, no solo por una cuestion estetica sino porque asi tambien estan protegidos contra golpes u otros accidentes. La tuberia para la canalizacion puede ser de varios tipos, Tubo corrugado, Tubo PVC, Tubo metalico o galvanizado

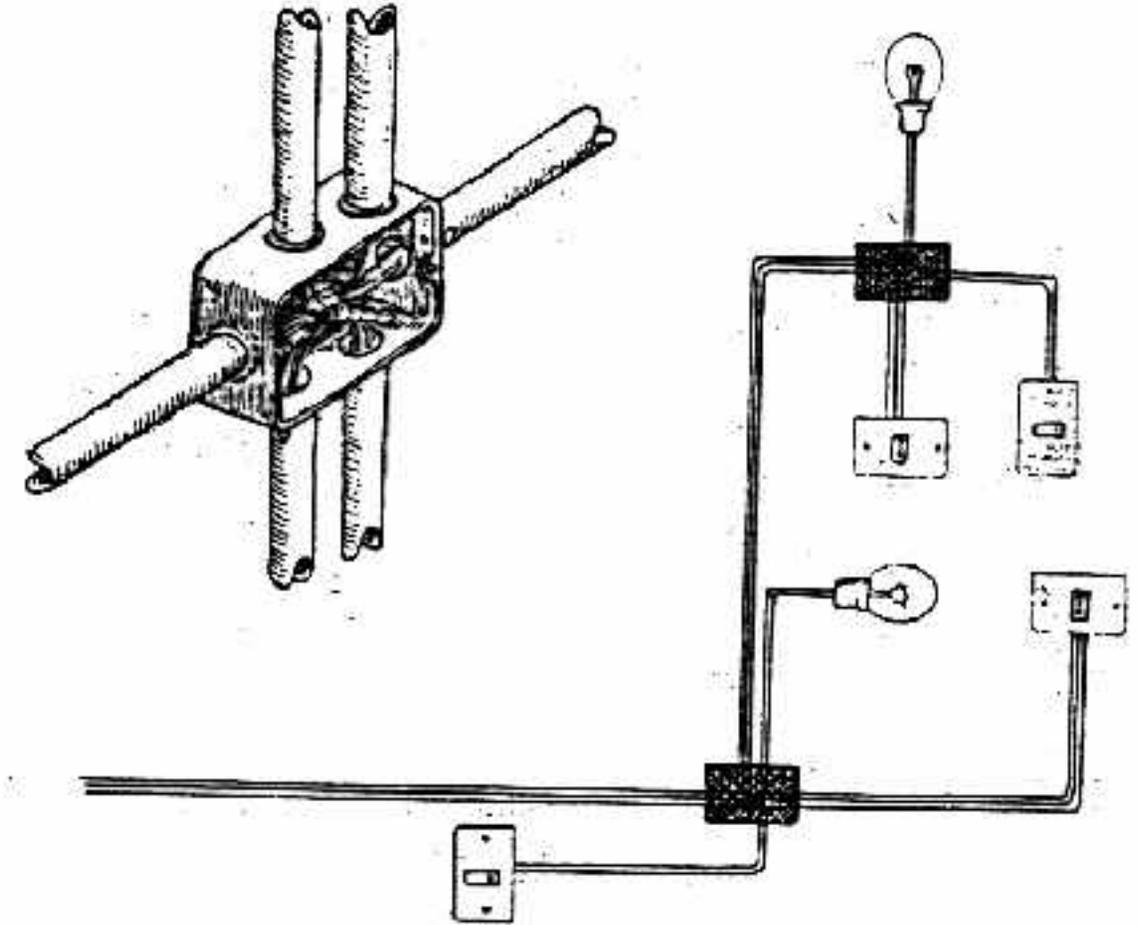


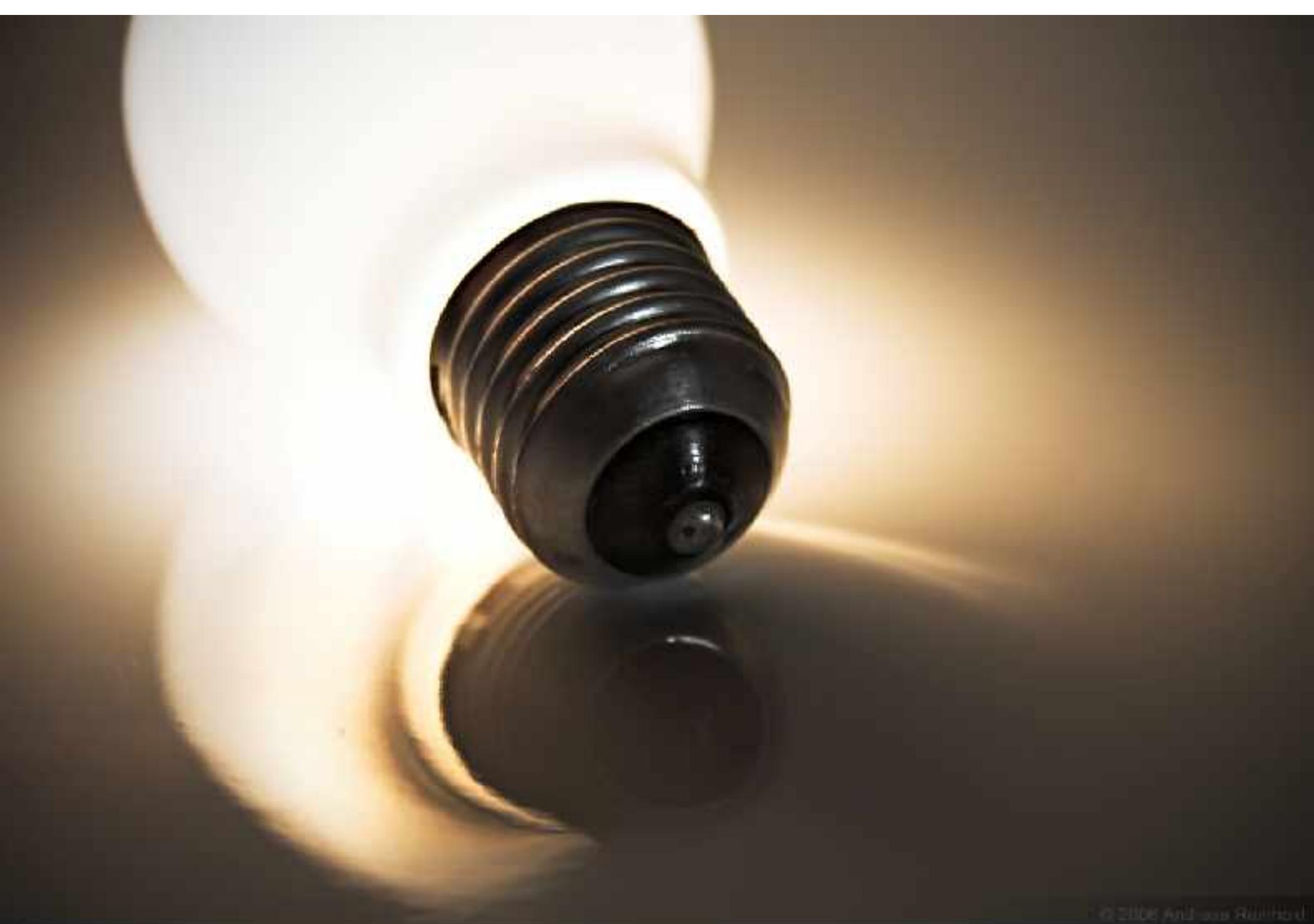


# CAJAS DE DISTRIBUCION

Las cajas de distribución son aquellas que sirven para efectuar las conexiones entre cables, permiten una instalación ordenada desde donde es posible suprimir o sacar conexiones nuevas.

Las uniones entre cables solo deben realizarse en las cajas de distribución, nunca dejar añadidas en el interior del tubo





© 2006 Andrew Rinnhoff





## Cajas de distribución

## Interrupor automático





Calota protectora



Interruptor diferencial





Medidor monofasico

Regleta de conexión







**La capacidad de los circuitos se mide en amperes (A).  
Según la norma chilena un circuito puede tener:**

**6A (instalaciones domiciliarias)**

**10A (instalaciones comerciales, oficinas)**

**25A (instalaciones especiales)**

# Watt= Amperes x Volt

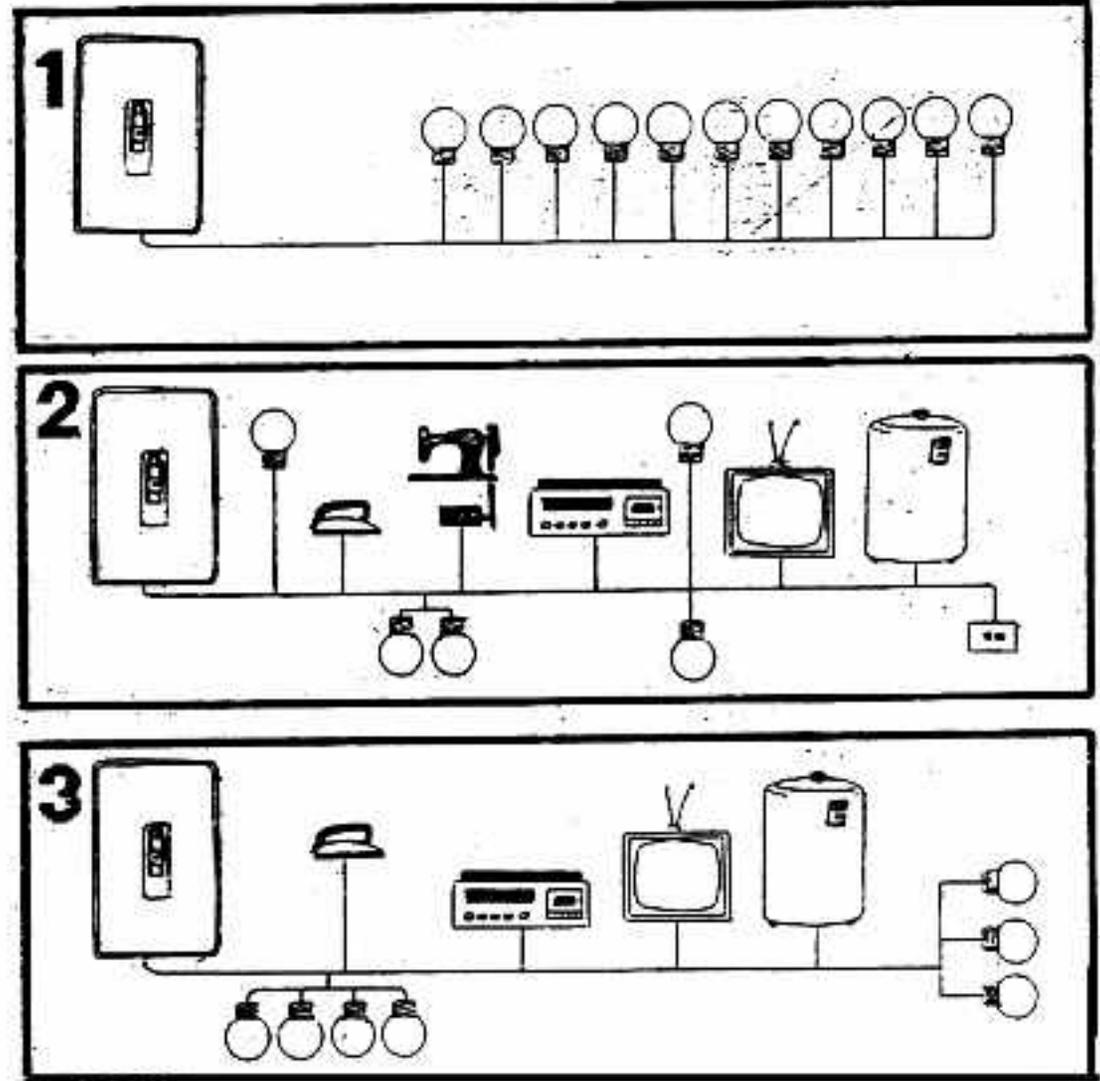
El consumo de cada artefacto eléctrico se mide en Watts.  
La potencia de la red se mide en Amperes (A)  
El voltaje en Chile es de 220 voltios.

## EJEMPLO

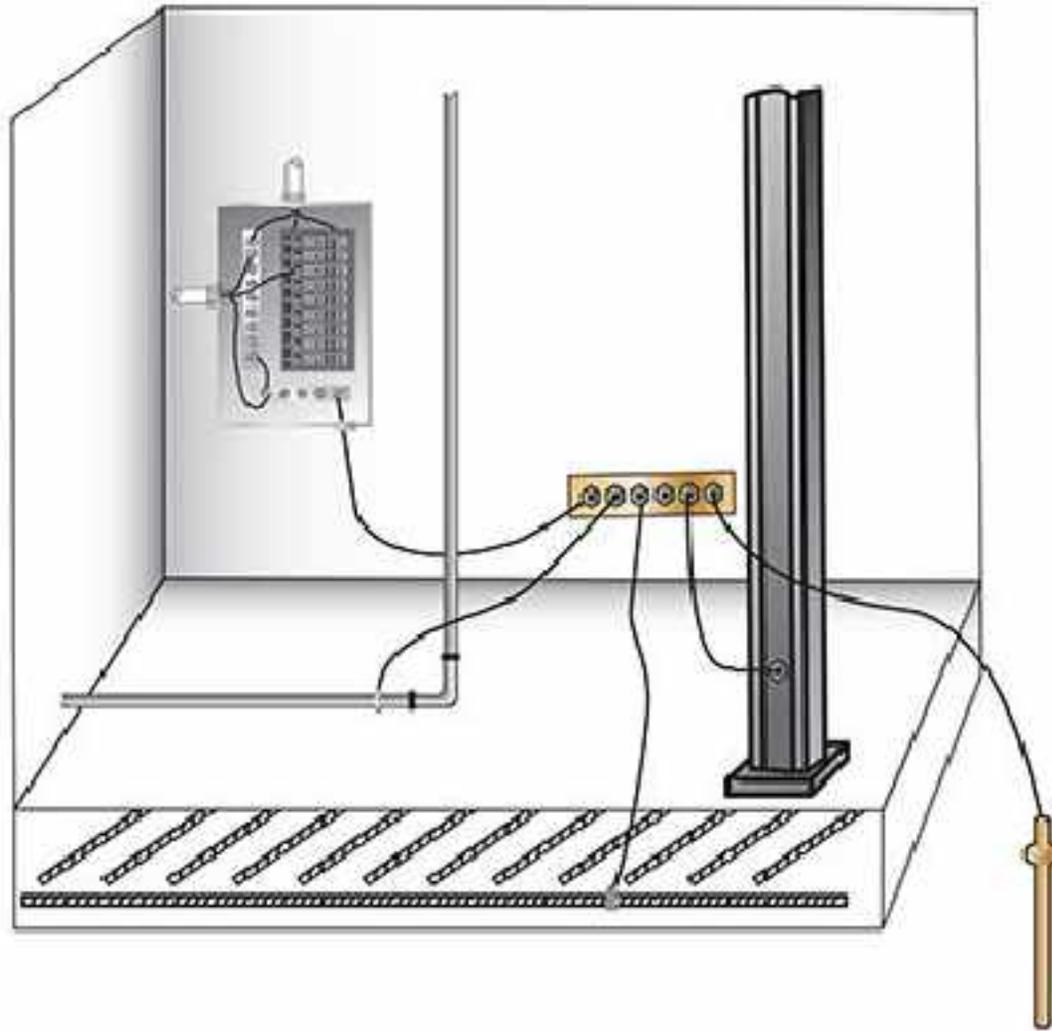
Si se usa fusibles de 6A tendremos  
 $6A \times 220 \text{ volts} = 1320 \text{ watts}$ .

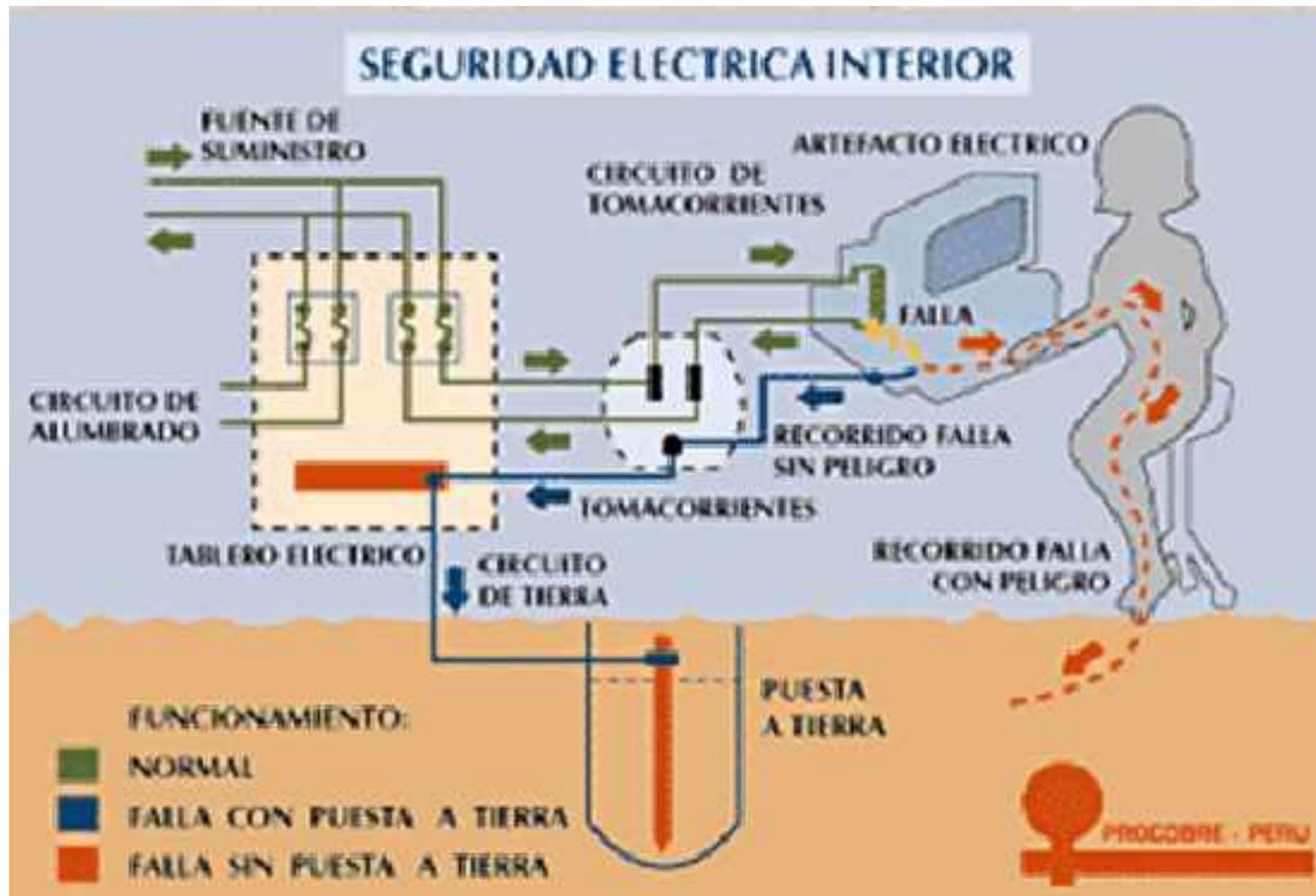
De esta capacidad solo debe usarse el 90% dejando el resto como margen de seguridad.

Esto equivale a que en toda la red podemos poner un máximo de 11 ampolletas o sus equivalentes.

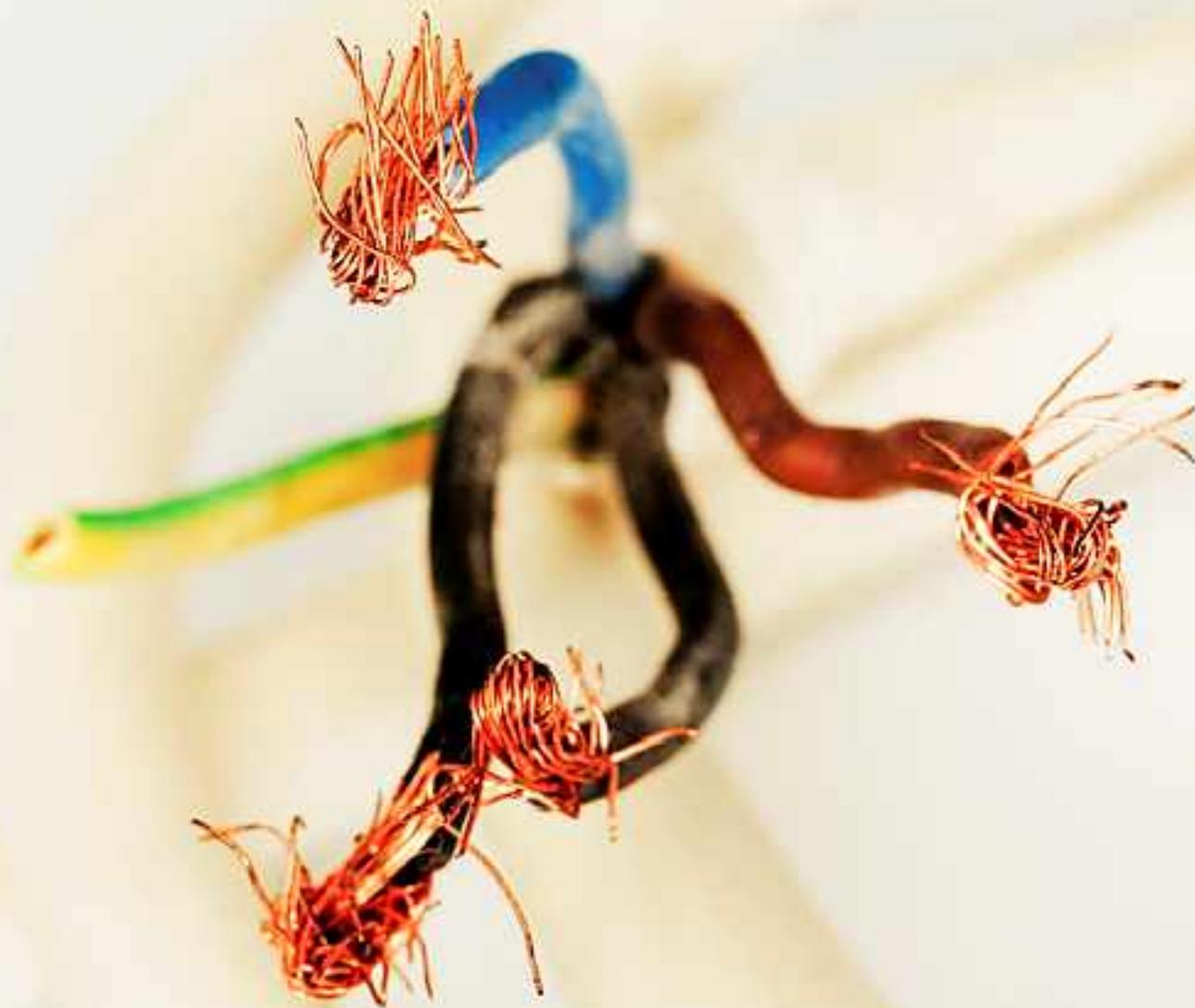


La **línea de tierra** es una línea de seguridad a través de la cual se transmiten las sobrecargas o fugas de energía, las que en caso de las lavadoras, por ejemplo, podrían electrocutar a quien este trabajando si es que no se cuenta con la protección.





**En una instalación eléctrica los colores de los conductores están normalizados con el objeto de individualizarlos fácilmente.**



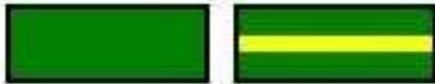
# código de colores



fase



neutro

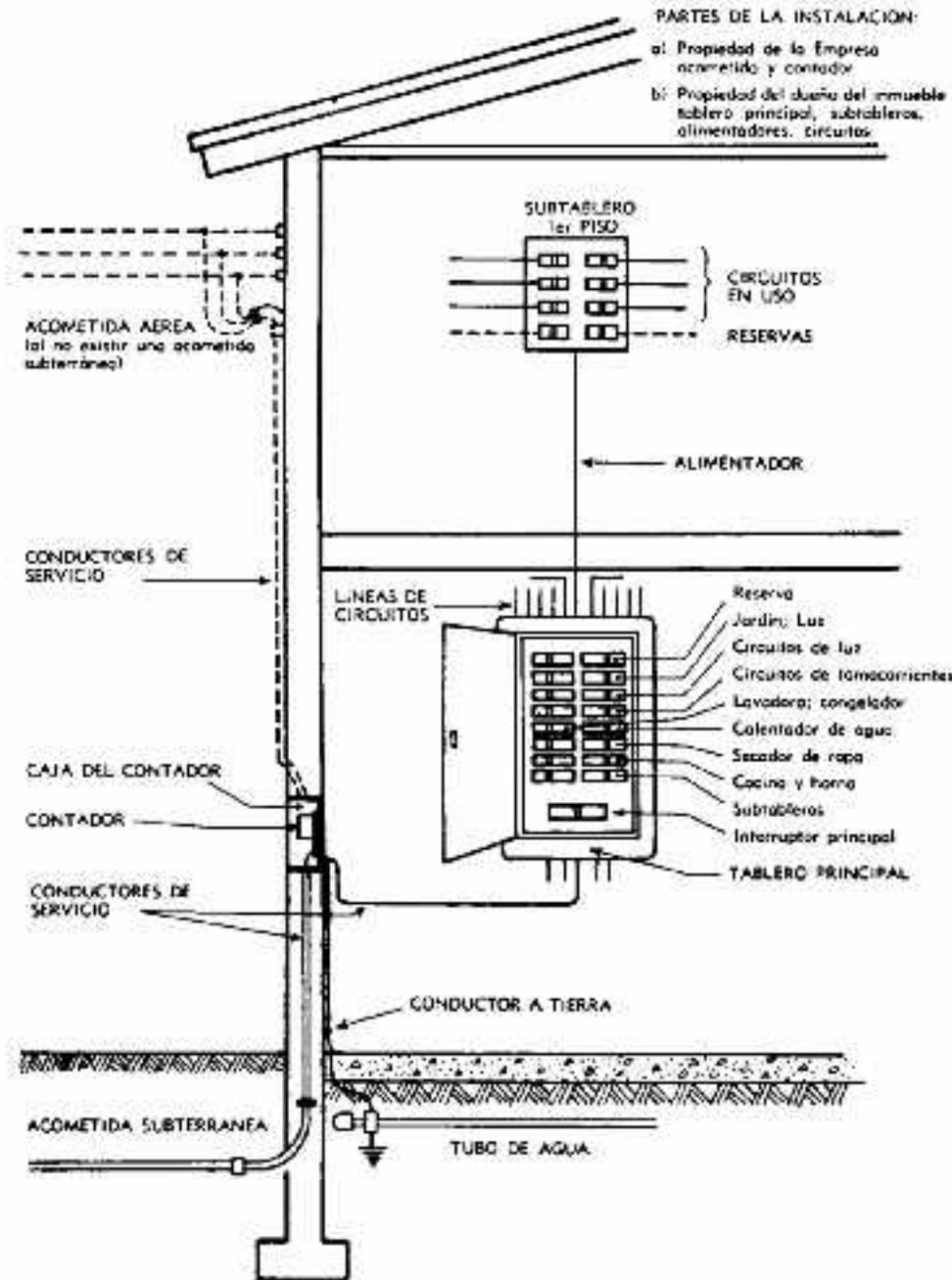


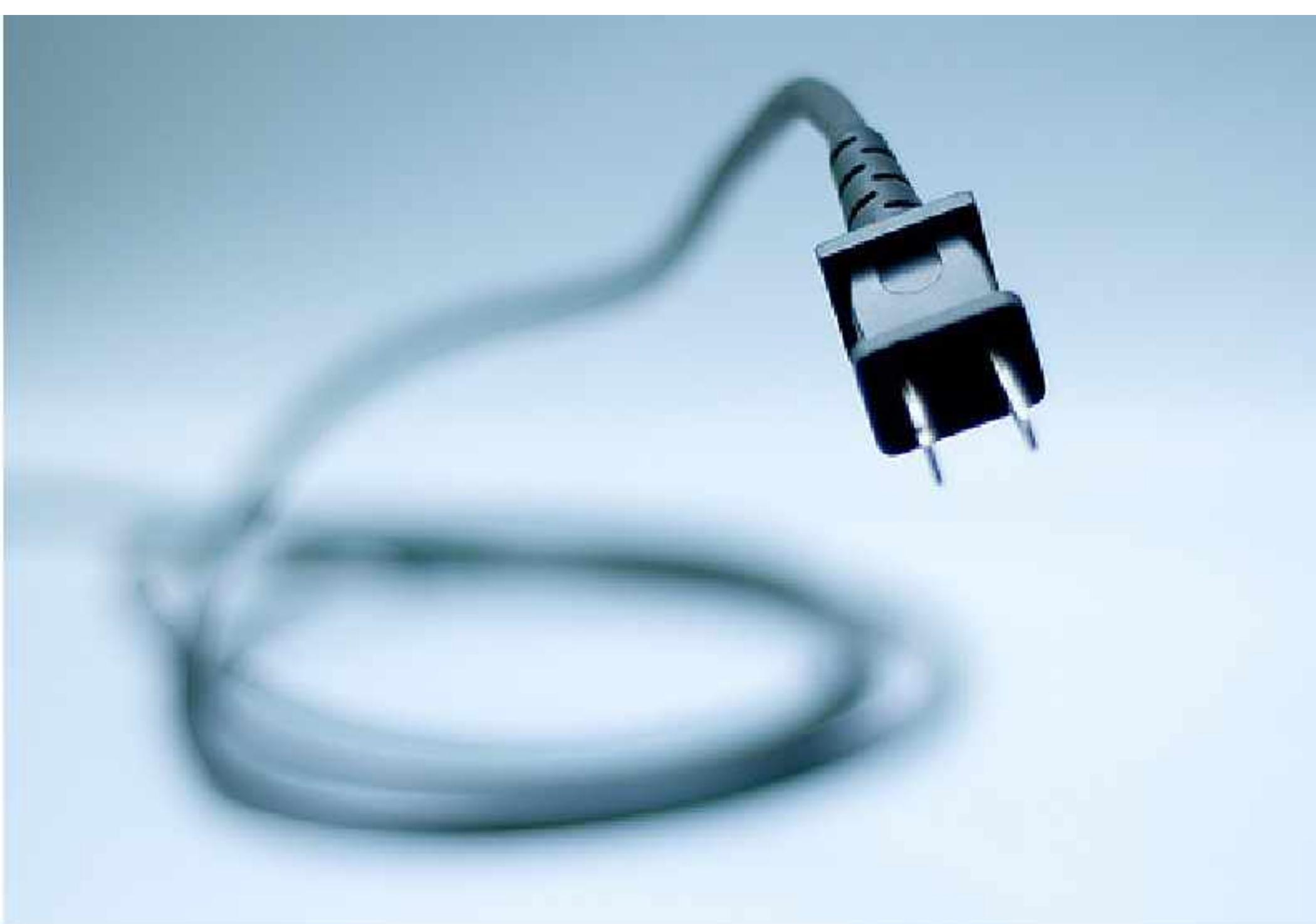
tierra protección





# ESQUEMA DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA para una residencia unifamiliar







# TIPOS DE FALLAS ELÉCTRICAS

Las fallas, según su naturaleza y gravedad se clasifican en:

**Sobrecarga**

**Cortocircuito**

**Falla de aislación**



## Tipos de fallas eléctricas

Las fallas, según su naturaleza y gravedad se clasifican en:

**Sobrecarga:** Se produce cuando la magnitud de la tensión ("voltaje") o corriente supera el valor preestablecido como normal (valor nominal). Comúnmente estas sobrecargas se originan por exceso de consumos en la instalación eléctrica. Las sobrecargas producen calentamiento excesivo en los conductores, lo que puede significar la destrucción de su aislación, incluso llegando a provocar incendios por inflamación.

**Cortocircuito:** Se originan por la unión fortuita de dos líneas eléctricas sin aislación, entre las que existe una diferencia de potencial eléctrico (fase-neutro, fase-fase). Durante un cortocircuito el valor de la intensidad de corriente se eleva de tal manera, que los conductores eléctricos pueden llegar a fundirse en los puntos de falla, generando excesivo calor, chispas e incluso flamas, con el respectivo riesgo de incendio.

**Falla de aislación:** Estas se originan por el envejecimiento de las aislaciones, los cortes de algún conductor, uniones mal aisladas, etc. Estas fallas no siempre originan cortocircuitos, sino en muchas ocasiones se traduce en que superficies metálicas de aparatos eléctricos queden energizadas (con tensiones peligrosas), con el consiguiente peligro de shock eléctrico para los usuarios de aquellos artefactos.



Duración del contacto (tiempo de exposición al shock eléctrico)

Resistencia eléctrica del propio cuerpo.

Efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo, de acuerdo a la intensidad que lo atraviesa

Intensidad de corriente en miliamperes (mA) Efectos sobre el cuerpo

hasta 1 Imperceptible para el hombre

2 a 3 Sensación de hormigueo en la zona expuesta

3 a 10 Contracción involuntaria. El sujeto generalmente consigue liberarse del contacto, de todas maneras la corriente no es mortal.

10 a 50 La corriente no es mortal si se aplica durante intervalos decrecientes a medida que aumenta su intensidad, de lo contrario los músculos de la respiración se ven afectados por calambres que pueden provocar la muerte por asfixia.

50 a 500 Corriente decididamente peligrosa en función creciente con la duración del contacto que da lugar a la fibrilación ventricular (funcionamiento irregular del corazón con contracciones muy frecuentes e ineficaces), lo que constituye un serio riesgo vital.

más de 500 Decece la posibilidad de fibrilación, pero aumenta el riesgo de muerte por parálisis de centros nerviosos y quemaduras internas.











