

escuela **INTEGRAL** **AUTONOMA** **DE ENSEÑANZA**

Escuela Integral Autónoma de Enseñanza

Unidad

CLASIFICACIÓN

Dado que es imposible tratar de inmediato el estudio de instalaciones específicas, como por ejemplo la de un pequeño apartamento o una gran fábrica, sin conocer previamente la tecnología de las instalaciones en general, vemos conveniente clasificarlas en dos grandes grupos. El primero de ellos cubre las instalaciones de uso general, tales como viviendas, comercios, locales de venta, etc; mientras que en el segundo agrupamos las instalaciones específicamente industriales.

Vale aclarar que las explicaciones concernientes al primer grupo también se aplican en el segundo aunque en este último caso deben ser ampliadas debido a las variantes que en ellas pueden encontrarse.

De acuerdo a la ubicación de los materiales utilizados en las instalaciones eléctricas para edificios se las puede clasificar en la siguiente manera:

- a) Instalaciones aparentes
- b) Instalaciones embutidas
- c) Instalaciones subterráneas

La clasificación anterior no toma en cuenta las características constructivas de los edificios, en forma general podemos considerar que la estructura puede haberse realizado en madera, hormigón y mampostería o hierro.

A continuación detallaremos los aspectos más importantes de las instalaciones mencionadas anteriormente, comenzaremos por las llamadas «APARENTES» considerando las que se realizan utilizando los llamados ductos ó electrocanal, así como también aquellas que se ejecutan con caños de hierro.

INSTALACIONES APARENTES

Estas instalaciones se realizan generalmente utilizando ductos de P.V.C. y caños de hierro los cuales se fijan a las paredes o a las columnas. La forma de fijación de los mismos, depende del tipo de pared en la cuál se deban colocar; así como también si son ductos ó caños. Cuando la instalación se realiza con ductos fig1; estos, se pueden fijar de diferentes formas. Se puede cubrir la parte posterior del mismo con cemento de contacto, así como el sector de la pared en la que se lo colocará, dándole el tiempo necesario al cemento para que pierda el brillo y luego se lo adhiera

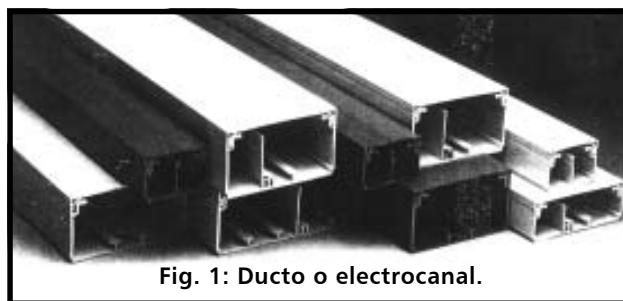


Fig. 1: Ducto o electrocanal.

ra a la pared presionando durante algunos minutos como muestra la figura 2. También puede utilizarse silicona en forma similar, con la variante que la silicona se coloca solamente en la pared o en el ducto fig 3.

Otra forma de fijarlos es mediante la colocación de tarugos plásticos en la pared y luego fijan los ductos

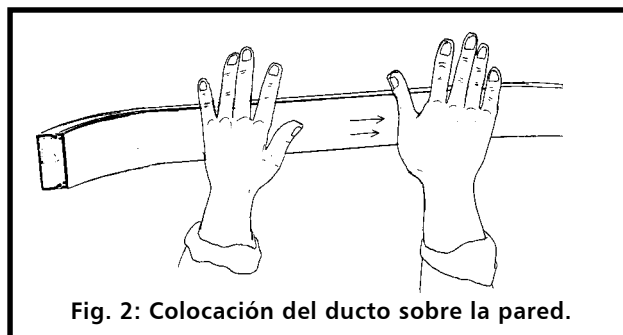


Fig. 2: Colocación del ducto sobre la pared.

con tornillos como muestra la figura 4.

Debido a la complejidad de las instalaciones actuales obliga a separar los diferentes circuitos, que de-

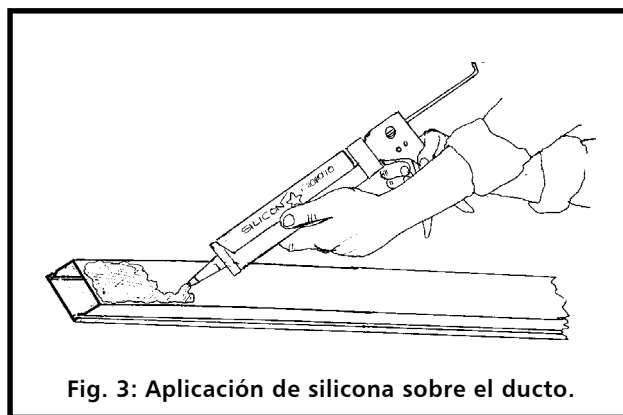
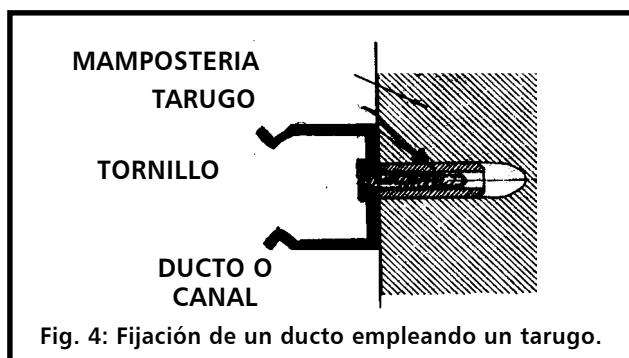


Fig. 3: Aplicación de silicona sobre el ducto.

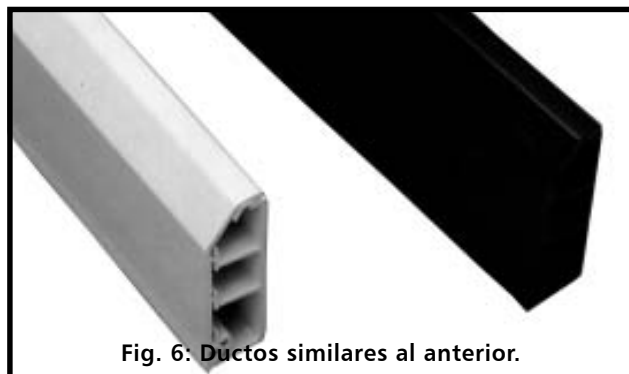
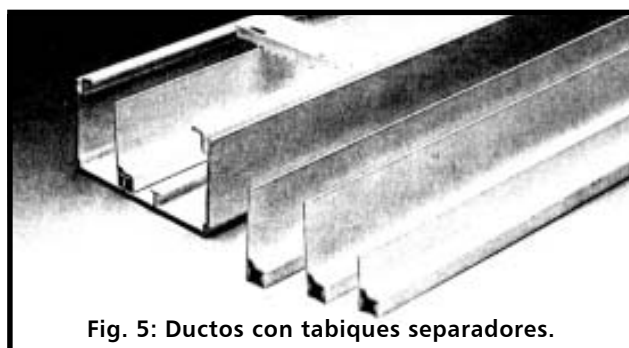
ben ubicarse en una canalización: eléctricos, telefónicos, informáticos etc; variando el espacio que necesita cada circuito es que se fabrican con tabiques simétricos y asimétricos como muestran las figuras 5

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

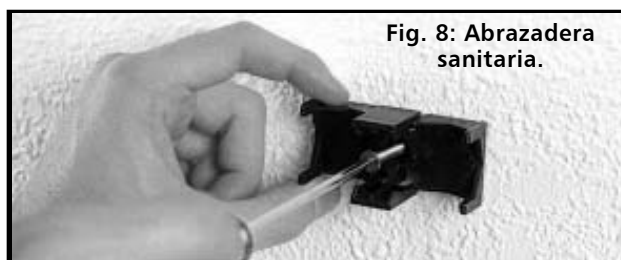
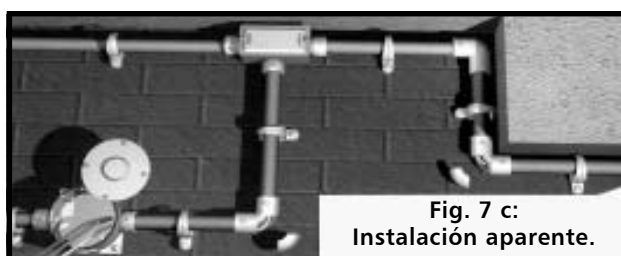


y 6.

Como dijimos anteriormente, éstas instalaciones también se pueden realizar utilizando caños o tubos plásticos. Estos se fijan a la pared por medio de abra-



zaderas plásticas o metálicas figura 7. En algunas ocasiones se realizan trabajos de restauración de una instalación eléctrica en forma parcial utilizando ductos; mientras que el resto de la instalación no reformada está realizada con caños, tubos o similares y cajas metálicas, fig 7b. Una forma de unificar el aspecto de la misma es utilizar las llamadas abrazaderas sanitarias fig.8. Se trata de una abrazadera en polipropileno que permite cubrir uno o dos caños de 10 a 22 mm. con ductos fig.9 y 10. En el caso de trabajos a realizar en oficinas o escritorios, es posible que sea



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

necesario realizar instalaciones a través del piso, ya que se distribuyen en el lugar computadoras, tomas telefónicas, etc., muchas de las cuales quedan en el centro del lugar utilizado.

Para realizar las mismas, existen ductos denominados «salvacables» Fig.11, que están diseñados especialmente para proteger y decorar el paso de los cables.

Estos poseen 3 compartimientos que permiten diferenciar los distintos circuitos fig.12; y en la fig. 13, 14 y 15 se muestra un montaje realizado con «salvacables», los cuales se fijan al piso aplicando los mismos sistemas indicados anteriormente para los colocados en la pared. Para todos estos elementos ya sea

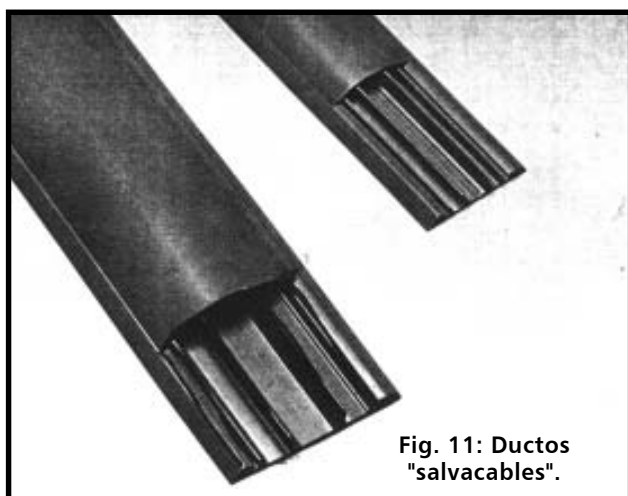


Fig. 11: Ductos "salvacables".

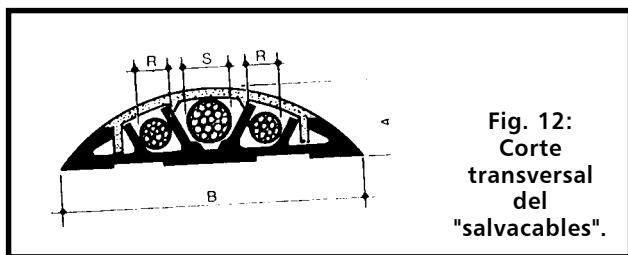


Fig. 12: Corte transversal del "salvacables".

pared o piso existen accesorios que permiten dar una buena terminación y presentación del trabajo, como ser ángulos de doble uso, cubre uniones y tapas finales, etc. Fig.18.

Con referencia a las cajas de mecanismo (llaves,

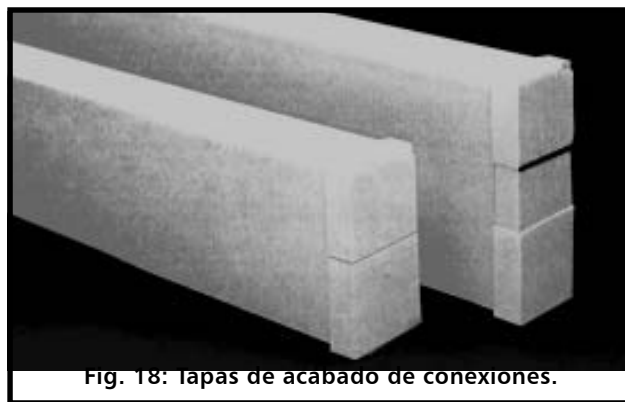


Fig. 18: Tapas de acabado de conexiones.

tomas,etc.) ésta se pueden realizar de maneras diferentes; en forma exterior o en canales.

En el caso de realizarse en forma exterior fig.19 ésta se fija mediante tarugos plásticos;

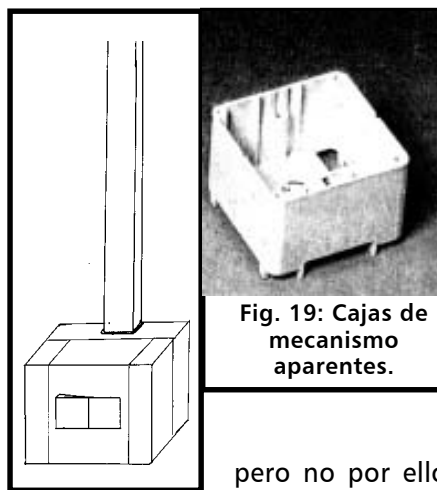


Fig. 19: Cajas de mecanismo aparentes.

si la pared presenta problemas de consistencia, existen tarugos especiales fig.20. Pero en ocasiones se debe recurrir a un sistema más antiguo

pero no por ello menos eficaz,

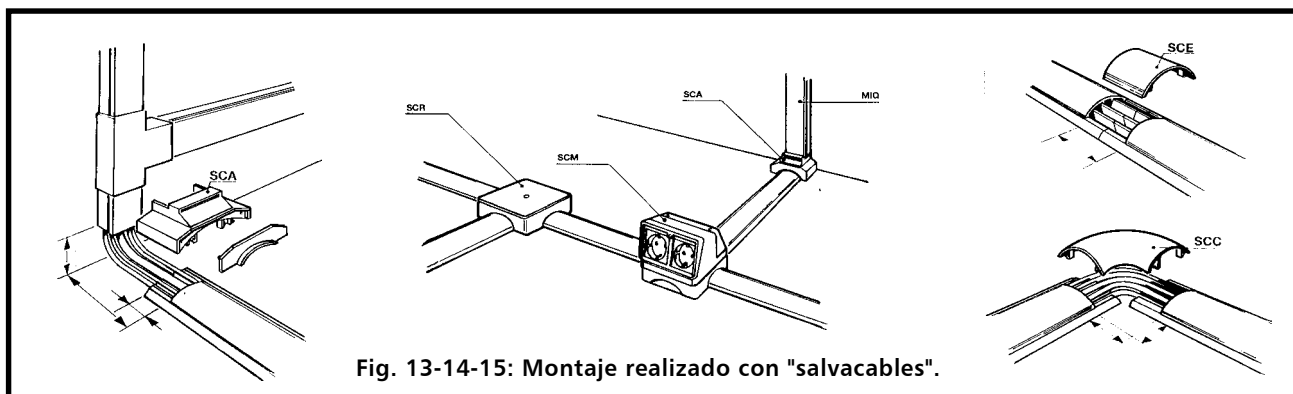
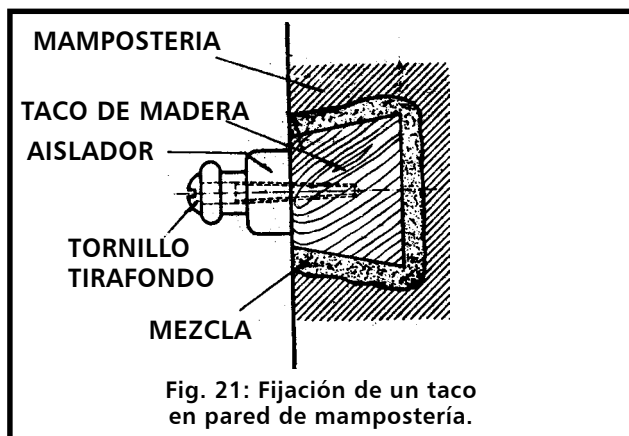
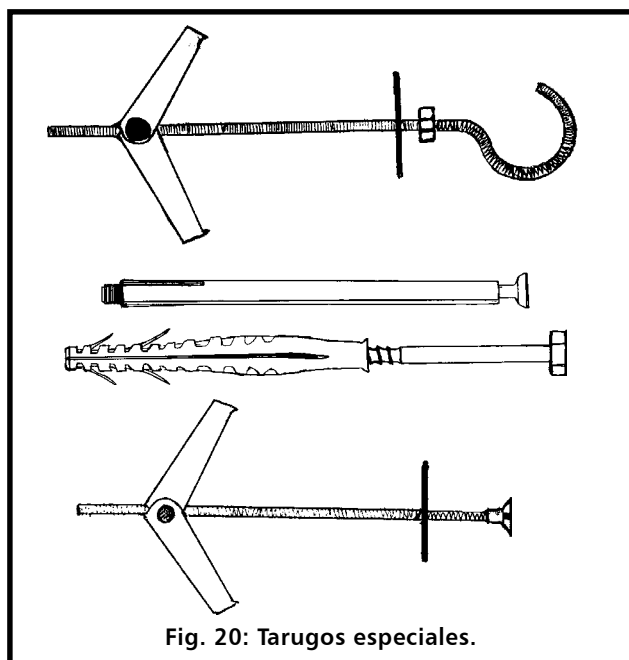


Fig. 13-14-15: Montaje realizado con "salvacables".

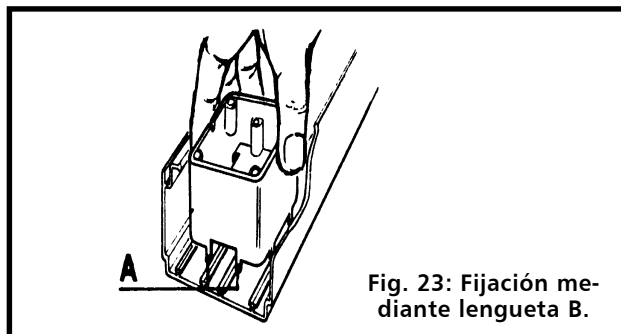
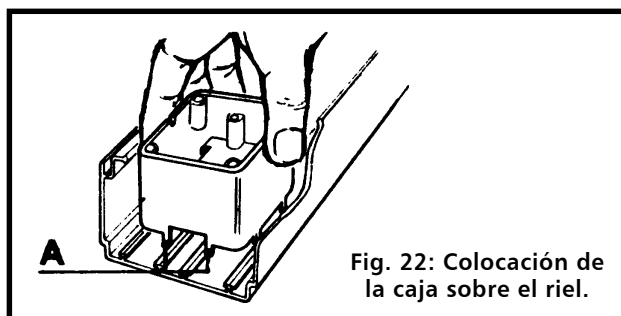
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

para utilizar en pared de ladrillo o similar, que consiste en realizar un boquete en la pared con un cortafrío y colocar en el taco de madera de forma trapezoidal, agregando luego mezcla en los espacios vacío. De ésta forma cuando la mezcla fragua (endurece) queda perfectamente fijado el taco. La figura 21.

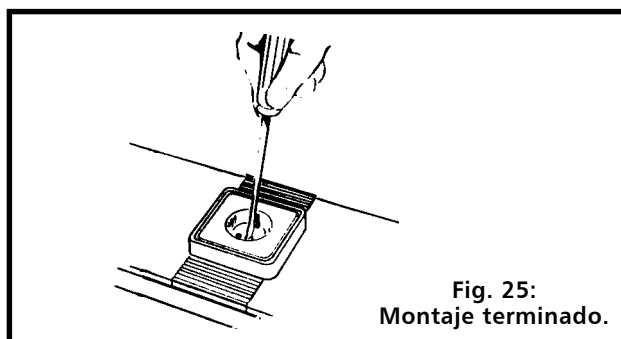
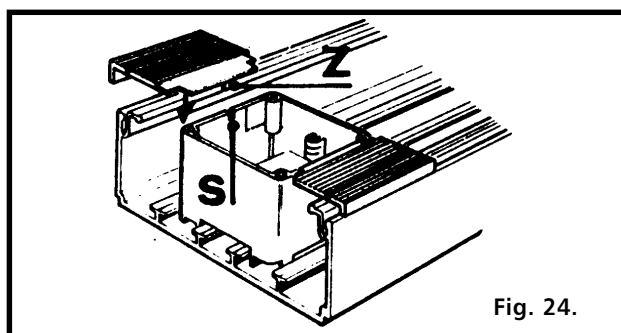
El otro sistema de colocar las cajas, es utilizando canales más anchos (40 y 60 mm. de altura y 110 y



150 de ancho) que los comunes, en los que pueden montarse las cajas de mecanismos. El proceso es el siguiente: una vez fijado el canal, se sitúa la caja de mecanismo sobre los rieles «A» de la base del canal y presionar sobre ellos fig.22 una vez posicionada se sitúa en el lugar deseado y se fija bajando la lengüeta «B» (fig.23) a posición horizontal para que presione



sobre el rail «A». Luego de realizada la presión como muestra la fig.24 queda el conjunto acabado tal como se muestra en la fig.25.



INSTALACIÓN APARENTE CON CAÑOS

Este tipo de instalación se coloca en los conductores ubicados dentro de caños, sujetos a la pared, techo, columnas, etc. fig. 26. Estos caños se fijan por medio de bridas o abrazaderas que muestra la fig. 27. Los accesorios para instalación aparente

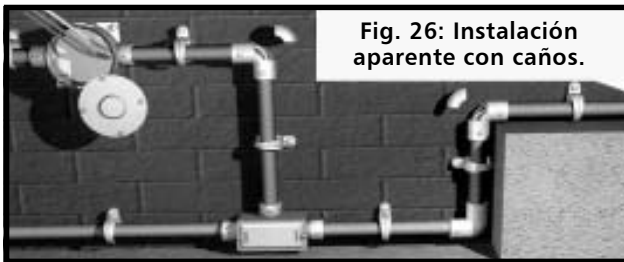


Fig. 26: Instalación aparente con caños.



Fig. 27: Abrazadera o bridas.

con caños, si bien pueden ser iguales a los utilizados para instalaciones embutidas, para realizar un trabajo de mayor calidad se utilizan tipos especiales que se construyen en fundición de acero, aluminio o hierro galvanizado; que como ventaja adicional no es necesario hacer roscas cada vez que un caño fue cortado, no usamos terrajas, llaves de caño, etc. Estas conexiones se pueden realizar mediante el uso de un destornillador, pues las uniones entre caños, caños con cajas, etc., van atornilladas. En la fig. 28 y 29 se muestra una cupla para la unión de dos caños y conectores para unión de cajas standard, cuando la caja no tenga rosca se deberá agregar una tuerca.



Fig. 28 Cupla para unión de dos caños.



Fig. 29: Conector para unión de cajas standard.

ACCESORIOS PARA LA INSTALACION

Estos son a saber: Cajas, Caños, Tubos, Uniones, Codos o Curvas, Terminales y Tapas.

CAJAS: Es el lugar donde deban ir colocados los artefactos, llaves, tomas, etc. Las mismas pueden ser de hierro galvanizado, de chapa estampada o P:V:C cuyas dimensiones están normalizadas y disponen de orificios para permitir la conexión a los caños. Existen cajas para exterior e interior; la de exterior su tapa lleva una junta de goma para evitar la entrada de agua u otras sustancias. Los tipos de caja más usuales son cuadrada, rectangular, octogonal chica y octogonal grande. En los lugares de empalme, derivaciones u otros especiales se usan cajas cuadrada o circular fig. 30. Las cajas octogonales chicas y grande, se utilizan en los techos y en los lugares donde se



Fig. 30: Caja cuadrada o circular.

ubican los artefactos de iluminación. Por ejemplo la octogonal chica permite ser conectada por sus cuatro costados, mientras que por su parte superior acepta uno o dos caños, fig. 31 en tanto la octogonal grande acepta caños por los cuatro costados y por su parte superior hasta 5 caños (Fig. 32). Un acceso-

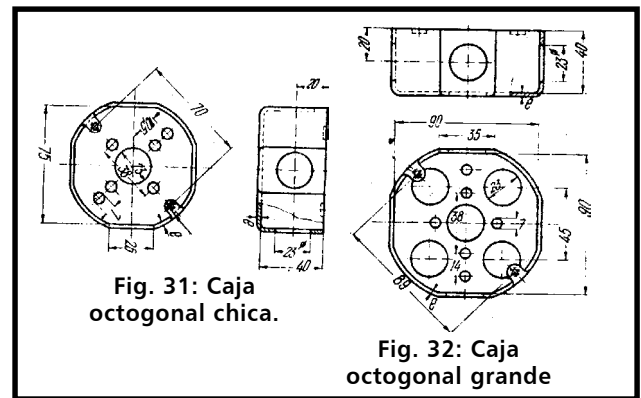


Fig. 31: Caja octogonal chica.

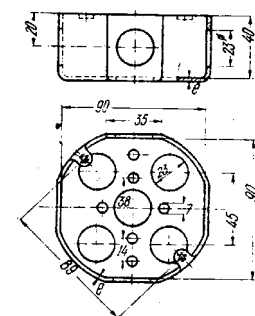


Fig. 32: Caja octogonal grande

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

rio muy útil para las cajas de techo donde deben conectarse artefactos colgantes es el mostrado en la figura 33, se trata de un sostén en V con sus extremos roscados que por medio de tuercas se fijan a la caja. Las cajas rectangulares se utilizan para colocar llaves, tomas, pulsadores, etc. por los cuatro lados entran caños Fig.34.

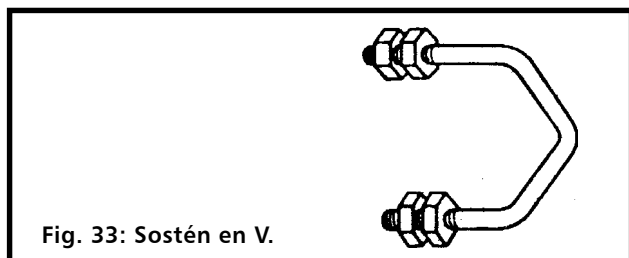


Fig. 33: Sostén en V.



Fig. 34:
Caja
rectangu-
lar.

- | | |
|-----------------------|--|
| Rectangulares: | 50 x 100 mm.,
profundidad 50 mm.,
entradas 5,
lado chico 2,
lado grande 2,
fondo 1 |
| Rectangulares: | 50 x 100 mm.,
profundidad 65 mm.,
entradas 5, lado chico 2,
lado grande 2,
fondo 1. |
| Rectangulares: | 120 x 100 mm.,
profundidad 50 mm.,
entradas 10,
lado chico 2,
lado grande 6,
fondo 2. |
| Cuadradas: | 54 X 54 mm.,
profundidad 50 mm.,
entradas 5,
lado chico 2, |

- | | |
|---------------------|--|
| Octogonales: | f 75 mm.,
profundidad 45 mm.,
entradas 6,
lado 4,
fondo 2. |
| Octogonales: | f 90 mm.,
profundidad 50 mm.,
entradas 8,
lado 4,
fondo 4. |

CAÑOS: Son de hierro galvanizado o acerado sin costura; su diámetro varía en valores de 1/2 pulgada, 5/8 y 1 pulgada, etc. Los hay con rosca exterior en los extremos y su longitud es de 3 mts., y se unen a otros por medio de cuplas como la de la fig. 35 que son del mismo material y que haya una rosca interior en los extremos.

En la misma figura observamos la llamada curva o codo que es un tramo de caño doblado a 90° o más con rosca interior en los extremos, para la unión con los caños también hay codos con registro fig. 36 el caul nos permite hacer correr más fácilmente los conductores en tiradas largas e inspeccionarlo.

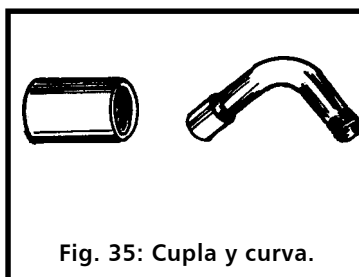


Fig. 35: Cupla y curva.



Fig. 36: Codo
con registro.

ACCESORIOS TERMINALES:

Para fijar el caño a las cajas se utilizan distintos tipos de accesorios, entre ellos podemos destacar los conectores, uno muy difundido se observa en la figura 37; es fabricado con aluminio duro o hierro galvanizado cuando se los utiliza con caño metálico y de plástico cuando se usa con caños de material similares. Estos conectores se fijan al caño por medio de un tornillo y a la caja con una tuerca de forma apropiada. La ventaja de estos conectores reside en que el extremo del caño no necesita ser roscado.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

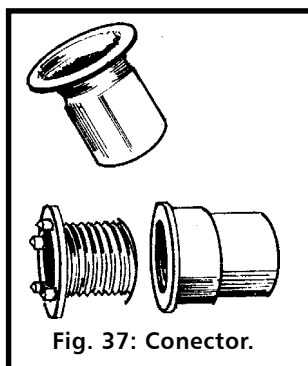


Fig. 37: Conector.

de forma apropiada. La ventaja de estos conectores reside en que el extremo del caño no necesita ser roscado.

Otra forma de unir el caño a la caja es mediante el empleo de tuerca y boquilla, que se fabrican de acero galvanizado, pudiendo ser la boquilla de aluminio duro. En la figura 22 se muestra una tuerca y una boquilla de este tipo. La fijación del caño a la caja se efectúa de manera tal que la misma quede aprisionada firmemente entre la tuerca y la boquilla quedando esta última en la parte interna protegiendo de esta manera al conductor del borde del caño.

INSTALACIONES EMBUTIDAS

Las instalaciones embutidas con caños son las más difundidas en la actualidad, permiten una terminación estética de las paredes y los techos y son completamente seguras si se tienen en cuenta ciertos detalles que indican la práctica y las reglamentaciones vigentes.

Los caños se colocan durante la construcción del edificio, deben poderse curvar con facilidad y conservar originalmente la debida rectitud con el fin de facilitar su instalación. La sección de estos caños puede variar y depende por supuesto de la cantidad de conductores que deben alojar. El espesor de las paredes del caño debe ser uniforme para que su resistencia mecánica no presente puntos débiles; en cuanto a su superficie debe ser perfectamente lisa para no dañar la aislación de los conductores. Además, sus extremos deben ser retocados con lima para evitar que bordes filosos producidos en el momento de cortar el caño puedan lastimar al conductor.

Por otra parte los caños metálicos deben ser pintados con algún material anticorrosivo para evitar que la humedad los destruya, cosa más posible en caños embutidos en cal o yeso y menos probable en los casos de hormigón.



Fig. 38: Tuerca y boquilla.

Podemos agregar aún algunas consideraciones prácticas de utilidad sobre caños y accesorios. Según el espesor de la pared del caño se los divide en pesados, semipesados y livianos; la longitud comercial de los caños es de aproximadamente tres metros. La calidad del esmalte puede verificarse sometiendo a caño durante una hora a 60° C en un ambiente seco y probando luego su pegosidad en estas condiciones. Además al doblar el caño en frío y sin relleno por medio de un rodillo y guía acanalada, al formar un ángulo recto no se debe abrir la costura ni producirse grietas, ni saltar la protección de esmalte.

El diámetro del caño en la parte curvada no debe variar respecto a la que tenía inicialmente en más de un 5%.

En las instalaciones embutidas se usan los caños metálicos rígidos recién considerados y los plásticos de P.V.C rígidos y flexibles y el llamado coarrugado.

El inconveniente que presentan los caños flexibles es que su instalación debe efectuarse cuidando su rectitud, ya que en caso contrario, una curvatura puede permitir la acumulación de agua por condensación.

A continuación pasamos a considerar detalles relativos a la colocación de caños y sus accesorios. Cuando estos deben ser colocados en entresijos de hormigón armado, las cajas de techos se colocan directamente sobre el encofrado unidas a los caños por medio de conectores.

El conjunto se apoya sobre las maderas del encofrado sujetándose con clavos y alambres. Una vez colocado el hormigón la disposición la podemos observar en la figura 39. Una vez que ha fraguado el hormigón, se retiran las maderas y la instalación queda inmóvil.

Cuando las cajas que se deben colocar son de piso, éstas con sus tuberías se apoyan sobre la losa de

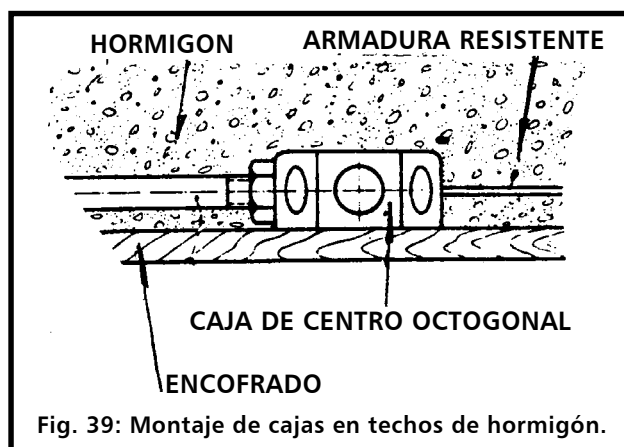


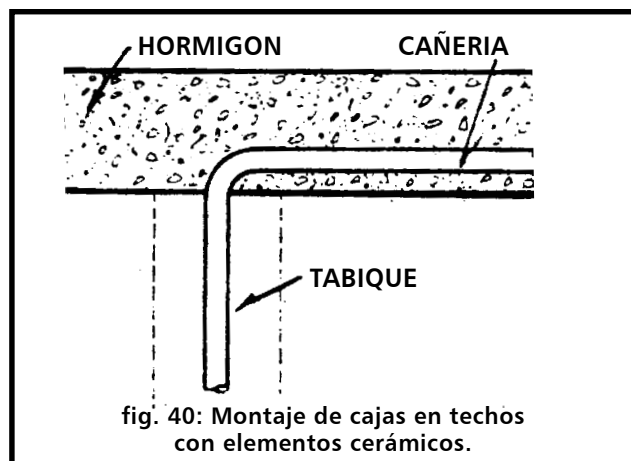
Fig. 39: Montaje de cajas en techos de hormigón.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

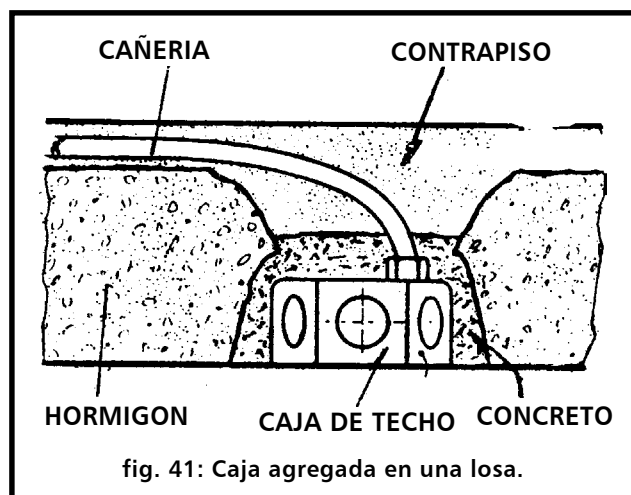
hormigón y luego al colocar el contrapiso de mezcla, la instalación queda sujeta, en estos casos se debe cuidar que la caja quede al mismo nivel que las baldosas u otro tipo de piso.

Las cañerías que recorren la losa deben unirse a las que irán por las paredes, para poder conseguir esto, en los lugares donde sea necesario se dejan trozos de caño que sobresalgan de la losa, este detalle puede observarse en la figura 40.

Bien puede ocurrir que por un error de proyecto o una modificación de la instalación deba agregarse una caja



en un lugar no previsto, esto se soluciona en la forma indicada en la figura 41. Es necesario colocar una nueva tubería sobre la losa para que luego el contrapiso la cubra; para colocar la caja se practica un boquete en el

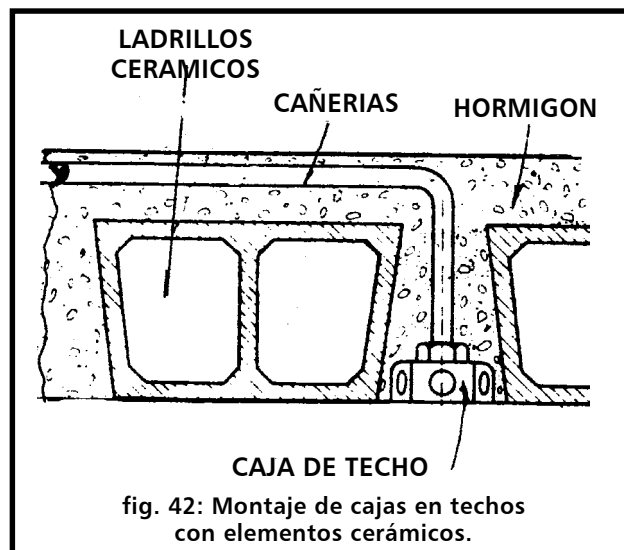


hormigón que luego se rellena con concreto.

Cuando para la construcción de entrepisos se utilizan elementos cerámicos premoldeados, las cajas deben colocarse en los espacios libres o perforando uno de los elementos cerámicos, llenando luego con hormigón en

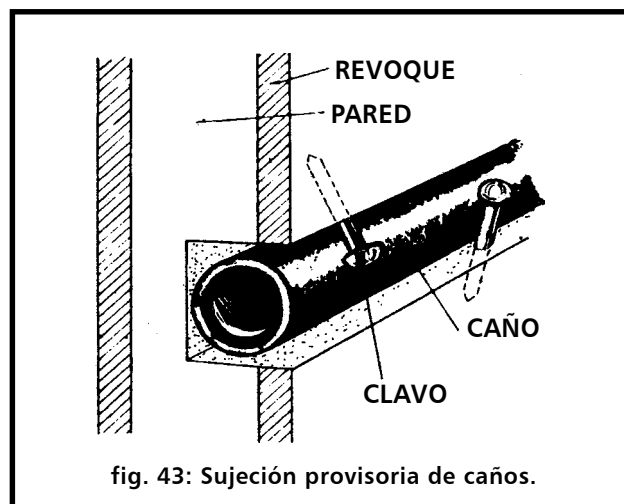
la forma ya indicada. Este detalle se observa en la figura 42, observe que en este caso los caños llegan a la caja por la parte superior y no por sus laterales.

Para embutir los caños en las paredes, si estas son de hormigón, se coloca un listón de madera en el lugar donde deben ir los caños durante el fraguado del cemento. Una vez seco este se procede a retirar el listón



con simples golpes, quedando la canaleta ya realizada.

Si se trata de embutir caños en paredes de mampostería común, se realizan sobre ellas canaletas con un cortafío y el caño se lo sujeta con clavos en forma provisoria hasta que se efectúe el revoque, estos detalles se muestran en la figura 43. Al llegar los caños a los lugares donde deben ir ubicadas las llaves,



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

tomas, pulsadores u otro accesorio, la canaleta se expande dando lugar para la colocación de la caja rectangular o mignon.

Se debe tener mucho cuidado para que las cajas queden al raz del revoque fino. Cuando sea necesario colocar curvas, aunque los caños puedan ser doblados con un radio no menor a seis veces su diámetro, es importante tener en cuenta que las curvas deben tener un ángulo mayor o igual a 90 grados para facilitar el posterior pasaje de los conductores.

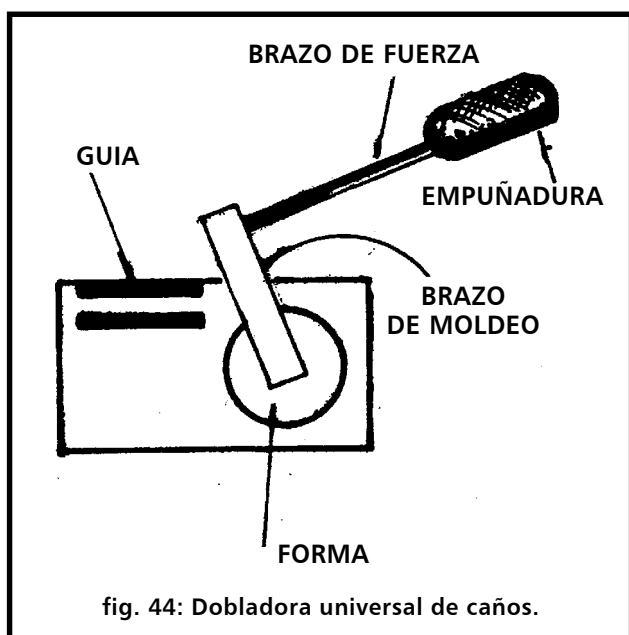
Se tendrá en cuenta que según las reglamentaciones vigentes no puede haber más de dos curvas entre dos cajas, cuando la distancia entre ellas es apreciable es necesario instalar cajas de paso cuadradas u octogonales para poder realizar cambios o reparaciones.

La distancia máxima sin cajas es de 9 metros.

Además las uniones entre caños debe realizarse con las cuplas descritas anteriormente siendo prohibido realizar soldaduras.

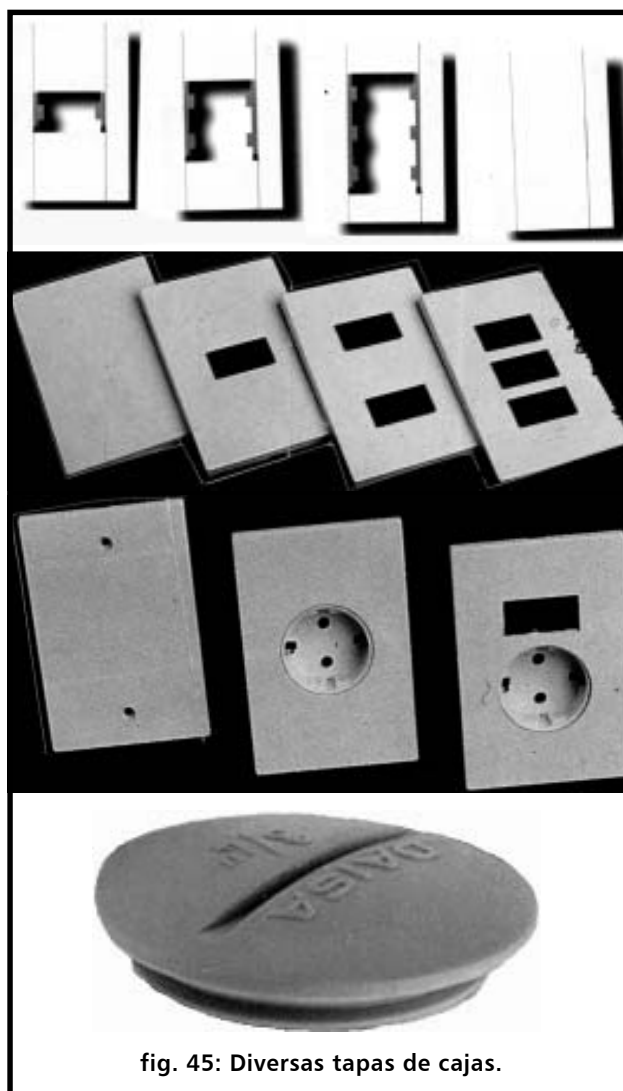
Es importante destacar que para el doblado de caños es conveniente utilizar una máquina dobladora como la mostrada en la figura 44, está formada por una base sobre la que va montada la guía destinada a alojar el caño.

Una forma circular con una acanaladura permite



que al ser accionado el brazo de fuerza el brazo de modelo doble el caño hasta un ángulo de 90 grados si fuera necesario.

TAPAS: Se utilizan construídas de hierro, zinc o plástico para cubrir las cajas una vez embutidas y se fijan a ellas mediante tornillos en las orejas con orificios que posean las mismas. En la fig. 45 se muestran tapas, por ejemplo para cubrir cajas octogonales y varios moldes para las cajas rectangulares.



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Llaves y Tomas para Instalaciones Aparentes: En las instalaciones aparentes las llaves, toma, pulsadores, portaluz, etc, que se utilizan son como las mostradas en las figuras 46, 47 y 48. La forma de fijación a la pared fue indicada en las figuras 49 o 50.

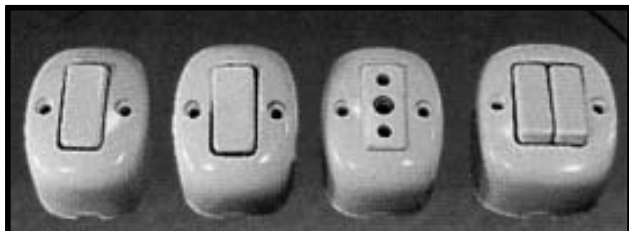


Fig. 46: Llaves y pulsadores de instalación aparente.

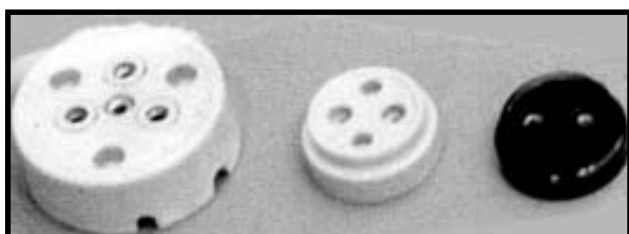


Fig. 47: Toma corrientes para instalación aparente.

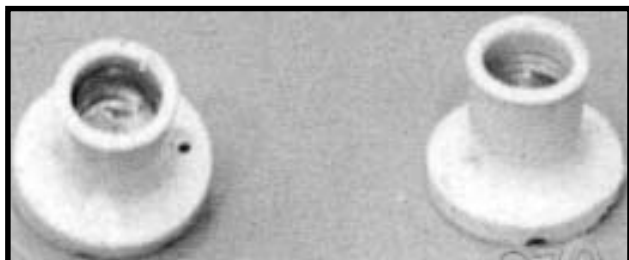


Fig. 48: Receptáculo y portalámpara aparentes.

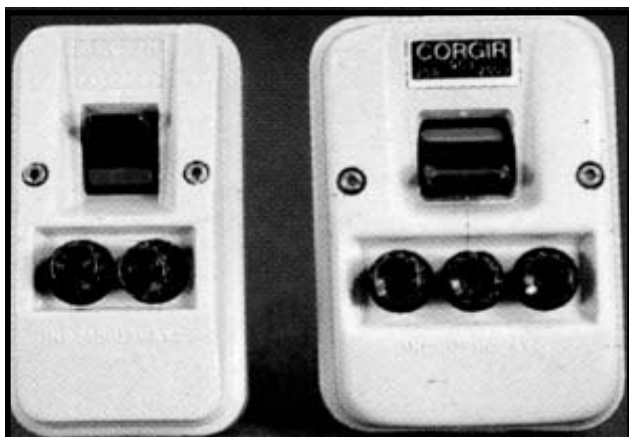


Fig. 49: Llaves de protección con fusible.



Fig. 50: Tomas aparentes y ficha.

Llaves y Tomas para Instalaciones Embutidas: Cumplen las mismas funciones que las aparentes pero se ubican en cajas rectangulares que están embutidas en la pared figuras 51, 52 y 53.

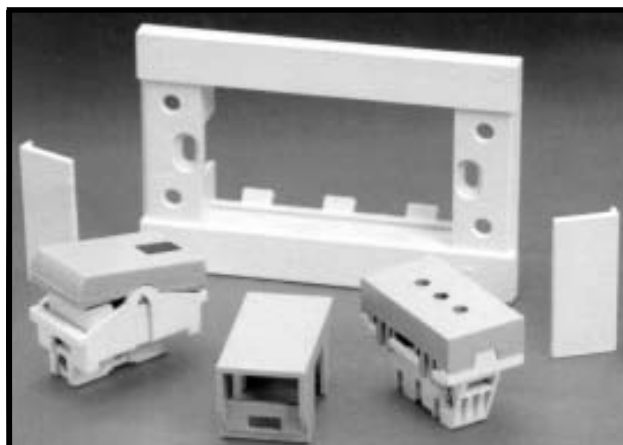


Fig. 51: Elementos de instalación embutida.

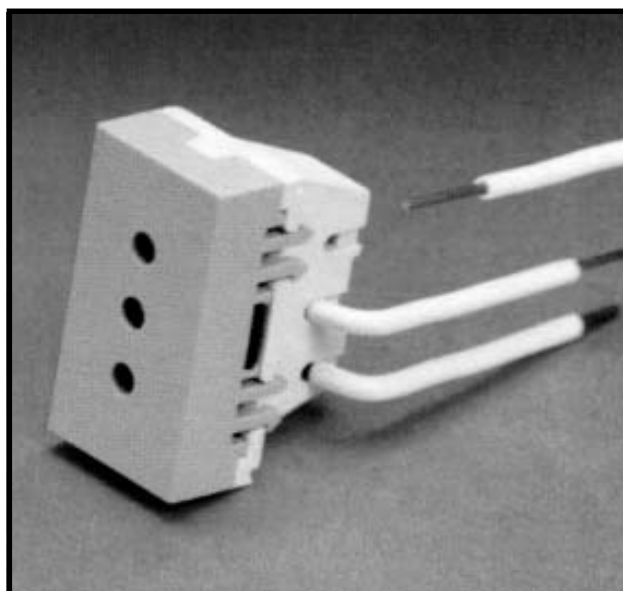


Fig. 52: Conexionado.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

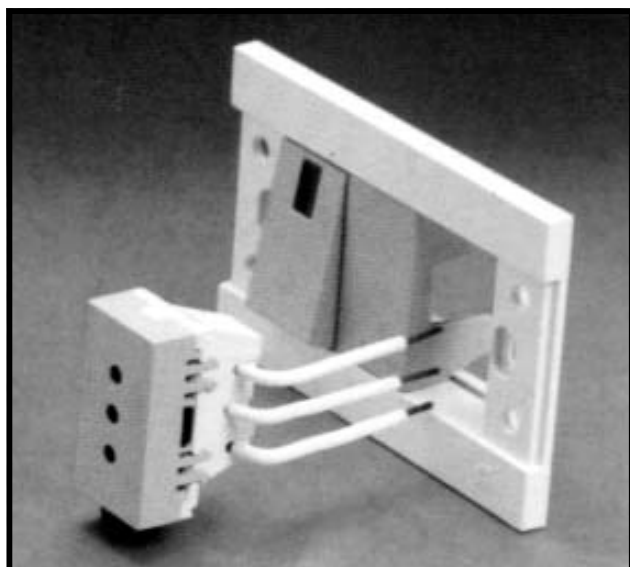


Fig. 53: Montaje y conexionado (continuación).

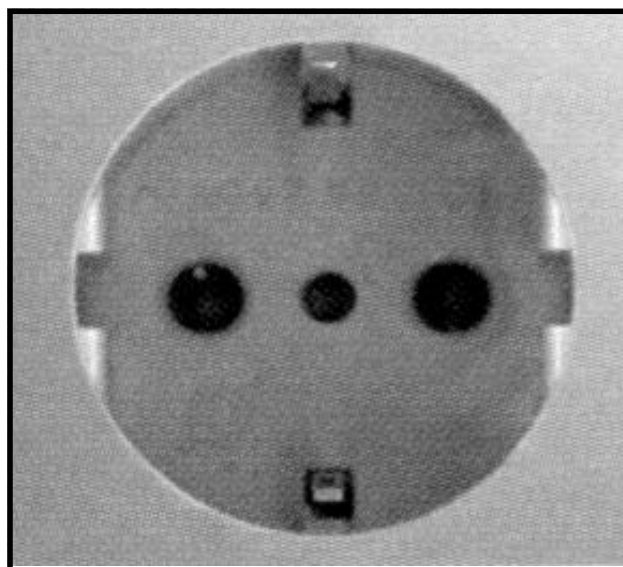


Fig. 55: Toma schuco.

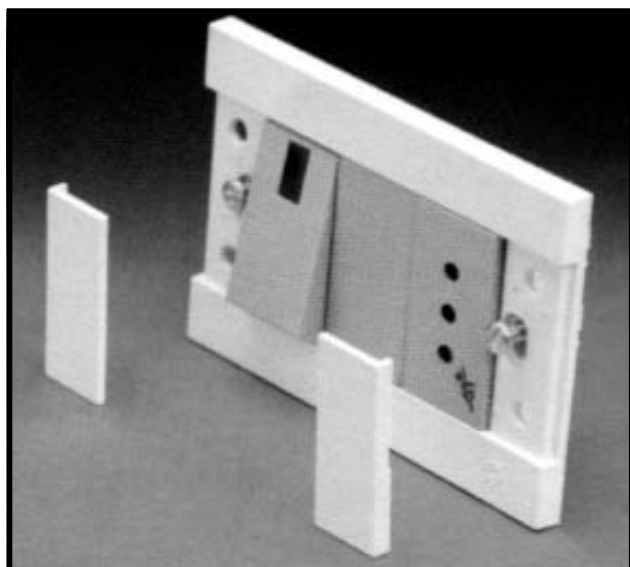


Fig. 54: Montaje (conclusión).

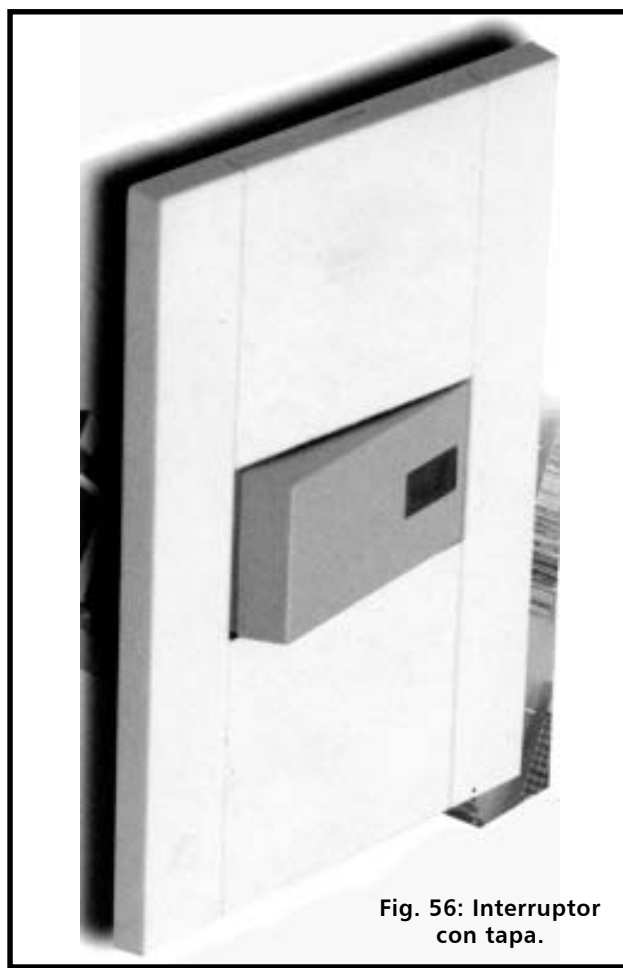


Fig. 56: Interruptor con tapa.

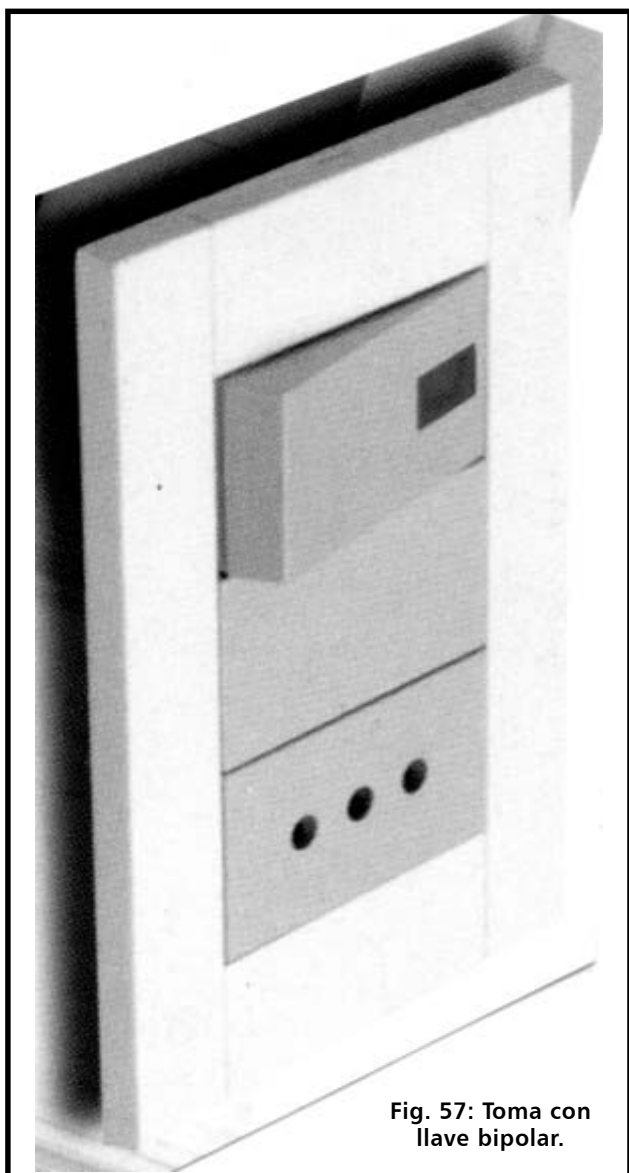


Fig. 57: Toma con llave bipolar.

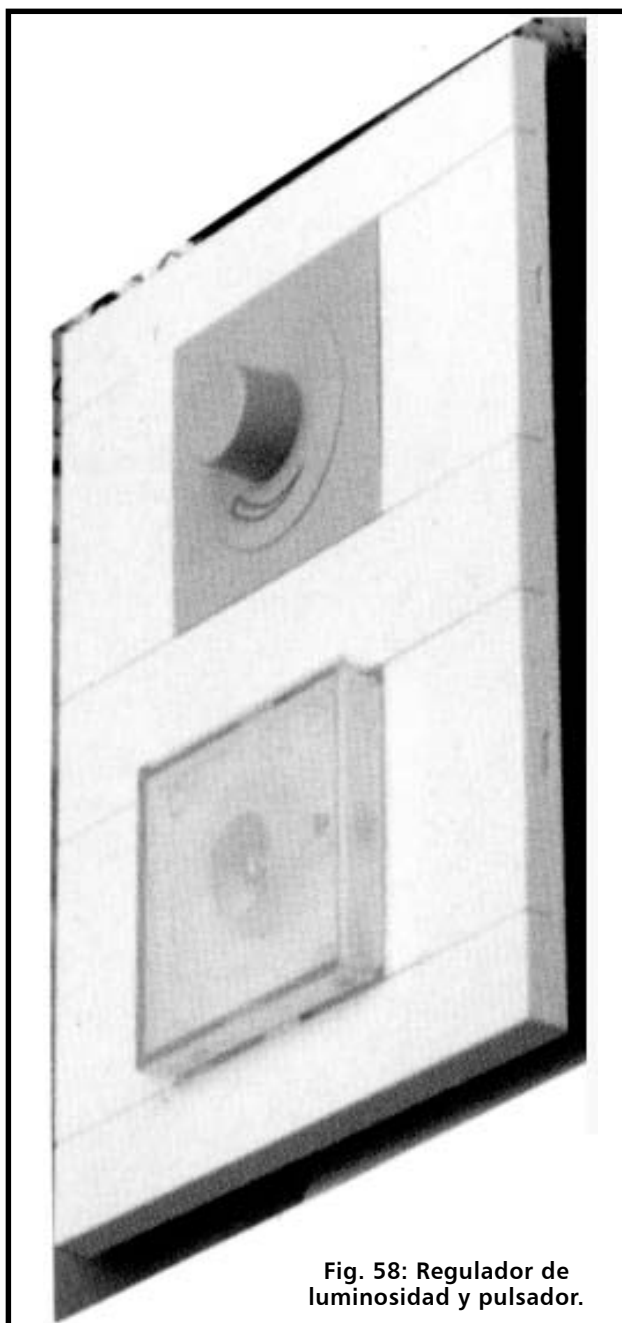


Fig. 58: Regulador de luminosidad y pulsador.

UNIT

NORMA PARA SEÑALAMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN PLANOS

- A.- Normas a consultar
- A1.- Esta norma es completa en sí.
- B.- Alcance de esta norma
- B1.- Esta norma establece los símbolos gráficos a emplear en los planos de las instalaciones eléctricas de edificios, plantas industriales, comerciales, etc., para representar las canalizaciones, líneas, aparatos, etc.
- C.- Definiciones y convenciones generales
- C1.- Los símbolos definidos en esta norma se clasifican en 2 categorías: generales y derivados. Los capítulos (D1, D2, etc.) incluyen los símbolos generales; y los símbolos derivados están indicados solo a título de ejemplo.

D.- CONDICIONES GENERALES

D1.- Conductores

D1 a.- Una línea eléctrica, un conductor, una canalización, se representan por una línea.

Ejemplos:

Circuito eléctrico, representado solamente uno de los conductores. El número de conductores de un circuito se indica por igual número de pequeños trazos oblicuos. Si el número de conductores es grande, puede indicarse el número de conductores por una sola línea y un número indicando la cantidad de conductores.

Circuito eléctrico de 3 conductores.



D1 b.- El número y la sección de los conductores se indican escribiendo por debajo del trazo en el siguiente orden:

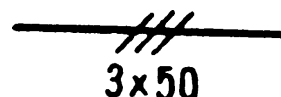
Un número igual al de conductores.

Un número separado del precedente por el signo X, indicando la sección de los conductores en mm².

El número de conductores se puede, además, indicar facultativamente, como se indica en D1a.

Ejemplo:

Circuito eléctrico de 3 conductores de 50 mm² de sección cada uno.

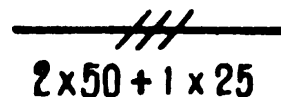


D1 c.- Las indicaciones que corresponden a conductores de secciones diferentes pertenecientes a un mismo circuito, se separan por el signo +.

Ejemplo:

Circuito eléctrico de 2 conductores de 50 mm² y 1 de 25 mm².

D1 d.- Los alimentadores de tableros y los circuitos de más importancia, se designarán con un trazo más grueso, y podrá agregarse un número de referencia para la planilla de conductores, el que se escribirá dentro de un círculo.

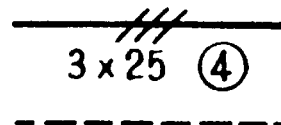


Ejemplo:

Circuito de 3 conductores de 25 mm², alimentador N° 4.

D1 e.- Cuando las canalizaciones o los conductores sean subterráneos, se designarán por una línea de trazos.

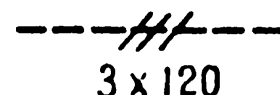
Les son aplicables las reglas anteriores.



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Ejemplo:

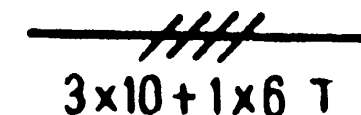
Circuito de 3 conductores de 120 mm², subterráneos o debajo de piso.



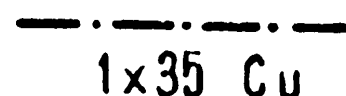
D1 f.- Los conductores correspondientes a circuitos de tierra se individualizarán por la letra T colocada a la derecha de la indicación de la sección, cuando se representen conjuntamente con otros conductores y por el siguiente símbolo, cuando sea independiente.

Ejemplos:

Circuito trifásico de 10 mm², y conductor de tierra de 6 mm².

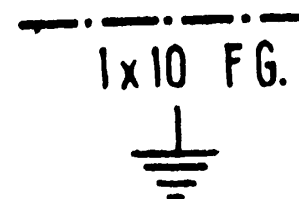


Conductor de tierra, de cobre, de 35 mm².



Conductor de tierra, de hierro galvanizado, de 10 mm².

D1 g.- La toma de tierra se indicará con el siguiente símbolo.

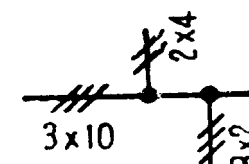


D2.- Derivaciones y Cruces.

D2 a.- Las derivaciones se indicarán por un pequeño círculo lleno, en el lugar de la derivación.

Ejemplo:

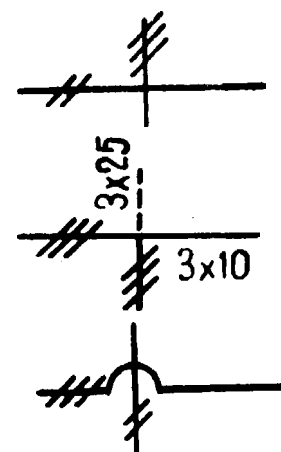
Conductor principal 3 X 10 mm², con una derivación de 2 X 4 mm² y otra de 3 X 2 mm².



D2 b.- Los cruces de canalizaciones no requieren un signo especial.

Ejemplo:

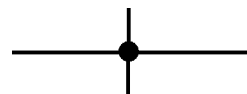
Cruce de un cable trifásico, 3 X 10 mm², y un cable subterráneo de 3 X 25 mm².



D2 c.- Los cruces de conductores en circuitos de tableros o aparatos se representarán por un semicírculo.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

D2 d.- Los cruces de conductores con conexión se representarán como las derivaciones.



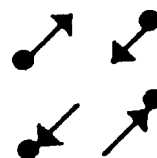
D3.- Direcciones en que se conduce la energía.

D3 a.- Las direcciones en que se conduce la energía se representan por flechas dirigidas hacia los tableros, circuitos o aparatos de utilización.

Llevar dirección paralela al conductor.

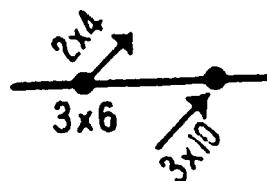


D3 b.- Cuando la energía se distribuye a diferentes niveles, se designarán los lugares de cambio de nivel mediante flechas inclinadas a 45°, que puedan indicar también las características de los conductores de cambio de nivel, y llevarán un círculo lleno en la base de la flecha, cuando la energía sale, y un círculo lleno en el extremo de la flecha, cuando la energía entra.



Ejemplo:

Circuito de 3 conductores se distribuye a diferentes niveles, se designarán los lugares de cambio de nivel mediante flechas inclinadas a 45°, que puedan indicar también las características de los conductores de cambio de nivel, y llevarán un círculo lleno en la base de la flecha, cuando la energía sale, y un círculo lleno en el extremo de la flecha, cuando la energía entra.



Ejemplo:

Circuito de 3 conductores de 6 mm² que alimenta hacia arriba una derivación de 2 conductores de 4 mm² y es alimentado desde abajo por una de 3 conductores de 10 mm².

D4.- Características de los conductores

D4 a.- El tipo de conductor se indicará mediante una letra minúscula, de acuerdo con lo siguiente:

1º- Conductor con aislación de goma vulcanizada y trenza de algodón impregnado. Conductor de uso corriente en instalaciones embutidas.

2º- Cordón o conjunto de 2 conductores retorcidos con aislación de goma o trenza textil sin impregnar.

3º- Conductor con aislación de goma vulcanizada o papel impregnado, cinta engomada o similar y cubierto de plomo.

4º- Conductor con aislación de goma y cubierta exterioro también de goma.

5º- Conductor con aislación plástica, sintética, de cloruro de polivinilo (CPV), para uso interior.

6º- Conductor con aislación plástica, sintética, de cloruro de polivinilo (CPV), especial para intemperie.

V

e

bp

g

s

si

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

7º- Conductor tipo intemperie, con aislación de papel aceitado y forro textil impregnado en pintura con base de óxido de plomo.

8º- Cable armado, constituido como los conductores bajo plomo, y teniendo además, 2 cintas de acero y cubierta exterior de yute impregnado.

9º- Conductor especial para alta temperatura, con aislación a base de asbestos.

10º- Conductor desnudo, para líneas aéreas y sistemas de tierra y pararrayos.

11º- Agregado a las notaciones anteriores cuando el material empleado sea aluminio en lugar de cobre.

12º- Agregado a las notaciones anteriores cuando el material empleado sea hierro galvanizado.

Ejemplos:

Distribución formada por un cable bajo plomo tripolar de 15 mm² y 3 conductores con aislación CPV de 10 mm².

Canalización de 6 conductores formada por: un cable armado de 3 X 6 mm², un conductor de cobre desnudo de 4 mm² para sistema de tierra, y un conductor de asbestos formado por 2 conductores de 2 mm² cada uno.

D5.- Formas constructivas de los circuitos

D5 a.- La forma de colocar, llevar o sostener los conductores, se indicará con una abreviatura, en letras mayúsculas, como se indica a continuación:

- 1º- Caño de acero en instalación aparente.
- 2º- Caño de acero en instalación embutida, sea dentro de pared, techo, piso, etc.
- 3º- Tubo aislante con cubierta metálica, empleado solamente en instalaciones aparentes de interior.
- 4º- Sobre aisladores.
- 5º- Sobre prensa hilos.
- 6º- En caños, ductos o canales de piso.
- 7º- En ductos o canales aparentes.
- 8º- En caño de acero subterráneo, en canal relleno de asfalto.
- 9º- Subterráneo directamente en trincheras abiertas en la tierra.

D5 b.- A la derecha de las notaciones anteriores, se agregará otra, referente a las dimensiones del accesorio que contiene o soporta a los conductores.

Ejemplos:

Circuito de 2 hilos vulcanizados de 2 mm², en caño de acero de 19 mm, en construcción embutida.

i

ca

t

d

Al

Fe-g

~~////~~ $\frac{bp\ 3 \times 15}{+ S\ 3 \times 10}$

~~/~~ $\frac{Ca\ 3 \times 6 + d\ 1 \times 4\ T}{6\ + a\ 2 \times 2}$

Ca

Ce

T

A

P

D

Da

Cs

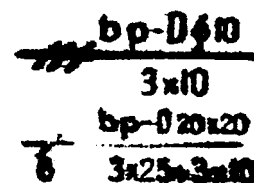
S

~~///~~ $\frac{V-Ce\ \phi\ 19}{2 \times 2}$

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Circuito conductor bajo plomo trifásico de 10 mm², caño de 10 cms de diámetro embutido.

Un conductor bajo plomo de 3 x 35 y 3 x 10 en un canal de piso de 20 x 20 cms.



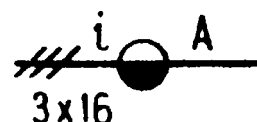
D5 c.- Los soportes para las líneas aéreas tendrán un símbolo indicativo de su naturaleza, de acuerdo a lo siguiente:

- 1º- Soporte o columna de madera.
- 2º- Soporte o columna de hierro.
- 3º- Soporte o columna de hierro con celosía.
- 4º- Soporte o columna de hormigón armado.



Ejemplo:

Línea de 3 conductores en tipo especial para intemperie, de 16 mm² de sección, sobre columnas de hormigón y aisladores.



Interruptor unipolar tipo de palanquita, de 3 secciones, un un circuito bipolar.

D5 d.- Conductores movibles, como los de portátiles, puentes-grúas, etc.



D6.- Aparatos de Vigilancia

D6 a.- Para las llaves o interruptores, de palanca, rotativos o de semirotación, comunes para la vigilancia de circuitos, se emplean 3 notaciones. En las figuras se indican, respectivamente, las correspondientes a los dibujos de circuitos de planos de instalaciones y tableros.

- 1º- Interruptor manual, unipolar.
- 2º- Interruptor manual, bipolar.
- 3º- Interruptor manual, tripolar.

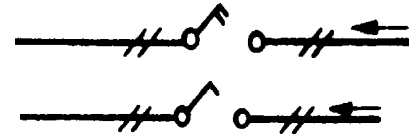
SIMBOLO PARA		
Circuitos Unifilares	Planos	Tableros

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Ejemplos:

Interruptor bipolar en circuito de 2 conductores.

Interruptor unipolar en circuito de 2 conductores.



D6 b.- Cuando los interruptores sean de varias secciones, se agregará la letra S y un número indicando el número de derivaciones alimentadas por el interruptor.

Ejemplo:

Interruptor unipolar tipo de palanquita, de 3 secciones, en un circuito bipolar.

Ejemplo:

Interruptor unipolar tipo de palanquita, de 3 secciones, en un circuito bipolar

D6 c.- Para los conmutadores se emplean, en ciertos casos, símbolos particulares para los tipos de palanca y rotativos, indicando sí la conmutación, se realiza además, con o sin interrupción de circuito.

1º- Conmutador unipolar a palanca, con interrupción del circuito.

2º- Conmutador bipolar rotativo, con interrupción del circuito.

3º- Conmutador unipolar de palanca, sin interrupción del circuito.

4º- Conmutador unipolar, sin interrupción del circuito.

5º- Conmutador para vigilancia de circuitos unipolares, desde varios lugares, tipo de extremidad, de palanca o rotativo.

6º- Conmutador para vigilancia de circuitos unipolares, desde varios lugares, tipo intermedio, de palanca o rotativo.

SIMBOLO PARA		
Circuitos Unifilares	Planos	Tableros

SIMBOLO PARA		
Circuitos Unifilares	Planos	Tableros

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

D6 d.- En los seccionadores se indica si son a simple o doble corte, a saber:

1º- Seccionador unipolar, a simple corte.

2º- Seccionador bipolar, a doble corte.

SIMBOLO PARA		
Circuitos Unifilares	Plano	Tableros

D6 e.- En los interruptores automáticos se establece si la interrupción se realiza en aire o en aceite.

1º- Interruptor automático en aire.

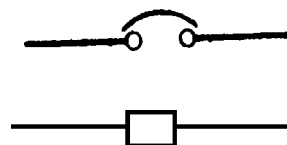
2º- Interruptor automático en aceite.

D6 f.- En los interruptores automáticos se establece la forma de accionamiento:

1º- Manual.

2º- Eléctrico por solenoide (magnético).

3º- Eléctrico por motor (motorizado).

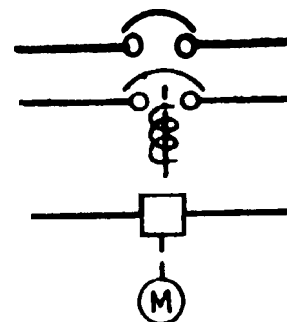


Ejemplos:

Interruptor automático en aire, tipo manual.

Interruptor automático en aire, tipo magnético.

Interruptor automático en aceite, tipo motorizado.



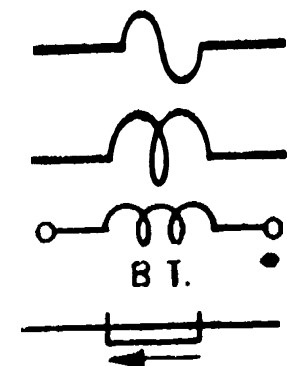
D6 g.- En los interruptores automáticos se establecen las clases de protección empleadas:

1º- Por elementos térmicos para sobrecarga (en serie con el símbolo del interruptor).

2º- Por bobinas para cortacircuito (en serie con el símbolo del interruptor).

3º- Con bobina para baja tensión (al lado del símbolo del interruptor).

4º- De dispositivo para protección direccional, con flecha indicativa de la dirección normal de la energía (en serie con el sím-

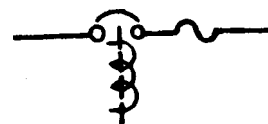


INSTALACIONES ELÉCTRICAS

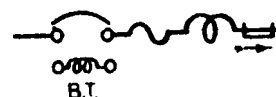
bolo del interruptor).

Ejemplos:

Interruptor automático en aire, accionamiento magnético, con protección con elementos térmicos.



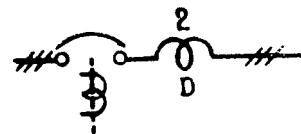
Interruptor automático en aire, manual, con protección térmica, magnética, bajo voltaje y direccional.



D6 h.- En los interruptores automáticos se establece el número de polos, indicado por trazos inclinados; el número de polo o fases con protección, indicado por un número colocado al lado del signo correspondiente; y si la protección es del tipo diferido o temporizado, se indica agregando la letra D.

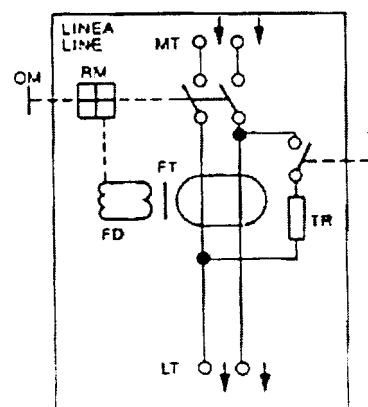
Ejemplo:

Interruptor automático en aire, tripolar, con protección monofásica diferida en 2 fases y de accionamiento magnético.



Ejemplo:

Interruptor trifásico diferencial



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

vible (inspección, cambio, etc.), se emplean los signos siguientes, manteniéndose los demás símbolos en D6 e, D6 f, D6 g y D6 h.

1º- Para los interruptores en aire.

2º- Para los interruptores en aceite.



D7- Cortacircuitos y Desconectores de fusibles

D7a.- El elemento fusible de los diferentes tipos de cortacircuitos o desconectores de fusibles, se indica por el símbolo general.



D7 b.- El número de polos que tienen elemento fusible, se indica por medio de líneas inclinadas cruzando los conductores a uno y otro lado.

Ejemplo:

Cortacircuito tripolar.



D7 c.- El amperaje de protección normal del fusible se indica en forma numérica.

Ejemplo:

Cortacircuito bipolar de 10 A.

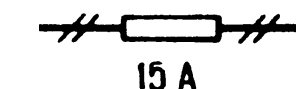


D7 d.- Cuando los elementos fusibles son fijos, no admitiendo reposición, se agrega la letra F.

Ejemplo:

Cortacircuito bipolar de 15 A, de elemento fusible no renovable.

F



D7 e.- Los fusibles de placas, tapones, rosetas, petacas y cartuchos, se indican como sigue:

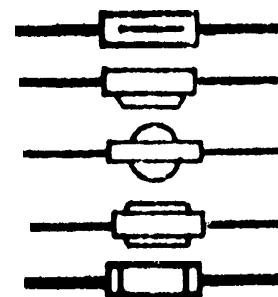
1º- Fusible de placas.

2º- Fusible de tapones.

3º- Fusible de roseta.

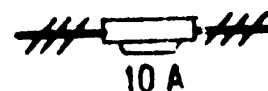
4º- Fusible de petaca.

5º- Fusible de cartucho.



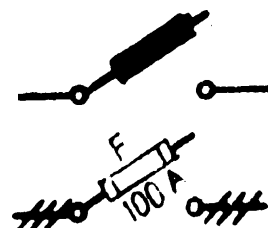
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Ejemplo:
Cortacircuito tripolar de 10 A de tapones de elementos
cambiables.



D7 f.- Desconectores de fusible. Tienen como símbolo general.

Ejemplo:
Desconector tripolar de cartucho, de elemento fijo, de
100 A.



D8.- **Tableros**

D8 a.- Los tableros se indicarán con el símbolo general.

D8 b.- Los tableros derivados se individualizarán con las letras A,
B, cuando estén alimentados por líneas independientes desde el
tablero general.



Ejemplo:
Tablero derivado.



D8 c.- Los tableros derivados en salto sobre una misma línea de
alimentación, se indicarán con un subíndice numérico.

Ejemplo:
Segundo tablero derivado en salto, sobre la línea B.



Corriente normal máxima del tablero.

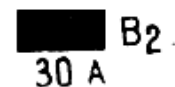
Ejemplo:
Tablero derivado C para una corriente normal máxima de
100 A.



D8 c.- Tableros formados exclusivamente por cortacircuitos.
Se aplican los detalles particulares especificados en D8 b, D8 c, y
D8 d.



Ejemplo:
Tablero derivado en salto, de fusibles, para una corriente
normal máxima de 30 A.



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

D9.- Aparatos de utilización

D9 a.- El número de portalámparas conectados a un mismo terminal, se indicará con un número al lado del símbolo.

Podrá indicarse, en los aparatos de techo, la altura del mismo, en metros.

La carga total se indicará en vatios.

Ejemplo:

Artefacto de alumbrado, de techo, de 3 lámparas, a 1.50 m del techo, con una carga total del 1500 vatios.

D9 c.- Terminal de derivación para artefacto mural de laumbrado incandescente.

Son válidas las indicaciones dadas en D9 b.

Ejemplos:

Artefacto mural de 2 lámparas incandescentes, a 2 m del techo, carga total: 120 vatios.

Brazo de alumbrado exterior, de una lámpara de 200 vatios.

Lámpara portátil de 60 vatios.

D9 d.- Varales de techo y de pared.

1º- Varal de techo.

2º- Varal de pared.

Son válidas las indicaciones dadas en D9 b.

Ejemplo:

Varal mural de 10 lámparas, con 400 vatios de carga total.

D9 e.- Las lámparas de rosca Edison Medio o Mogul, del tipo de mercurio o de sodio, se indicarán, respectivamente:

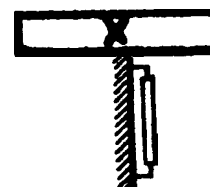
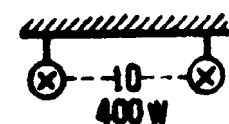
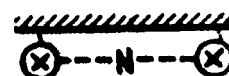
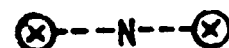
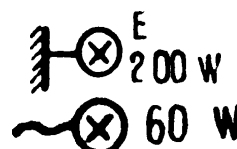
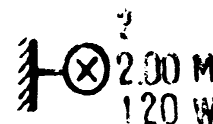
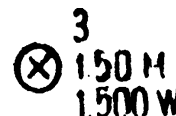
1º- Lámpara de mercurio.

2º- Lámpara de sodio.

D9 f.- Terminales de derivación para lámparas fluorescentes de techo.

D9 g.- Terminales de derivación para lámparas fluorescentes de pared.

Se hará coincidir, preferentemente, la dirección del eje



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

mayor de este símbolo con la dirección del eje mayor de la lámpara.

En cuanto a la distancia al techo, son válidas las indicaciones dadas en D9 b.

D9 h.- Indicación del número de lámparas y la carga.

Ejemplo:

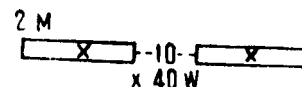
Artefacto para 3 lámparas fluorescentes de 40 vatios, a 80 cm del techo.



D9i.- Para los varales con lámparas fluorescentes, se emplea la notación análoga a la de las lámparas incandescentes, según D9 d.

Ejemplo:

Varal de 10 lámparas fluorescentes de 40 vatios cada una, a 2 m del techo.



D9 j.- En cuanto tiene referencia con el efecto estroboscópico, se indicará en los artefactos de 2 o más lámparas, la diferencia de fase de las tensiones de alimentación, y el número de lámparas por cada fase.

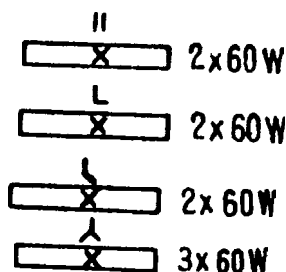
Ejemplos:

2 lámparas de 60 vatios en fase.

2 lámparas de 60 vatios a 90° eléctricos.

2 lámparas de 60 vatios a 120° eléctricos.

3 lámparas de 60 vatios a 120° eléctricos.



D9 k.- Reactancias para lámparas fluorescentes.

1º- Reactancia para 1 sola lámpara.

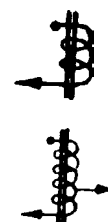
2º- Reactancia para 2 lámparas a 90° eléctricos (reactancia doble).

Cuando se emplee este símbolo, puede suprimirse el correspondiente, según D9 j, para indicación de alimentación a 90° eléctricos.

D9 l.- El lugar de ubicación de las reactancias, sea en artefactos o en el tablero, se hará constar agregando el símbolo respectivo.

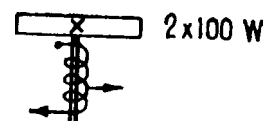
Ejemplo:

Artefacto de 2 lámparas fluorescentes de 100 vatios a 90°



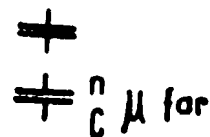
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

con la reactancia doble en el mismo artefacto.



D9 m.- Condensadores para lámparas fluorescentes.

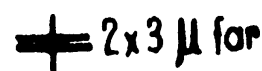
D9 n.- Indicación del número y de la capacidad de los condensadores.



Ejemplo:

2 condensadores de 3 (u) far cada uno.

D9 ñ.- El lugar de ubicación de los condensadores, sea en los artefactos o en el tablero, se hará constar agregando el símbolo respectivo.



Ejemplo:

Batería de 4 condensadores de 4 (u)far cada uno, en el tablero de alimentación de los artefactos fluorescentes.

D9 o.- Instalaciones de alumbrado mediante tubos luminiscentes de alta tensión.

El símbolo se empleará también para indicar el recorrido. Se indicará la longitud.



Ejemplo:

Alumbrado semicircular con 10 m de tubo luminiscente.

D9 p.- Reflectores (en los planos de iluminación).

Se agregará la carga de la lámpara y el ángulo de proyección.



Ejemplo:

Reflector de 100 vatios, con ángulo de proyección de 30°.



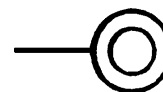
D9 q.- Eventualmente podrá indicarse el tipo constructivo de la caja (interior, intemperie, bajo agua), el tipo del cristal (acanalado, liso, esmerilado, etc.), el color del cristal, etc., etc., con las anotaciones respectivas.

D10.- **Motores.**

D10 a.- Símbolo general para los motores.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

D10 b.- A los motores monofásicos se les agrega la indicación Mon.

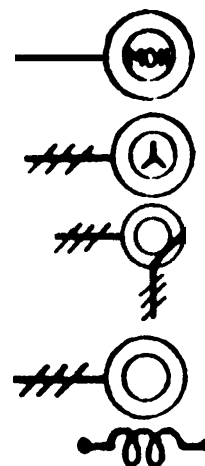


Ejemplo:
Motor monofásico.

D10 c.- En los motores trifásicos a inducción se distinguirá al son de rotor en cortacircuito (jaula de ardilla) o de rotor bobinado.

1º- Motor trifásico con jaula de ardilla.

2º- Motor trifásico con rotor bobinado.



D10 d.- En los motores sincrónicos con campo de excitación, se agrega un símbolo representativo del mismo.

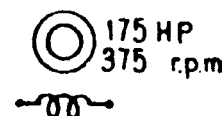
D10 e.- Otros tipos de motores se representan con el símbolo general y la anotación correspondiente.

D10 f.- La potencia y la velocidad se agrega al lado del símbolo.

Ejemplos:

Motor trifásico a inducción de 2 HP con rotor en jaula de ardilla. Velocidad, 1440 r.p.m.

Motor trifásico sincrónico de 175 HP y 375 r.p.m.

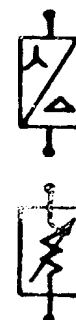


D11.- Dispositivos de arranque de motores

D11 a.- En los planos de instalaciones de fuerza motriz, se indicarán los dispositivos de arranque empleados, de acuerdo con los siguientes símbolos:

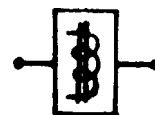
1º- Conexión estrella triángulo.

2º- Resistencia variable manual.

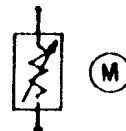


INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3º- Autotransformador.

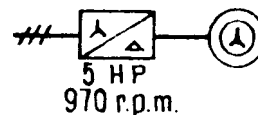


4º- Resistencia variable, motorizada.

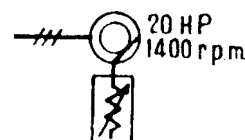


Ejemplos:

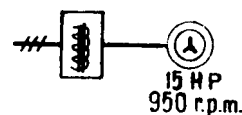
Motor trifásico de 5 HP 970 r.p.m. con arranque estrella-triángulo.



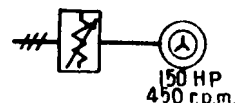
Motor trifásico de 20 HP 1400 r.p.m. bobinado y con resistencia variable manual.



Motor trifásico de 15 HP 950 r.p.m. con arranque por autotransformador.



Motor trifásico de 150 HP 450 r.p.m. con rotor tipo jaula de ardilla y arranque por resistencia manual.

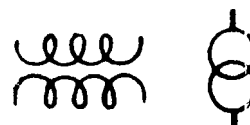


Motor sincrónico de 175 HP 300 r.p.m. con arranque en asincrónico por medio de resistencias.



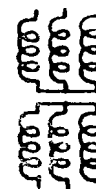
D12.- Transformadores en potencia.

D12 a.- Se emplean indistintamente cualquiera de los 2 símbolos que se indican para los esquemas unifilares.

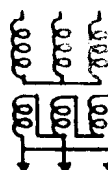


Para los esquemas multifilares se emplean:

1º- Transformador trifásico estrella-estrella.



2º- Transformador trifásico estrella-triángulo.



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3º- Transformador monofásico.

El número de fases se indica por medio de líneas inclinadas.
Este símbolo es innecesario si se indica la conexión.

Ejemplo:

Transformador trifásico.

D12 b.- Las demás características de potencia y relación de tensiones, se establecen al lado del símbolo.

D12 c.- Las conexiones se indican como sigue:

1º- Conexión estrella.

2º- Conexión triángulo.

Ejemplos:

Transformador trifásico 500 KV. 6000/220 conexión estrella-triángulo.

O también.

D13.- Transformadores de medida

D13 a.- Transformador de corriente.

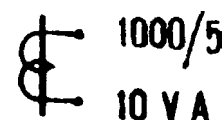
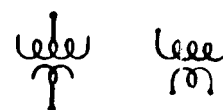
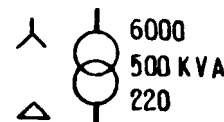
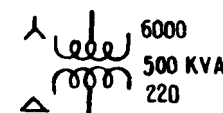
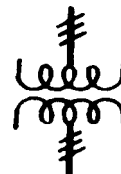
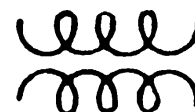
D13 b.- Transformadores de tensión.

Al lado del símbolo se agrega la relación de transformación y, eventualmente, la potencia (VA).

Ejemplos:

Transformador de corriente 1000/5 A; 10 V A.

Transformador de tensión 6000/100 Volts; 8 V A.



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

D14.- Tomacorrientes

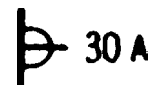
D14 a.- Símbolo general para conexión monofásica.



D14 b.- Símbolo general para conexión trifásica.



D14 c.- Se indicará el amperaje normal máximo del tomacorriente.

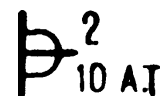


Ejemplo:

Tomacorriente de 3 polos, para 30 amperios.

D14 d.- La existencia de polo extra para conexión a tierra, se indica con la letra T.

D14 e.- Los tomacorrientes dobles o triples se indicarán con el número 2 o 3 al lado del símbolo.



Ejemplo:

Tomacorriente bipolar para 10 A, con polo para puesta a tierra, tipo doble.

D15.- Botoneras y botones pulsadores.

D15 a.- Botoneras Arranque-Parada, para motores.



D15.- Botón pulsador simple.



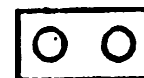
Ejemplo:

Botón pulsador de perilla (conductor flexible).



D16.- Aparatos varios de utilización

D16 a.- Cocina eléctrica y hornalla.



D16 b.- Calentador de agua de resistencia.



D16 c.- Reloj eléctrico.



D16 d.- Sirena.



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

D16 c.- Ventilador.



D16 f.- Estufa.



Se podrá indicar la carga en vatios.

Ejemplo:

Calentador de agua de 30 litros, 750 vatios de resistencia.



D17.- Instrumentos de medida

D17 a.- Instrumento indicador, símbolo general.



En la periferia y en el interior del círculo se agregan los bornes y letras representativas de su finalidad, a saber:

1º- Voltímetro



2º- Amperímetro



3º- Watímetro



4º- Fasímetro

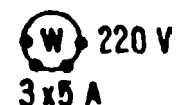


5º- Frecuencímetro



Ejemplo:

Vatímetro trifásico 3 X 5 A, 220 V.



D17 b.- Instrumento registrador, símbolo general.

Son válidas las demás indicaciones, según D17.

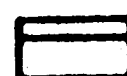


Ejemplo:

Amperímetro registrador 10 A.



D17 c.- Medidores de parámetros eléctricos por tiempo, símbolo general.



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1º- Medidor de amperio horas.



2º- Medidor de kilovatio-horas.

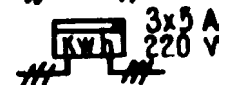


Ejemplos:

Medidor de kwh, monofásico, 5 A, 220 V.



Medidor de kwh, trifásico, 5 A, 220 V.



D18.- Accesorios para señales

D18 a.- Chicharra.



D18 b.- Campanilla.



D18 c.- Indicador de llamada (N indica el número de circuitos individualizados).



D18 d.- Botón de timbre.



D19.- Alarma de incendio

D19 a.- Pulsador de alarma de incendio.



D19 b.- Alarma automática de incendio.



D19 c.- Campana de alarma de incendio.



D19 d.- Indicador de alarma de incendio.



D20.- Varios

D20 a.- Pila o acumulador.



D20 b.- Batería de acumuladores.



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

D20 c.- Pararrayos.

D20 d.- Bajada de pararrayos.



D21.- **Teléfonos**

D21 a.- Resistencia no reactiva.

D21 b.- Inductancia.

D21 c.- Inductancia con núcleo de hierro.

D21 d.- Micrófono símbolo general.

D21 e.- Micrófono de carbón.

D21 f.- Micrófono, símbolo alternativo.

D21 g.- Receptor telefónico.

D21 h.- Campanilla, símbolo general.

D21 i.- Campanilla de corriente continua.

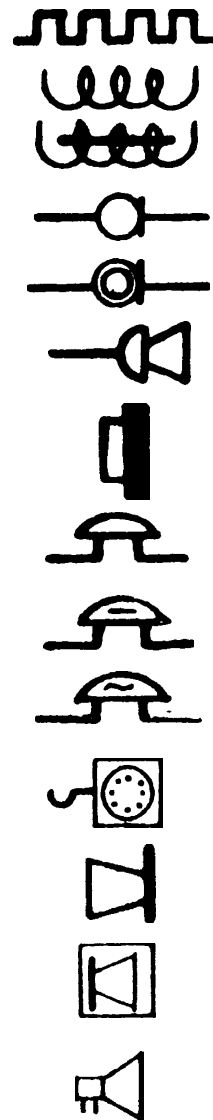
D21 j.- Campanilla de corriente alternativa.

D21 k.- Puesto telefónico automático.

D21 l.- Terminal telefónico interno.

D21 m.- Tablero telefónico interno.

D21 n.- Altavoz.



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

D22.- Diferenciación de circuitos

D22 a.- Cuando sea necesario diferenciar 2 o más circuitos, sea porque están alimentados a diferente tarifa o representan sistemas independientes, se emplearán los siguientes colores convencionales:

Circuito único

negro

Alumbrado

rojo

Fuerza motriz

verde

Energía a tarifa oficial

azul

Teléfonos

violeta

Tiempos y varios

sepia

Estos colores podrían emplearse para dibujar los símbolos o solamente para rellenar los símbolos de los tableros de cada circuito. En este último caso, los símbolos correspondientes al circuito único no se rellenarán.

Es preferible dibujar los planos de los circuitos, por separado, para cada tarifa.

D23.- Otros símbolos derivados

D23 a.- Podrían crearse otros símbolos derivados, mediante la colocación de letras minúsculas al lado de los símbolos generales. En este caso, deberá aclararse el significado del símbolo derivado en una clave de símbolos.

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACION INSTALACIONES ELECTRICAS

ESTIMADO ALUMNO:

Este cuestionario tiene por objeto que Ud. mismo compruebe la evolución de su aprendizaje. Lea atentamente cada pregunta y en hoja aparte escriba la respuesta que estime correcta. Una vez que ha respondido todo el cuestionario compare sus respuestas con las que están en la hoja siguiente.

Si notara importantes diferencias le sugerimos vuelva a estudiar la lección.

Conserve en su carpeta todas las hojas, para que pueda consultarlas en el futuro.

- 1) ¿Qué es un sistema trifásico?
- 2) ¿Qué es una central hidráulica?
- 3) ¿Cómo funciona básicamente una central térmica a vapor?
- 4) ¿Por qué en líneas aéreas suelen emplearse conductores de aluminio con alma de acero?
- 5) ¿A qué se llama línea de guarda?
- 7) ¿Qué valor tendrá una resistencia cuyos anillos tienen los siguientes colores: Marrón, Negro, Marrón, Dorado?
- 8) ¿Cuál será el valor de la resistencia equivalente de un circuito serie cuyas resistencias valen: 1500 ohms, 2200 ohms, 100 ohms?
- 9) Las caídas de tensión medidas en cada una de las cuatro resistencias de un circuito serie son: 3V, 7V, 4V, 6V. ¿Cuál es el valor de la tensión de la fuente?
- 10) ¿Cómo debe conectarse el tester con respecto al circuito a medir, cuando se emplea para medición de intensidad de corriente?

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACION INSTALACIONES ELECTRICAS

RESPUESTAS

- 1) Es un sistema de corrientes que desfasa entre si 120° (Pág. 2)
- 2) En estas se aprovecha la energía de un salto de agua. Se almacena un volumen de agua, se lo canaliza a lo largo de un desnivel y se lo envía a las turbinas que son las encargadas de imprimir el movimiento de rotación a los alternadores. (Pág. 4)
- 3) Las centrales a vapor están formadas por motor calorífico encargado de producir el calor a partir de un combustible (fuel oil, carbón, etc.), una caldera a donde se obtiene vapor a partir de agua. Con este vapor se impulsa una turbina que imprime movimiento al generador. (Pág. 6)
- 4) Debido a la resistencia de estos a los esfuerzos de tracción. (Pág. 8)
- 5) Consisten en cables que unen las estructuras de las torres periódicamente a tierra a fin de desviar posibles descargas atmosféricas. (Pág. 8)
- 6) 100 ohms con una tolerancia de $\pm 5\%$.
- 7) Por tratarse de un circuito serie, las resistencias se suman:
 $1500 + 2200 + 100 = 3800$ ohms.
- 8) Según la 2º Ley de Kirchoff: En un circuito serie la tensión de la fuente es igual a la suma de las caídas de tensión, por lo tanto: $3v + 7v + 4v + 6v = 20v$. La tensión de la fuente tiene un valor de 20v.
- 9) Para medir intensidad de corriente, el tester debe conectarse en serie con el circuito a medir.

