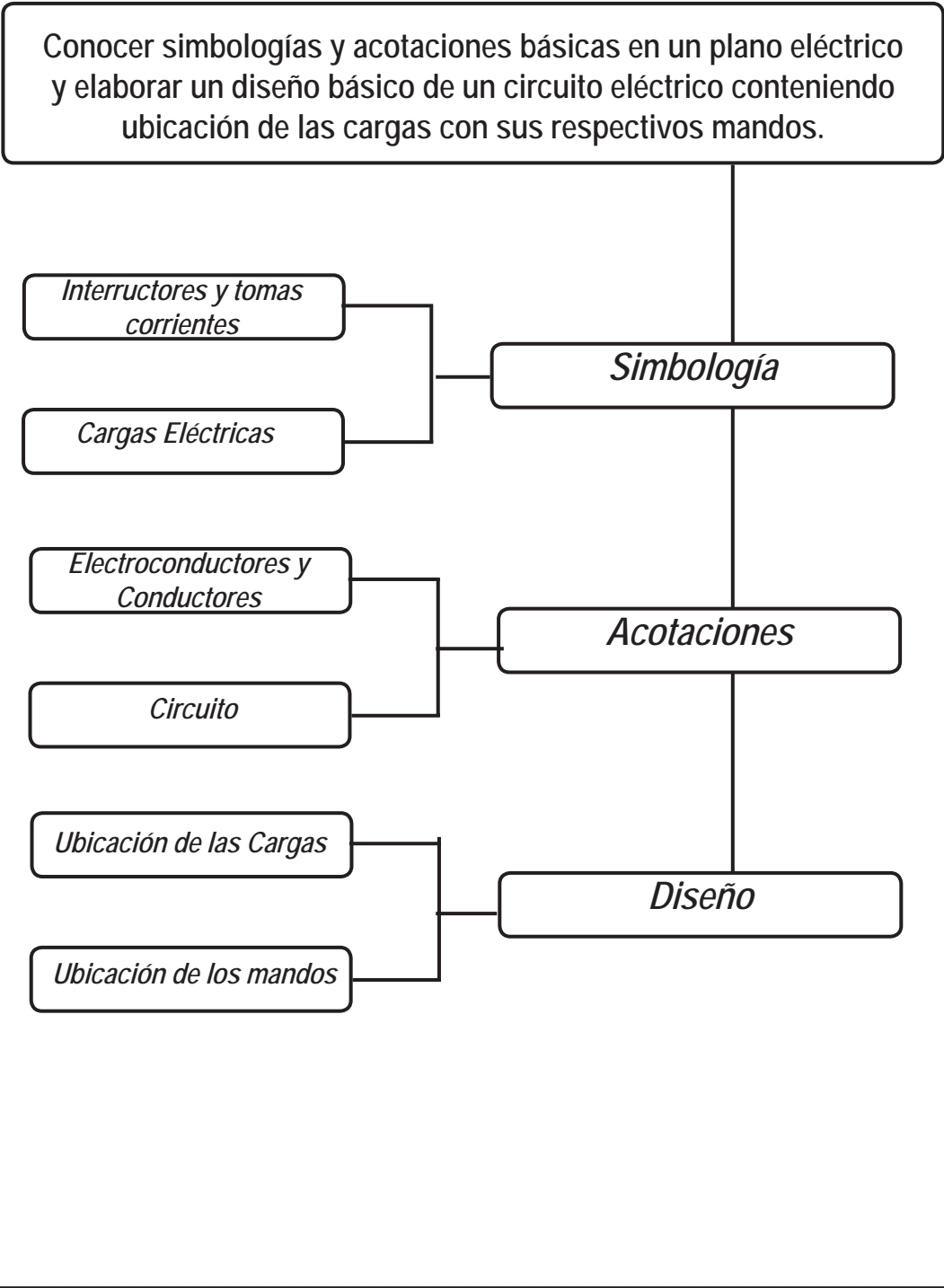


ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Organización de la Unidad





INTRODUCCIÓN

En esta unidad de competencia se conocerá las simbologías, las acotaciones y el diseño (diagrama unifilar) utilizadas en la elaboración de un plano eléctrico.

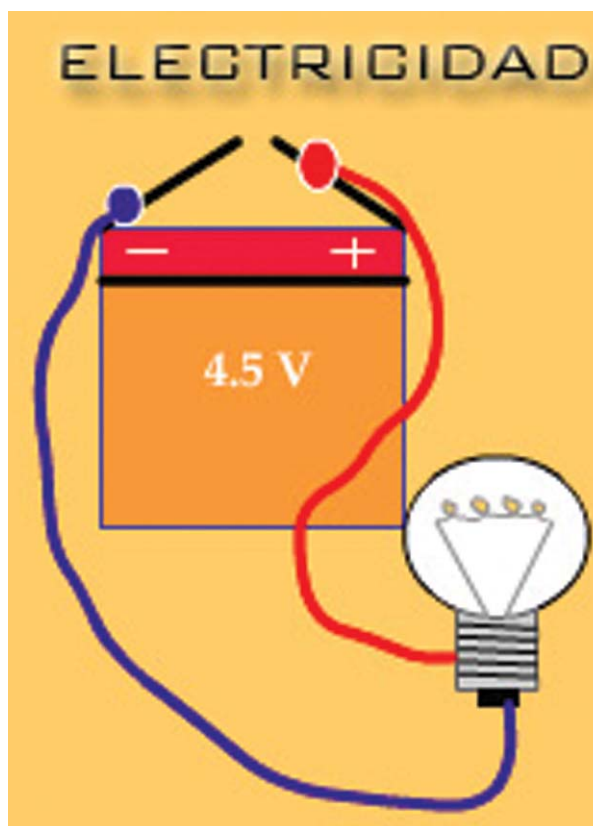
El conocimiento de los mismos es fundamental para el buen desenvolvimiento de un profesional en el campo eléctrico, puesto que le ayudará a la comprensión e interpretación de un plano que se refiera a una instalación eléctrica. Además esta competencia servirá para la realización de levantamiento de cargas de una instalación existente o el diseño de una instalación nueva.

Es sabido que el desconocimiento de lo que se propone en esta unidad de parte de un electricista conduce muchas veces a la no obtención del trabajo o en ocasiones a la mala ejecución del mismo. En nuestro medio lastimosamente muchos de los denominados profesionales carecen de conocimiento de la lectura de un plano eléctrico básico, convirtiéndose en una persona limitada en su trabajo y mal conceptualizado en el campo laboral.



UNIDAD DE COMPETENCIA 2

CONOCER SIMBOLOGÍAS Y ACOTACIONES BÁSICAS EN UN PLANO ELÉCTRICO Y ELABORAR UN DISEÑO BÁSICO DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO CONTENIENDO UBICACIÓN DE LAS CARGAS CON SUS RESPECTIVOS MANDOS.



Antes de empezar

¿Qué entiendes por símbolos?

Los símbolos son letras o figuras adoptadas para designar determinadas cosas.

¿Qué es un plano?

Plano es una representación a escala en la que aparece indicado todos los detalles de lo que se pretende realizar o construir.

¿Cómo ayuda en la instalación eléctrica el conocimiento de los símbolos y planos?

La utilidad radica principalmente en que de esa manera será más fácil entender lo que queremos realizar en un circuito eléctrico.



ELEMENTO DE COMPETENCIA 1

IDENTIFICAR TIPOS DE SIMBOLOGÍA Y ACOTACIONES BÁSICAS UTILIZADAS EN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DOMICILIARIA.

Para realizar una instalación eléctrica es necesaria la interpretación de un plano eléctrico mediante las simbologías.

SIMBOLOGÍAS

A) Artefactos de lámpara incandescente

Lámpara incandescente: La lámpara de incandescencias es una carga de iluminación, cuyo cuerpo luminoso está constituido por un filamento metálico habitualmente de wolframio o tungsteno, el cual al pasar por ella la corriente eléctrica, dicho filamento eleva la temperatura hasta el rojo blanco emitiendo radiaciones comprendidas dentro del espectro visible.



Adosado al techo con una lámpara de 60 W.



Suspendido del techo con 5 lámparas de 40 W.



Embutido en el techo con 2 lámparas de 40 W.

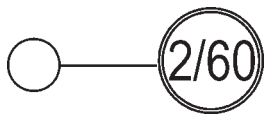


Aplicando a la pared (adosado) con 3 lámparas de 40 W.



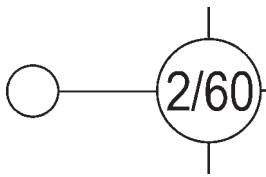
Orientaciones metodológicas
Organizar grupos de trabajo a fin de facilitar la identificación de las simbologías en forma dinámica y amena.

Simbología N°5



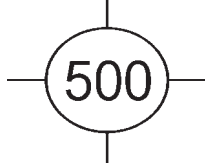
En brazo de pared con 2 lámparas de 60 W.

Simbología N°6



De aplicar a la pared o superficie similares a la intemperie de 2 lámparas de 60 W.

Simbología N°7



En columnas, perfiles o estructuras de metal a la intemperie, de 500W.

B. Artefactos con lámparas fluorescentes

Lámparas fluorescentes: Son lámparas de descarga eléctrica en atmósfera de vapor de mercurio a baja presión y un gas inerte.

La descarga se produce en un recipiente tubular de gran longitud con relación a su diámetro, sobre cuya pared interior se ha depositado una fina capa de sustancias minerales fluorescentes. Las extremidades del tubo se sitúan los electrodos. El tubo está relleno de un gas noble generalmente argón a algunos, milímetros de presión y de una pequeña cantidad de mercurio.



40



Adosado al techo con una lámpara de 40 W.

3x20

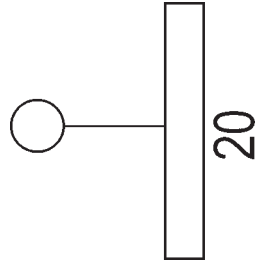


Suspendido del techo con 3 lámparas de 20 W.

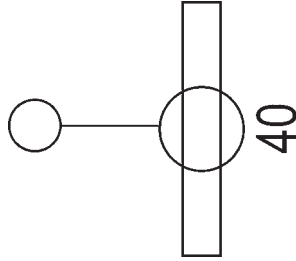
2x40



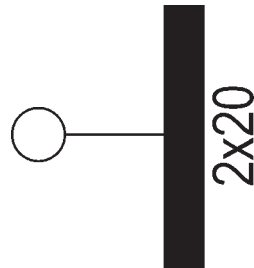
Embutido en el techo con 2 lámparas de 40 W.



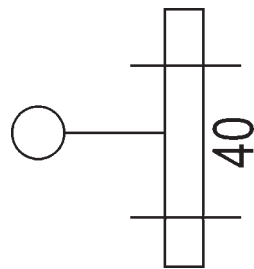
Aplicado a la pared (adosado) con una lámpara de 20 W.



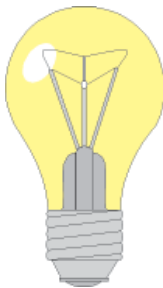
En brazo de pared con 1 lámpara de 40 W.



Embutido en la pared con 2 lámparas de 20 W.



Aplicado a la pared o superficie similares a la intemperie con una lámparas de 40 W



Importante:

Con relación a las alturas, medidas siempre desde el piso se entenderá por:

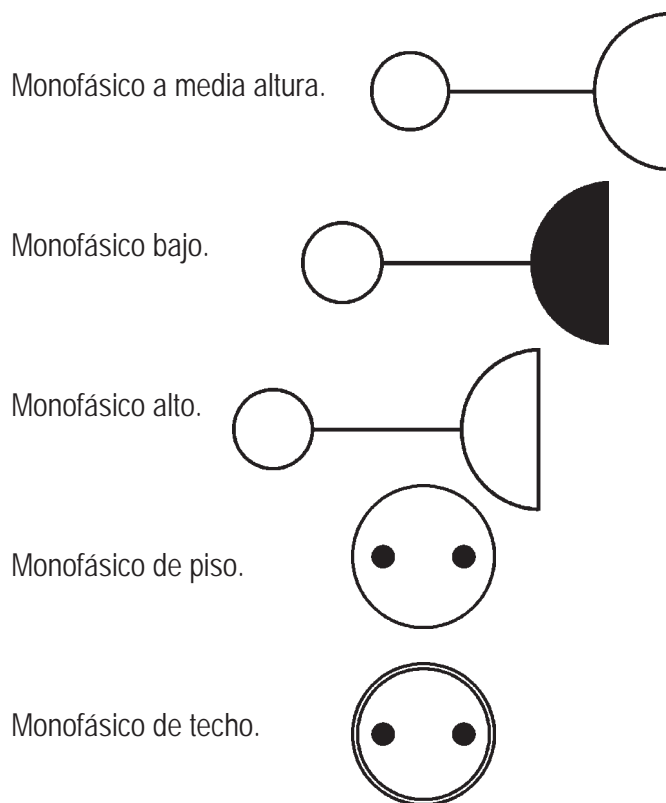
- 1.- Media altura: De 1,00 m. hasta 1,80 m.
- 2.- Baja: De 0,30 m. hasta 0.99 m.
- 3.- Alta: De 1,80 m. hasta a arriba.

Importante

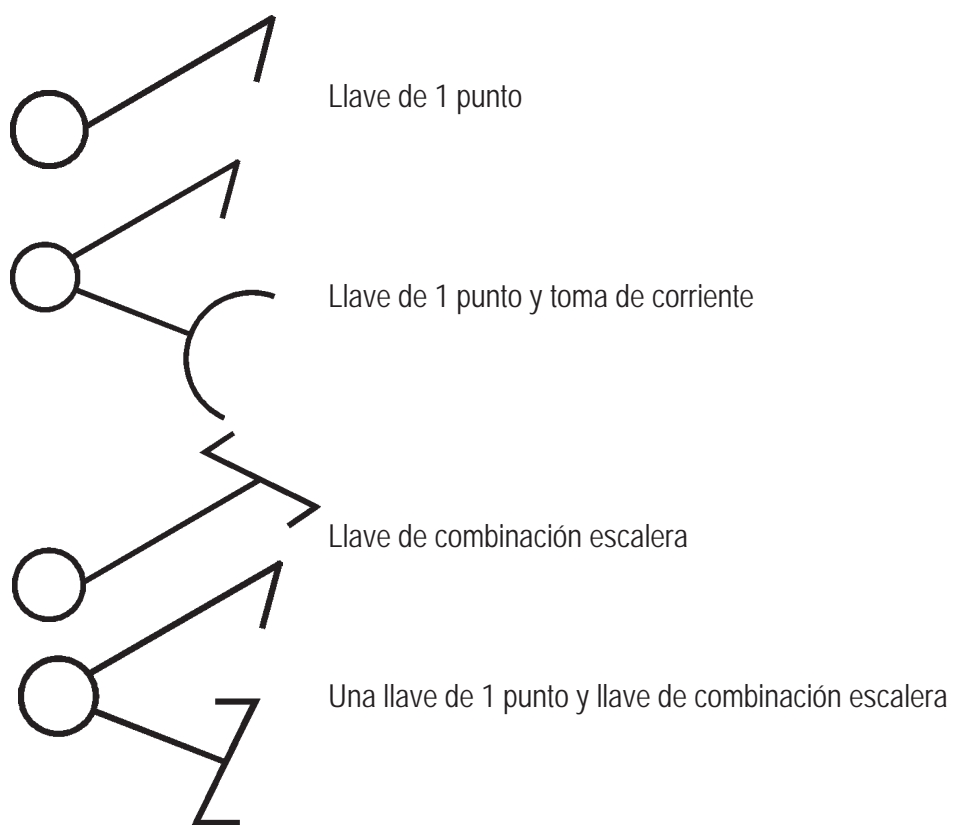
- 1.- La altura de las llaves deberá hallarse comprendida entre 1,00 m. y 1,80 m.
- 2.- Las llaves llevarán sus correspondientes cajas.

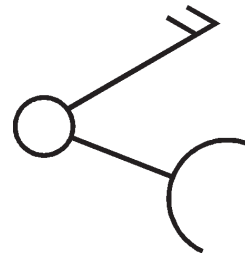
C. Tomas de corriente del tipo de embutir

Estos son los tomas de corriente alojados intencionalmente en paredes, techo y piso; dependiendo de su utilización.

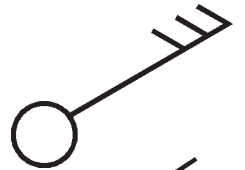


D. Llaves de embutir y combinaciones

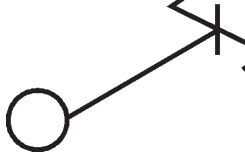




Llave de 2 puntos y toma de corriente



Llave de 3 puntos

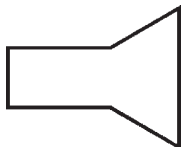


Llave intermedia de combinación escalera

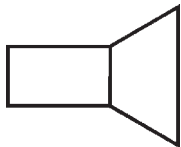
E. Otros símbolos



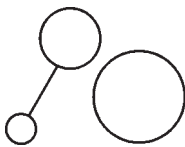
Botón pulsador de timbre embutido en la pared. Podrá usarse este símbolo para indicar botón pulsador de accionamiento de minuterías de escaleras, corredor, pasillos, etc.



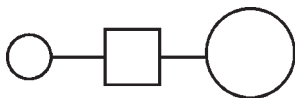
Bocina.



Sirena.



Campana.



Timbre campanilla, zumbador o chicharra a la tensión de la red.



Ventilador de techo.

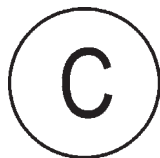


Acondicionador de aire.





Calefón tipo ducha.



Calefón tipo de acumulación.



Toma para tv.



Teléfono

F. Tableros, Cajas de Conexiones y Cajas de Llaves

Los tableros son los lugares destinados a contener los elementos de maniobras, protección y control de las instalaciones, su correspondiente soporte y accesorio de fijación, generalmente es una caja metálica hueca.

Los tableros se instalarán en lugares secos y de fácil acceso, si es posible en lugares expresamente reservados, ventilados e iluminados.

La cantidad de tableros y su ubicación física estará de acuerdo con la potencia de la instalación, la distribución del edificio y su destino.

En todos los tableros y en todos los casos se deben:

- Proteger las partes conductoras de corriente contra contacto casuales.
- Disponer sus partes de manera tal que las conexiones puedan efectuarse y revisarse con facilidad, empleando bornes y terminales.
- Conectar a tierra las partes metálicas.

Los tableros pueden colocarse sobrepuestos a las paredes, embutidos o separados de las mismas.

- Los tableros sobrepuestos a las paredes deberán ser instalados en cajas adecuadas totalmente cerradas, con puertas al frente, salvo que sean accesibles solamente a los accionamientos.
- Los tableros embutidos deberán ser instalados en nichos especialmente hechos en las paredes, cerrados con puertas al frente.





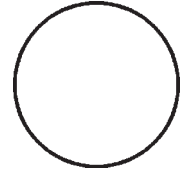
Tablero principal.



Tablero parcial o seccional.



Cajas de conexión embutida en la pared hasta 4"x 4" o equivalente a caja para llave hasta 2"x 4". La necesidad de más de una caja para llave quedará definida por las llaves y/o tomas de corrientes simbolizados.



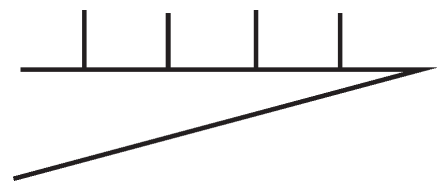
G. Crucetas y Ménsulas

Son dispositivos con aisladores que sirven para el amarre de los conductores, en un punto escogido para la entrada de la energía, sobre pared, pilar con nicho para medidor y columnita. Las crucetas son más bien utilizadas por columnas y la ménsula va empotrada por las paredes



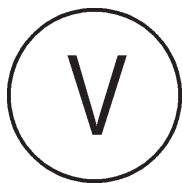
Crucetas

Ménsulas



H. Instrumentos de Mediciones Eléctricas

Los instrumentos de mediciones eléctricas son aparatos que se utilizan para realizar mediciones de magnitudes eléctricas.



Voltímetro: Es un instrumento que sirve para medir la tensión eléctrico (llamada también diferencia de potencial); se conecta en el circuito eléctrico en paralelo con fuente y la carga. Su unidad de medida es el voltio y se la representa por la letra V.



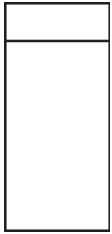
Amperímetro: Es un instrumento que sirve para medir intensidad de corriente eléctrica; se conecta en el circuito en serie con la carga eléctrica. Su unidad de medida es el amperio y se le representa por la letra A.



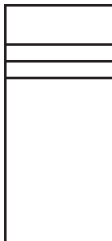
Vatímetro: Es un instrumento que sirve para medir la potencia eléctrica del circuito. Consta de dos bobinas; una llamada amperométrica y la otra voltimétrica; la primera se conecta en serie con la carga y; la segunda en paralelo con la fuente o la carga. Su unidad de medida es el vatio y se representa por la letra W.



Medidor de kilovatios hora monofásico: Es un instrumento que sirve



para medir energía eléctrica monofásica. Consta también de dos bobinas (una amperométrica y la otra voltimétrica) y; un sistema de minutería para medir el tiempo. La energía no es más que la potencia eléctrica multiplicada por el tiempo. La bobina amperométrica se conecta en serie en el circuito y la voltimétrica en paralelo. Se la representa por la letra E y la unidad de medida más utilizada es el kilovatio hora (KWH).



Medidor de kilovatios hora trifásico: Se utiliza para medir energía eléctrica en un circuito trifásico.



I) Motores (en corriente alterna)

Los motores son máquinas destinadas a producir movimiento giratorio para la realización de un trabajo. En su funcionamiento transforma la energía eléctrica en energía mecánica.



Motor monofásico



Motor trifásico.

J) Instalación en Caños, Tubos y Electroconductos

Instalación en tubos.



Instalación en tubos en el piso.



Instalación externa sin embutir



Instalación expuestas sin tubos.



Instalación aéreas.

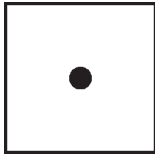


Instalación subterránea.





- a) Los conductores se mencionarán en orden decreciente de secciones. Cuando haya posibilidad de confusión, se marcarán llaves abarcando conductores de la misma sección.
- b) El trazo recto y largo que cruza el tubo representa a la fase, el trazo largo en forma de L es el conductor neutro y el trazo corto que no la cruza representa al retorno.
- c) En caso de instalación subterránea deberá tener registros para las conexiones correspondientes



Registro



- d) En los cambios bruscos de direcciones así como en las entradas y salidas de los caños, deberán ser instalados registros, cuya función será permitir el pasaje de los cables, realizar empalmes, conexiones y derivaciones y facilitar verificaciones y reparaciones.

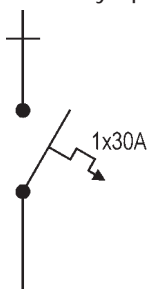
Los trechos rectos entre registro y registro no deberán exceder a 50 metros.

Las dimensiones internas de los registros serán definidas en cada caso, debiendo no ser menor a 0,20 m. X 0,20 m. (dimensiones de boca) y 0,25 m. de profundidad.

Los registros deberán ser contruidos de ladrillos y revestidos con argamasa o bien de hormigón u otro material que ofrezca condiciones iguales semejantes a lo mencionado más arriba. Es recomendable que la base inferior no esté revestida para facilitar el drenaje. Deberán tener tapas resistentes a los esfuerzos externos que deban soportar, y deberán impedir la entrada de arrastre sólidos y suciedades.

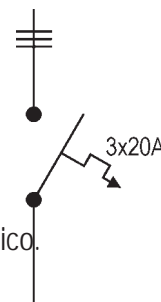
K. Llaves Termomagnéticas

Las llaves termomagnéticas se emplean en la protección combinada contra sobrecargas y cortocircuito de conductores y aparatos receptores.



Llave termomagnética monofásico.

1x30A



Llave termomagnética trifásico.

3x20A

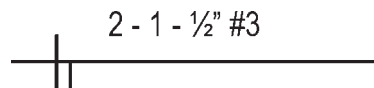
ACOTACIONES DE INSTALACIONES CON TUBOS EMBUTIDOS EN TECHOS Y/O PAREDES.

Las dimensiones de electroductos y conductores, la cantidad de conductores y circuitos al que pertenece se comprende a través de las acotaciones.

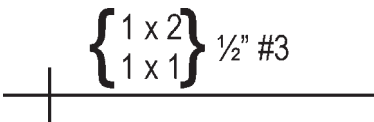
1. Conductores en tubos aptos para este tipo de instalación.
Símbolo general.



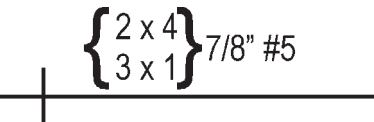
2. Un conductor de 2mm² y un conductor de 1mm² dentro de un tubo de 1/2" de diámetro perteneciente al circuito 1.



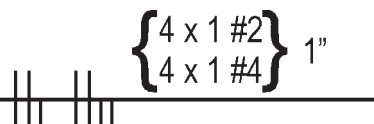
3. Un conductor de 2mm² y un conductor de 1mm² dentro de un tubo de 1/2" de diámetro perteneciente al circuito 1.



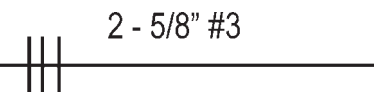
4. Dos conductores de 4mm² y tres de 1 mm² dentro de un tubo de 7/8" del circuito 5.



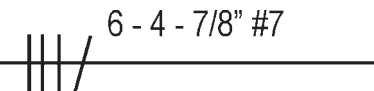
5. Dos conductores de 4mm² y tres de 1 mm² dentro de un tubo de 7/8" del circuito 5.



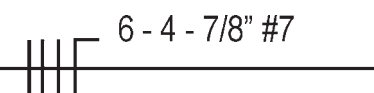
6. Dos circuitos en el mismo tubo.



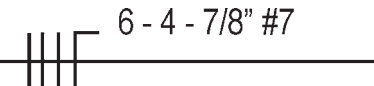
7. Tres conductores de 2mm² del circuito 3 en un tubo de 5/8".



8. Tres conductores de 6mm² con neutro de 4 mm² en un caño de 7/8" pertenece al circuito 7, trazo indicado del neutro.



9. Tres conductores de 6mm² con neutro de 4 mm² en un caño de 7/8" pertenece al circuito 7, otra manera de indicar el neutro.



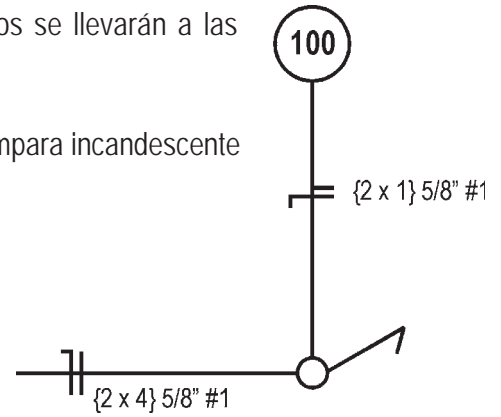


ELEMENTO DE COMPETENCIA 2

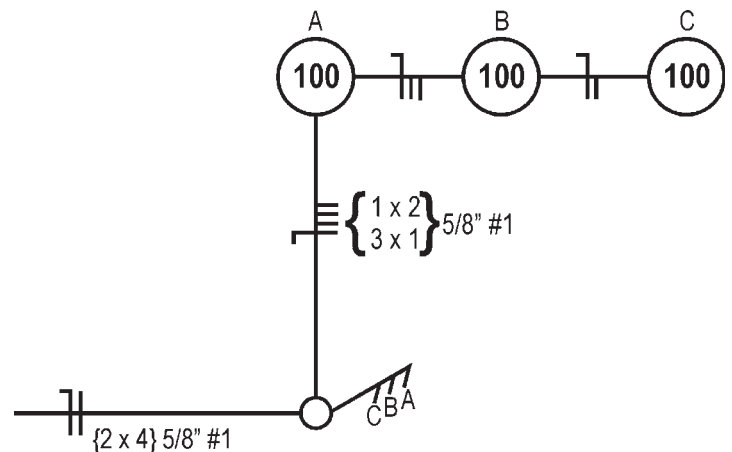
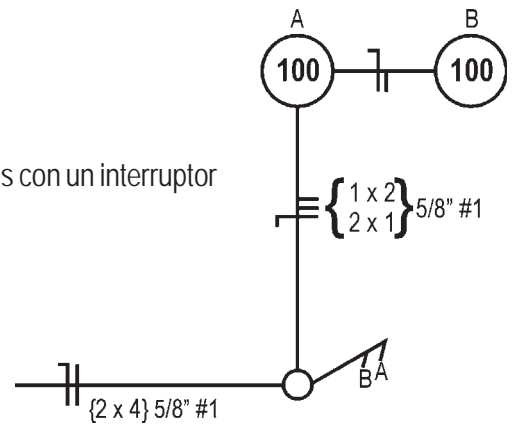
Diseñar en forma básica en planta la ubicación de las cargas con sus mandos y el recorrido de los electroductos mediante las simbologías adecuadas.

A continuación se realizan los diagramas unifilares de los diferentes circuitos de una instalación eléctrica. En la siguiente unidad estos circuitos se llevarán a las prácticas.

- a) Diseño (diagrama unifilar) de un circuito eléctrico, con una lámpara incandescente y un interruptor (llave) de un punto.



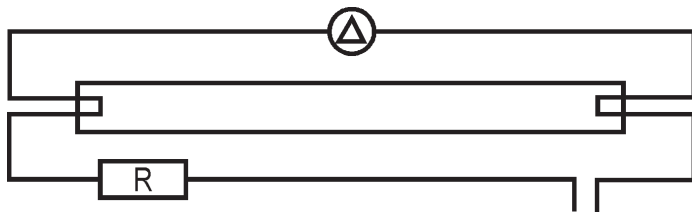
- b) Diseño de un circuito eléctrico, de dos lámparas incandescentes con un interruptor de dos puntos.



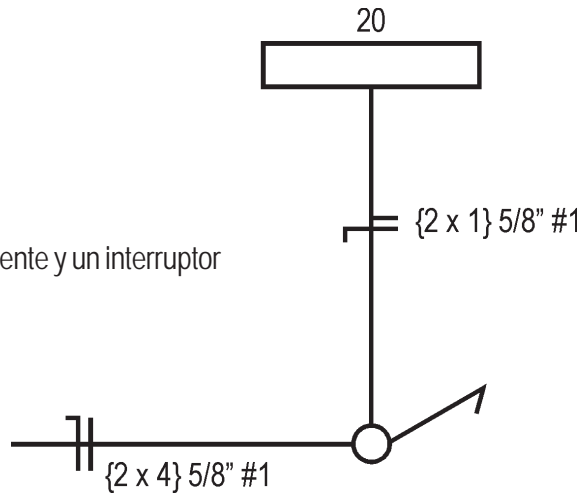
Orientaciones metodológicas

El aprendizaje de los diseños y acotaciones detallados más arriba de una instalación eléctrica domiciliaria, la técnica de enseñanza recomendada es el de trabajo de dos participantes por grupo. A cada grupo se le solicita el diseño y la acotación de un diagrama unifilar y el trabajo realizado se presenta en una plenaria.

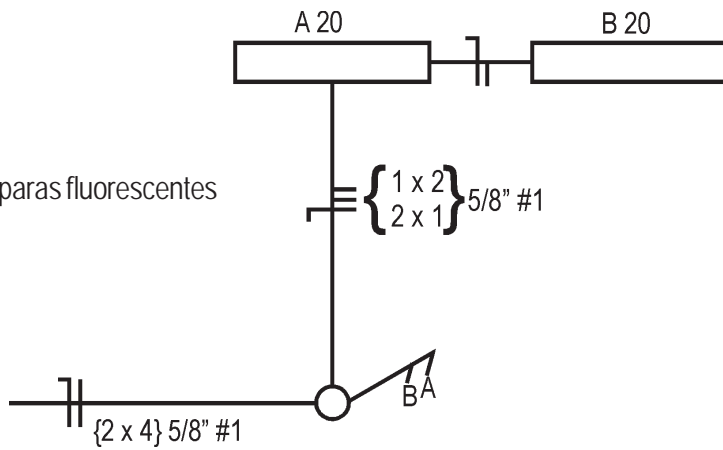
- c) Diseño de un circuito eléctrico, con tres lámparas incandescentes con un interruptor de tres puntos.
- d) Diseño del una lámpara sus partes. conexión de fluorescente con todas



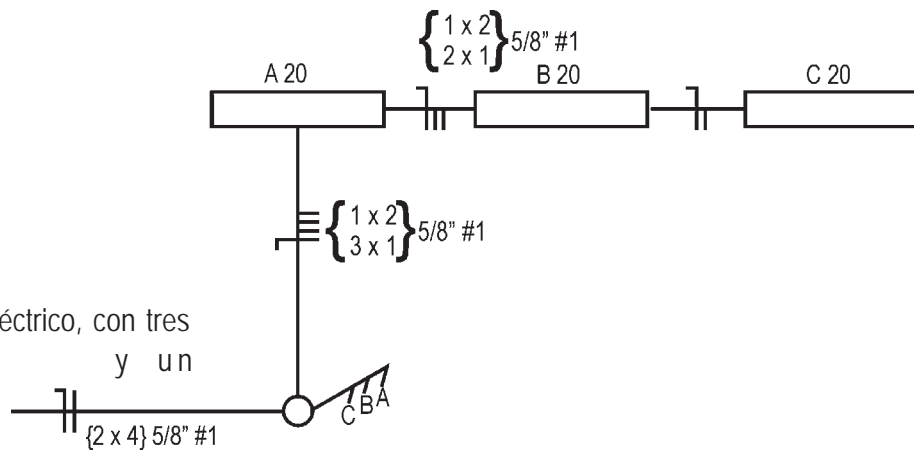
- e) Diseño de un circuito eléctrico, con una lámpara fluorescente y un interruptor de un punto.



- f) Diseño de un circuito eléctrico, con dos lámparas fluorescentes y un interruptor de dos puntos.

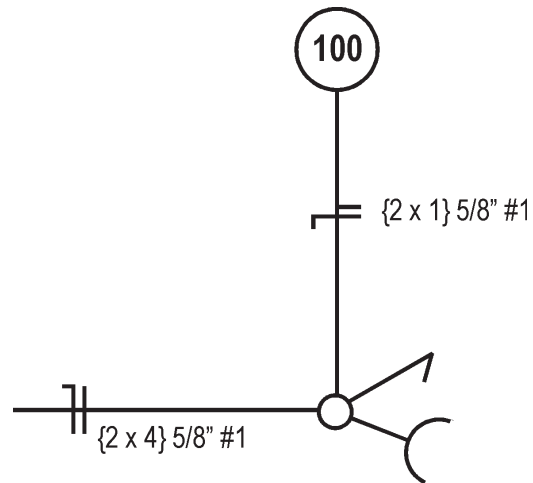


- g) Diseño de un circuito eléctrico, con tres lámparas fluorescentes y un

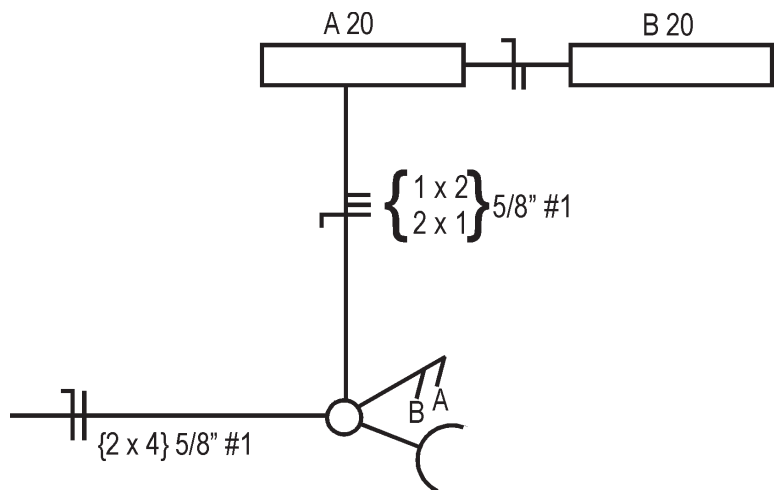




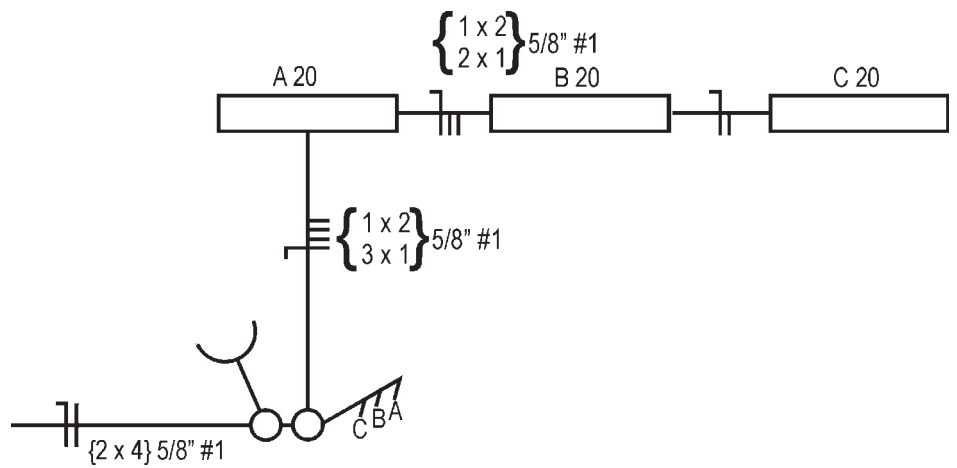
interruptor de tres puntos.



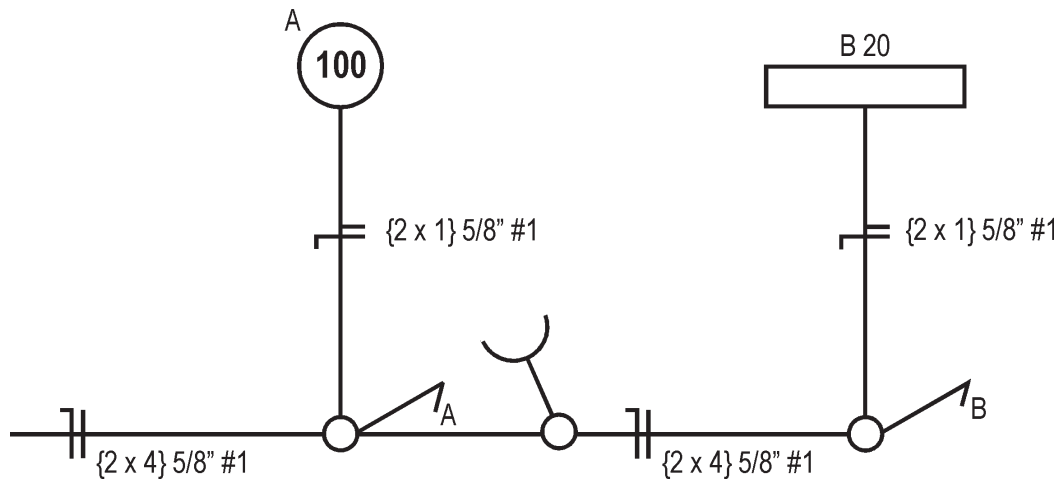
h) Diseño de un circuito eléctrico, con una lámpara incandescente y un interruptor de un punto con un toma



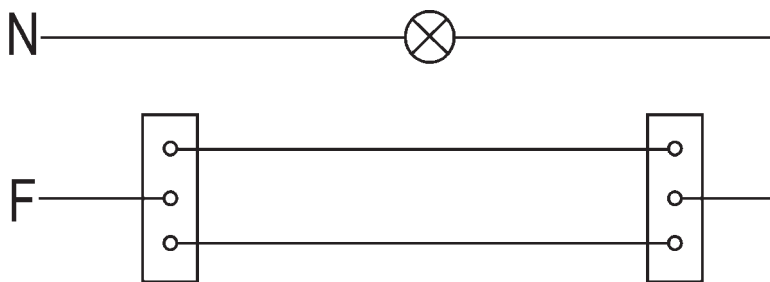
de corriente.



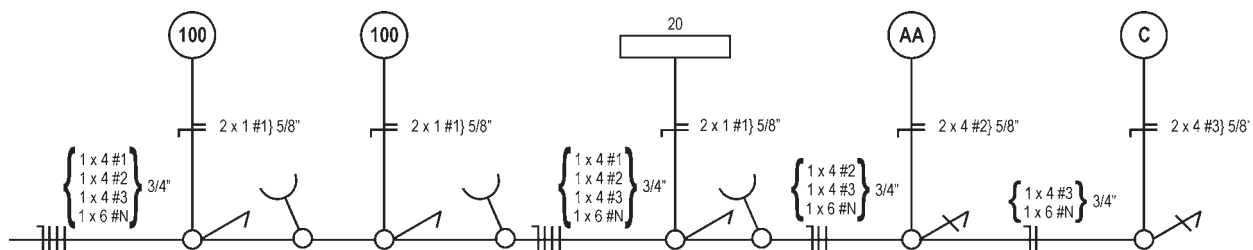
- i) Diseño de un circuito eléctrico, con dos lámparas fluorescentes con un interruptor de dos puntos y un toma de corriente.
- j) Diseño de un circuito eléctrico, con tres lámparas fluorescentes y un interruptor de tres puntos y un toma de corriente.



- k) Diseño de un circuito eléctrico, con una lámpara incandescente y una lámpara fluorescente con sus respectivos interruptores en cajas diferentes y un toma de corriente.

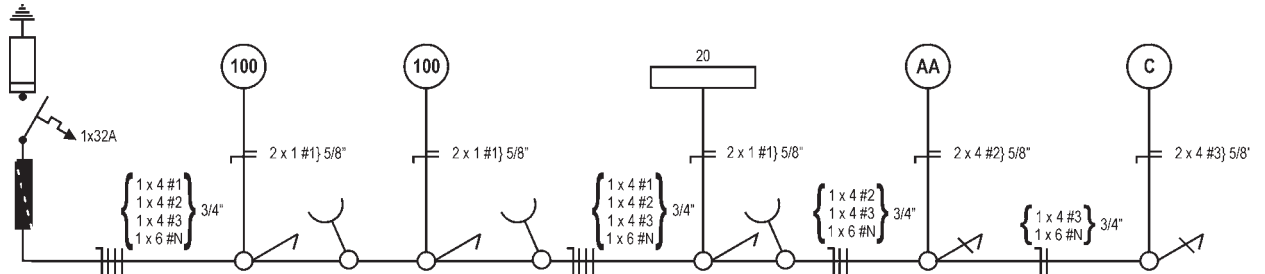


- l) Diseño de un circuito eléctrico, con una lámpara incandescente, comandada por una llave de combinación escalera.

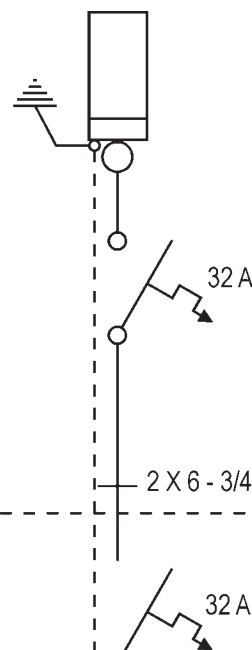




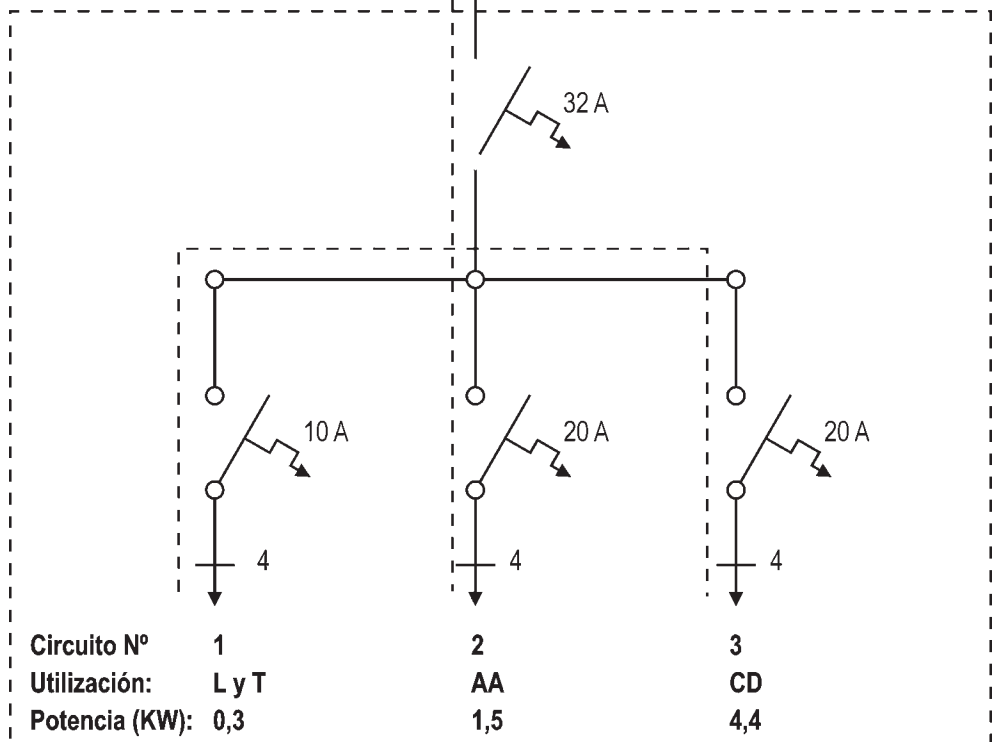
- l) Diseño de un circuito eléctrico, con dos lámparas incandescentes, una lámpara fluorescente con sus respectivos interruptores, tres tomas de corriente, un acondicionador de aire y termocalefón, con un tablero general distribuidos en circuitos.
- m) Diseño de un circuito eléctrico, con un medidor de energía eléctrica monofásico, con jabalina de puesta a tierra, una llave limitadora termomagnética, un tablero general, dos lámparas incandescentes y una lámpara



fluorescente con sus respectivos interruptores, tres tomas de corriente, un calefón ducha, un acondicionador de aire distribuidos en circuitos independientes y sus respectivas protecciones en el tablero general.



- n) Diseño unifilar del tablero principal desde el medidor monofásico hasta sus respectivas cargas. Considerar el ejercicio anterior. (Fig. n).



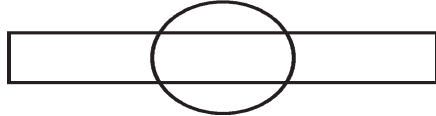
1. Identifica e interpreta los símbolos de artefactos con lámpara fluorescente adosados a la pared.

40



Adosado al techo con una lámpara de 40 W.

3x20



Suspendido del techo con 3 lámparas de 20 W.

- 2.- Interpreta el diseño de un circuito eléctrico de una instalación básica domiciliaria, que consta de dos lámparas incandescentes con un interruptor de dos puntos y tres tomas de corriente.

El participante debe realizar el diagrama unifilar del circuito solicitado arriba, con todos los detalles solicitados.

- 3.- Interpreta las acotaciones realizadas de un circuito eléctrico de una instalación en tubos embutidos en paredes.

Al participante se le entrega dos diseños acotados para su interpretación y



AMPLIANDO CONOCIMIENTOS

- Como leer esquemas eléctricos y electrónicos; Herrington, D.F; 3ª. Edición Madrid : Paraninfo;1996
- Esquemas de electricidad; Barry, Jean; 7ª. Edición Barcelona: Marcombo; 1980.
- Manual autodidáctico de esquemas; Ramírez Vázquez, José; editorial CEAC; 1986.
- Conductores de fibras ópticas, conceptos básicos, cables, diseño, producción e instalaciones, planificación e instalación; Mahlke Gunter, Gossing, Petter; Editorial Barcelona: Marcombo.
- Cables eléctricos aislados, descripciones y aplicaciones prácticas; Llorente, Antón, Manuel; editorial Madrid: Paraninfo; 1994.

CLARIFICANDO TÉRMINOS

Acotaciones:	Son anotaciones que se realizan en un plano, en donde se establecen las dimensiones, diferentes alturas y ubicaciones de las cargas eléctricas o receptores, electroductos, conductores, circuitos a que pertenecen, etc.
Adosado:	Poner una cosa, por su espalda, contigua o arrimada a otra. Colocar espalda con espalda.
Argamasa o mezcla:	Mezcla de cal, arena, agua y cemento empleada en construcción.
Átomo:	Estructura que forma la unidad básica de todo elemento y que es la menor partícula capaz de intervenir en una combinación química.
Borne:	Terminal metálico para la conexión eléctrica de un aparato con el exterior.
Circuito eléctrico:	Es el camino recorrido por la electricidad en su desplazamiento. Consta de cuatro partes fundamentales: Generador, conductor, interruptor y receptor.
Circuito Trifásico:	Son aquellos que emplean las tres fases y el neutro de la energía que proveen la ANDE, con interruptores y protecciones adecuados en el tablero de arranque y se emplean en líneas distribuidoras de fuerza motriz, calefacción, refrigeración y similares.
Circuitos Monofásicos:	Son aquellos que emplean una de las tres fases con el neutro que provee la ANDE, con interruptor y protección adecuados en su arranque, para la distribución local de la energía.
Conductor:	Es el elemento que permiten el desplazamiento de la electricidad del generador a la otra parte del circuito.
Diseño:	Es un trazo, dibujo, delineación de un objeto, figuras, etc.
Diagrama:	Representación gráfica que muestra la disposición de los elementos, en nuestro caso, de una instalación eléctrica.
Electricidad:	Es una de las formas de energía. Se debe al movimiento de una de las partículas componentes de un átomo, llamada electrones.
Eléctrico:	Que tiene o comunica electricidad. Perteneciente a ello.
Electrodo:	Cada uno de los conductores utilizados en los extremos de un dispositivo eléctrico.

Electrón:	Partícula elemental, eléctricamente negativa, constituyente de la corteza de los átomos.
Empotrar:	Meter una cosa en la pared o en el suelo, asegurándola con argamasa.
Embutido:	llenado, metido, incluido, colocado una cosa en otra y apretarla.
Escala:	Es todo sistema que por comparación con una unidad, permita medir una determinada magnitud.
Empalme:	Juntar o unir conductores a través de prensas u otros dispositivos o entrelazándolas o soldándolas de modo que queden a continuación una de otra
Energía eléctrica:	Es la energía que poseen los electrones que circulan a través de un conductor.
Fase:	Cada una de las distintas componentes primaria de una corriente alterna.
Filamento:	Hilo metálico destinado a soportar altas temperaturas en las lámparas incandescentes.
Fluorescencia:	Propiedad que tienen algunos cuerpos de mostrarse pasajeraamente luminosos, mientras reciben la excitación de ciertas radiaciones.
Generador:	Es la que se encarga de generar una diferencia de potencial o tensión eléctrica entre dos puntos del circuito y permitir así el movimiento de la corriente eléctrica.
Inerte:	Dícese de ciertos elementos químicamente inactivos.
Incandescente:	Dícese del cuerpo que por la acción del calor se convierte en blanco luminoso. En una lámpara incandescente el que se convierte en luminosidad por la acción del calor producida por la corriente eléctrica es el metal llamado wolframio o tungsteno.
Interruptor:	Es el elemento que se encarga de controlar el cierre y la apertura del circuito eléctrico. Es fundamental que cualquier circuito montado pueda ser controlado.
Lámpara Fluorescente:	Se aplica al tubo de vidrio recubierto en su interior de materiales fluorescente que, excitados por las descargas eléctricas que tienen lugar en él, emite luz.
Mando:	Dispositivo, llaves u otros elementos que actúa sobre un mecanismo para iniciar, suspender o regular su funcionamiento.
Mercurio:	Es el único metal líquido a temperatura ordinaria.
Neutro:	Dícese del conductor cuya carga eléctrica es nula.
Plano:	Es una representación a escala en la que aparece indicado todos los detalles de lo que se pretende realizar o construir.
Plano eléctrico:	Es la representación de la localización de todos los puntos de consumo de energía eléctrica con la correspondiente carga nominal, sus puntos de mandos, control y protección y circuitos a los que se hayan conectadas, diagramas unifilar discriminando los diversos circuitos, números y sección de los conductores, con dimensiones de los tubos y las cajas, sobre el trazado físicos de la instalación.
Protecciones:	Son los dispositivos conectados en un circuito cuya función principal es la de proteger la instalación eléctrica y las personas de recibir una descarga.
Radiación:	Emisión de ondas o corpúsculos materiales por parte de una fuente.
Receptor o carga:	También denominado aparato eléctrico, que, aprovechando la electricidad consigue transformar la energía eléctrica entregada por el generador en otro clase de energía, luminosa, calorífica, mecánica, etc.
Registro:	Abertura para examinar lo que está subterráneo o empotrado en un muro, pavimento, etc.
Retorno:	Dícese en un circuito eléctrico, al conductor que conecta el interruptor de mando a la carga.



Simbología:

Es un conjunto o sistemas de símbolos que representa un concepto, por alguna semejanza que el entendimiento percibe entre ambos.

Terminal:

Borne o hembra que se pone en el extremo de un conductor para facilitar las conexiones.

Wolframio o Tungsteno:

Metal de color gris de acero, muy duro, muy denso u difícilmente fundible