

*Instalaciones Eléctricas
Residenciales.*

OBJETIVO.

Dar a conocer los fundamentos técnicos y normativos de la electricidad, para un mejor entendimiento.

No se pretende que este curso sea una regla para todas las instalaciones eléctricas, sino que, debe ser una guía para la realización de una instalación segura para las personas y sus propiedades, como lo indica la Norma.

TEMAS.

Capítulo I: Introducción.

Capítulo II: Acometida suministro de energía eléctrica.

Capítulo III: Diseño de la instalación eléctrica.

Capítulo IV: Requisitos de equipo eléctrico.

Capítulo V: Mediciones eléctricas.

TEMAS.

Capítulo VI: Tipo de fallas eléctricas.

Capítulo VII: Tablas de la Norma.

Capítulo VIII: Selección de equipo eléctrico.

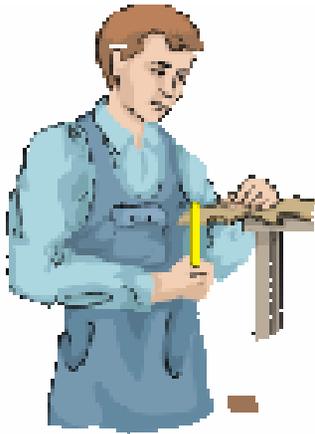
Capítulo IX: Seguridad eléctrica.

Ejemplo de un diseño de una Instalación Eléctrica.

- Capítulo I : introducción

PRINCIPOS BASICOS DE LA ELECTRICIDAD

La electricidad como fenómeno natural fue estudiada por el filósofo griego Tales de Mileto en el año 600 A. C., quién observó que un pedazo de ámbar frotado atraía objetos ligeros.



**FROTANDO LA VARILLA
DE AMBAR**



**LA VARILLA DE AMBAR
ATRAE LOS PEDACITOS
DE PAPEL**

CONCEPTOS BASICOS

2 000 años más tarde, se comenzaron a realizar observaciones sistemáticas y cuidadosas de los fenómenos eléctricos. Se observó que otros cuerpos, se comportaban como el ámbar al frotarlos, y que la atracción que ejercen se manifiesta sobre cualquier otro cuerpo, aun cuando no sea ligero.

Como la designación griega que corresponde al ámbar es “electrón”, se comenzó a usar el término “eléctrico” para referirse a todo cuerpo que se comportaba como el ámbar, con la cual surgieron las expresiones “electricidad”, electrizar, electrización, etc..

CONCEPTOS BASICOS

A mediados del siglo XVIII el científico Benjamín Franklin, encontró que cuando dos cuerpos se frotan entre si, uno de ellos se electriza positivamente y el otro adquiere necesariamente una carga negativa.

Franklin formulo entonces la teoría de que los fenómenos eléctricos se producen por la existencia de un “fluido eléctrico” que se encuentra en todos los cuerpos. En un cuerpo no electrizado, es decir, en estado neutro, dicho fluido existiría en cantidad normal. Al frotar dos cuerpos ocurrirá una transferencia de fluido de un cuerpo a otro y de esta manera no abra creación ni destrucción de la carga eléctrica, sino únicamente una transferencia de electricidad de un cuerpo hacia otro, es decir, la cantidad de “Fluido eléctrico” permanecerá constante.

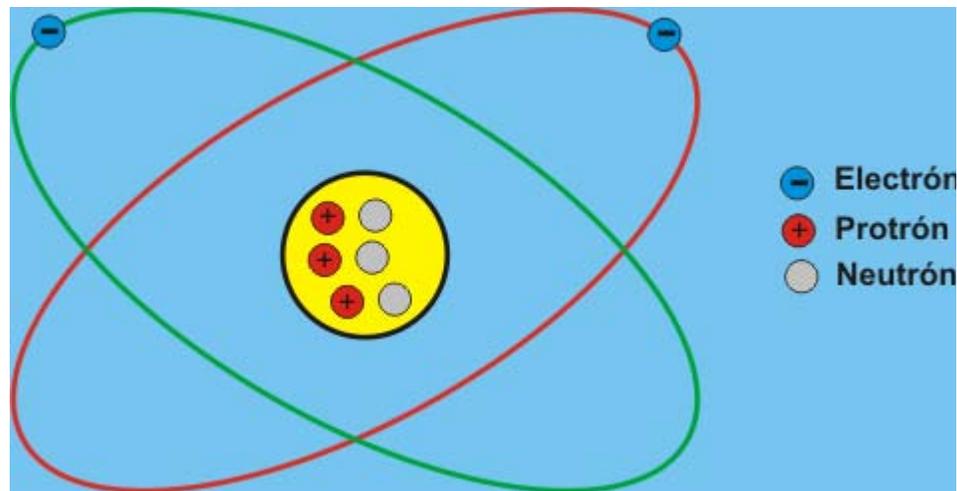
CONCEPTOS BASICOS

Su experimento con una cometa demostró que la electricidad atmosférica que provocan los rayos es lo mismo que una descarga atmosférica y propuso las puntas de apartarrayos para la protección de las casas, que eran seguras y no producirían un incendio.



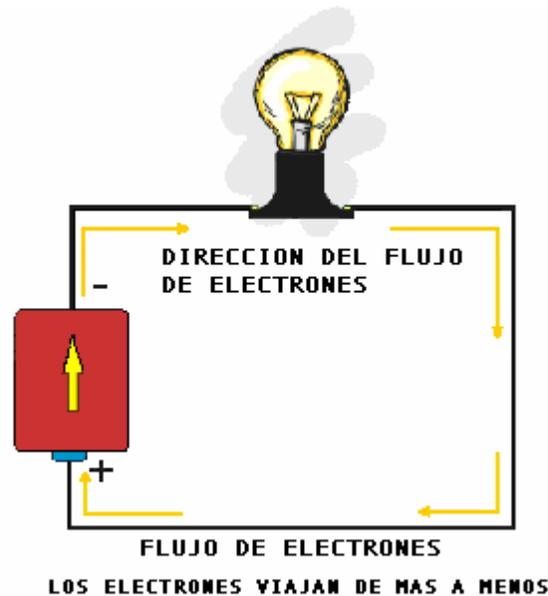
EL ATOMO

El estudio del átomo ha inquietado siempre al hombre. Los griegos pensaban que era la última partícula en que podía dividirse la materia, de allí su nombre (átomo = Indivisible). Pero conforme avanza la ciencia el concepto anterior hubo que modificarse.



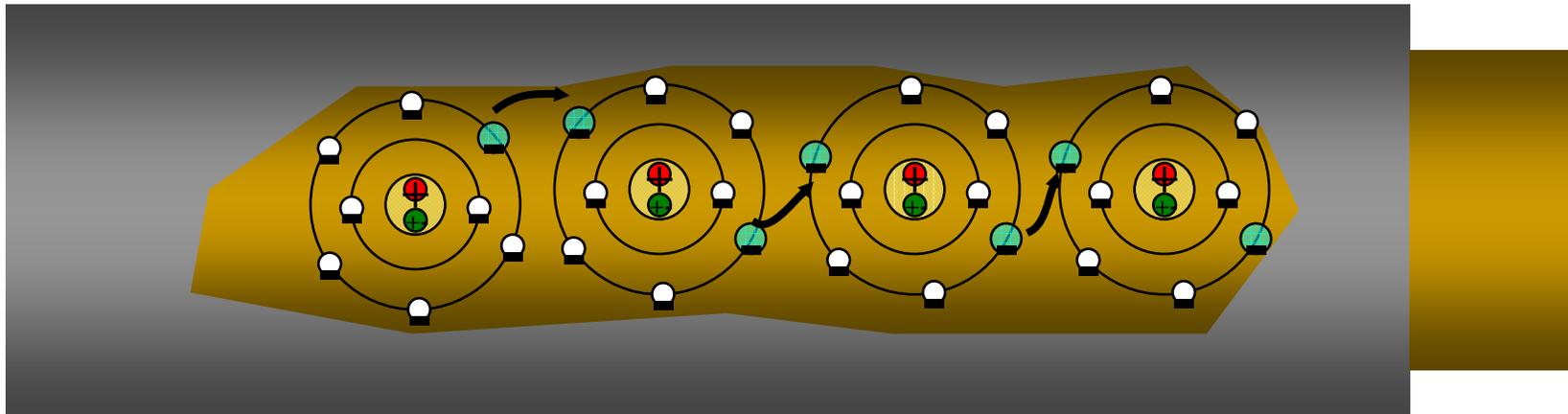
ELECTRONES

En una batería en la cual se tiene conectada una lámpara, los electrones viajarán de la terminal positiva a la terminal negativa dentro de la batería, y en el exterior de la batería los electrones viajarán de la terminal negativa a la terminal positiva.



CONDUCTORES Y AISLANTES

Todos los cuerpos están constituidos por átomos, que a su vez, poseen partículas con cargas negativas y positivas (electrones y protones). En algunos cuerpos, por ejemplo, los materiales, los electrones de las órbitas más lejanas en los átomos, no permanecen unidos a sus respectivos átomos y adquieren mayor libertad de movimiento en el interior del cuerpo. A estas partículas se les denomina “electrones libres”



AISLANTES

Contrariamente a los materiales anteriores, existen otras sustancias en las cuales los electrones están firmemente unidos a sus respectivos átomos, por lo tanto, estas sustancias no poseen electrones libres o es muy pequeño el número de ellos. Este tipo de materiales no es posible el desplazamiento de la carga eléctrica a través de ellos, por lo tanto, se dice que son “buenos aislantes de la electricidad”.

Definición: Un aislante eléctrico o dieléctrico, es un material que no permite el paso de la corriente eléctrica a través de ellos.

CONDUCTORES

En los materiales que poseen una gran cantidad de electrones libres es posible que la carga eléctrica sea transportada con gran facilidad a través de ellos y por lo tanto se dice que son “buenos conductores”.

Definición: Un conductor eléctrico es un material que permite el paso de la corriente eléctrica a través de ellos. Los mejores materiales conductores son el oro, plata, cobre, aluminio, etc..

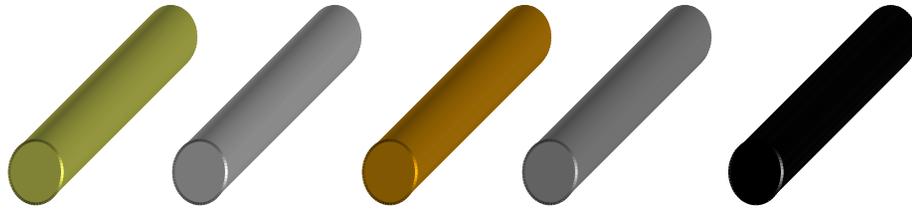
PROPIEDAD DE LOS CONDUCTORES

Una de las propiedades que tienen los conductores es la capacidad de conducción de la corriente: Corriente eléctrica expresada en Amperes (A), que un conductor eléctrico puede conducir continuamente, bajo condiciones de uso, sin exceder su temperatura nominal.

Conductancia: Es la propiedad de un material en permitir el paso de una corriente eléctrica. La conductancia es el recíproco de la resistencia. Sus unidades son el *mho* o el *siemens*.

Resistencia: Es la propiedad que tiende a oponerse a la corriente eléctrica. Su unidad es el *ohm*.

PROPIEDAD DE LOS CONDUCTORES



Oro Plata Cobre Aluminio Plástico



Menor resistencia



Mayor resistencia



Mayor resistencia



Menor resistencia

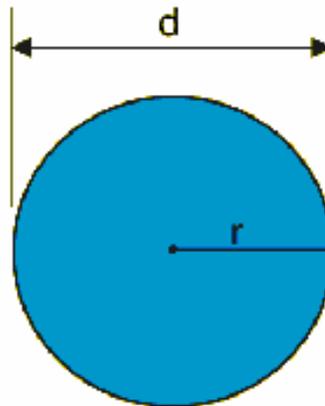
La RESISTENCIA de un conductor depende de tres factores:

- 1.- El material del que este hecho.
- 2.- El tamaño (calibre) del conductor.
- 3.- La longitud del conductor

AREA DE UN CONDUCTOR

La sección transversal de un conductor se mide en AWG que es un sistema normalizado de los Estados Unidos, es decir, el America Wire Gage, donde el tamaño de los conductores se fija de acuerdo al área en mm^2 ó en circular mil.

Un circular mil (CM) es el área de un alambre que tiene un diámetro de una milésima de pulgada



CIRCULAR MIL

El área de un círculo es $A = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$

Si: 1 mil = $\frac{1}{1000}$ pulg. = 0,001 pulg. = 1×10^{-3} pulgadas

o bien: 1000 mil = 1 pulgada

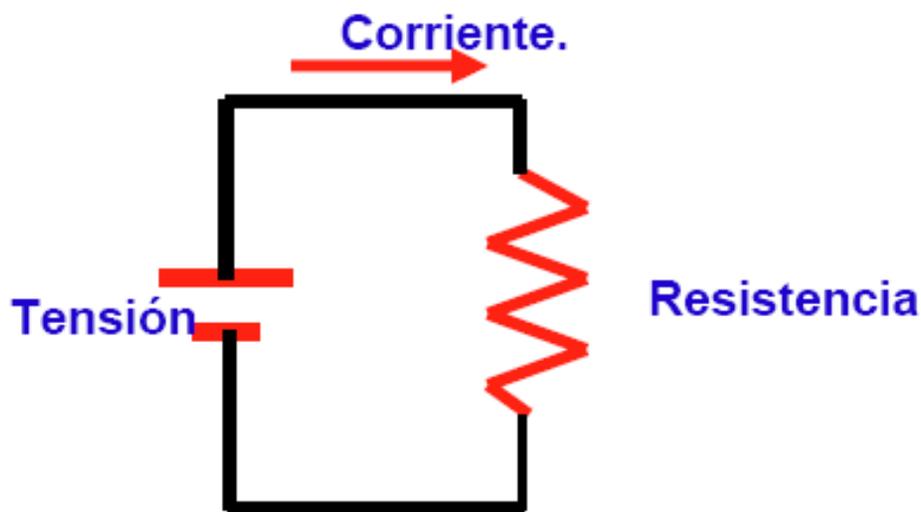
Aplicando la definición; del alambre que tenga un diámetro de 1 milésima:

$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi}{4} (1 \text{ mil})^2 = \frac{\pi}{4} \text{ mil}^2$, y por definición $A = 0,785 \text{ mil}^2 = 1 \text{ CM}$

1 circular mil = 0,7854 mil²

LEY DE OHM

George Simon Ohm (1787-1854), físico alemán estableció que en todo circuito eléctrico, el “efecto” que se desea establecer es el flujo de la carga eléctrica o corriente. La diferencia de potencial entre dos puntos es la “causa” de este flujo de carga y la resistencia eléctrica es la “oposición” encontrada. Esto forma la expresión:



$$\text{Efecto} = \frac{\text{Causa}}{\text{Oposición}}$$

LEY DE OHM

Dicho de otra forma la ley de Ohm, establece que para un circuito eléctrico: la intensidad de corriente es directamente proporcional a la diferencia de potencial o fuerza electromotriz, aplicada al circuito, e inversamente proporcional a la resistencia total del circuito.

$$I = \frac{E}{R}$$

Donde:

I = A = Intensidad de corriente, Amperes

E = V = Diferencia de potencial o tensión, Volts

R = Ω = Resistencia, Ohms

P = W = Potencia, Watts

LEY DE OHM

Un Amper corresponde a la circulación de 6 250 000 000 000 000 000
($6,25 \times 10^{18} e^-$) electrones por segundo.

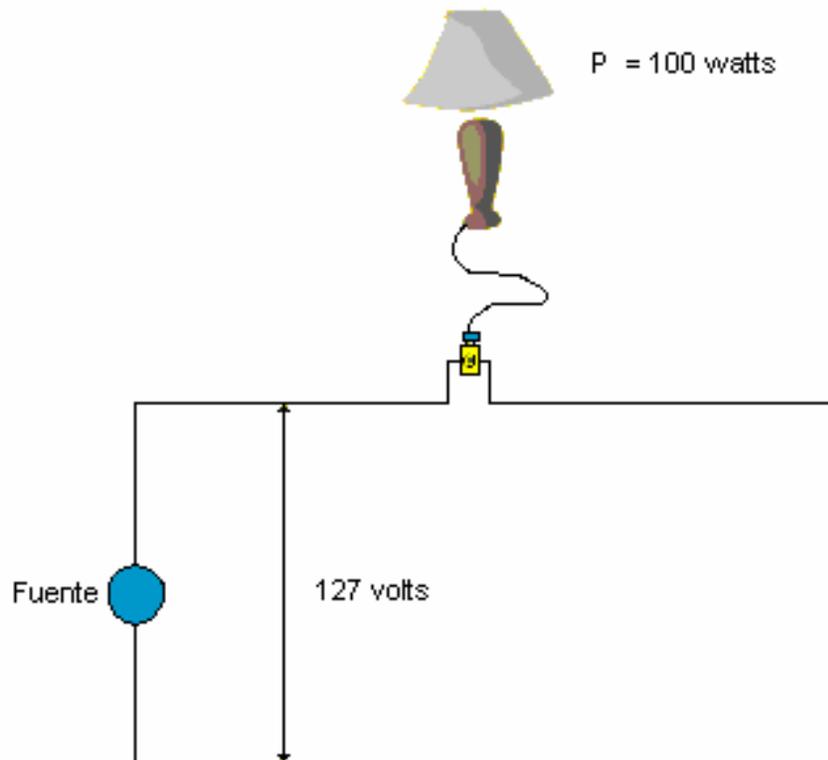
La potencia se define como la rapidez para desarrollar un trabajo. Puesto que el trabajo, se mide en Joules y el tiempo en segundos. La potencia se mide en joules por segundo. La unidad eléctrica de medida de la potencia es el watt, que equivale a 1 j/seg..

En un circuito eléctrico hay cuatro valores:

- La Corriente eléctrica
- La Resistencia eléctrica
- La tensión de línea
- La Potencia eléctrica

APLICANDO LA LEY DE OHM

Se tiene una lámpara de 100 watts en la habitación de un casa, a 127 volts, encontrar la corriente y la resistencia del foco.



CALCULANDO LA CORRIENTE Y LA RESISTENCIA

$$I = \frac{P}{E}$$

$$I = \frac{100 \text{ W}}{127 \text{ V}}$$

$$I = 0,7874 \text{ A}$$

$$R = \frac{E}{I}$$

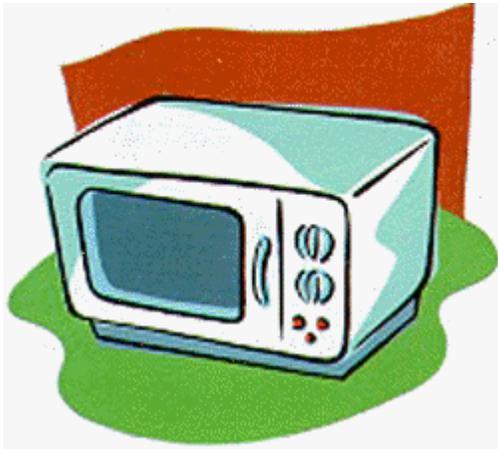
$$R = \frac{127 \text{ V}}{0,7874 \text{ A}}$$

$$R = 161,29 \text{ Ohms}$$

APLICANDO LA LEY DE OHM

Ejemplo 1

Se tiene un horno eléctrico en una cocina, si se conecta a un circuito de 127 volts, y tiene una potencia de 1800 watts, encuentre la corriente y la resistencia.



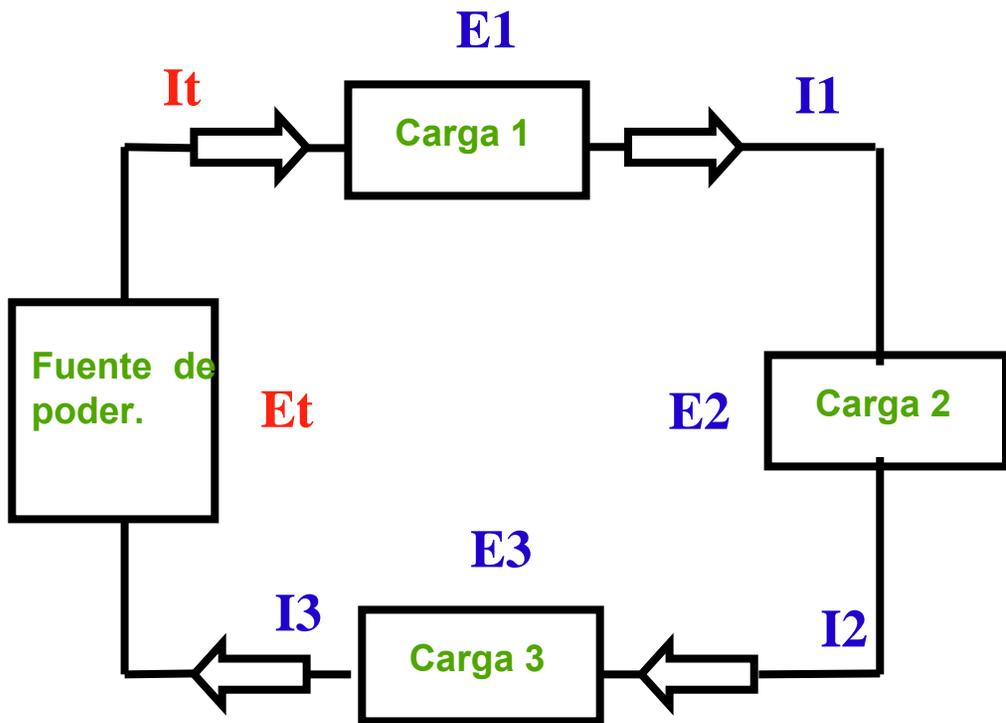
Aplicando la ley de Ohm, se tiene:

$$I = \frac{P}{E} = \frac{1800}{127} = 14,17A$$

La resistencia será:

$$R = \frac{E}{I} = \frac{127}{14,17} = 8,96\Omega$$

CIRCUITO SERIE



En un circuito serie es cuando sus resistencias o elementos eléctricos se encuentran conectados en un punto común y tiene las características siguientes:

La corriente es la misma:

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$$

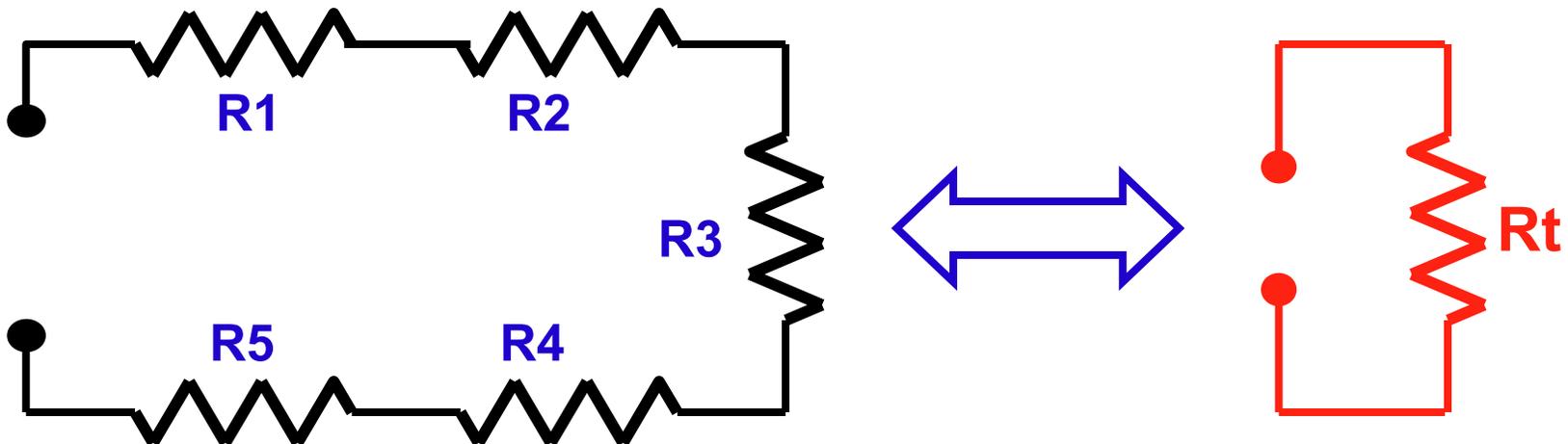
La tensión de la fuente es la suma de las tensiones en cada carga:

$$E_t = E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_n$$

CIRCUITO SERIE

La resistencia total de un circuito serie se calcula :

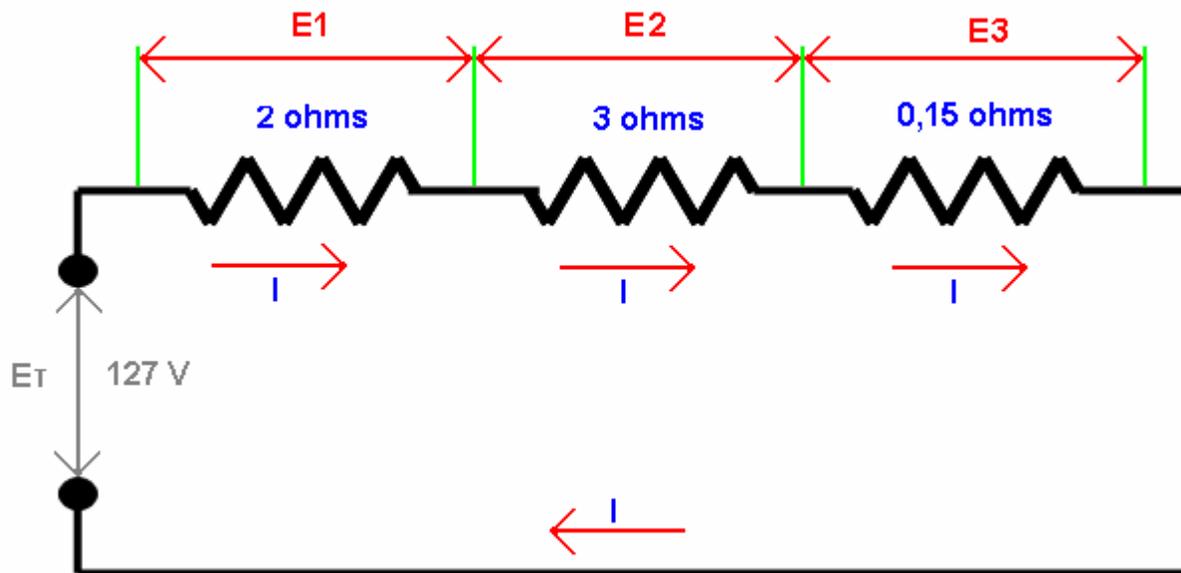
$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + \dots + R_n$$



CIRCUITO SERIE

Ejemplo 2

El siguiente circuito, calcule la corriente total que circulara por el circuito y las tensiones de cada resistencia:



CIRCUITO SERIE

La resistencia total es igual a: $R = 2 + 3 + 0,15 = 5,15$ Ohms

La corriente total del circuito es: $I = \frac{127}{5,15} = 24,66A$

Las tensiones son:

$$E_1 = 24,66 \times 2 = 49,32V$$

$$E_2 = 24,66 \times 3 = 73,98V$$

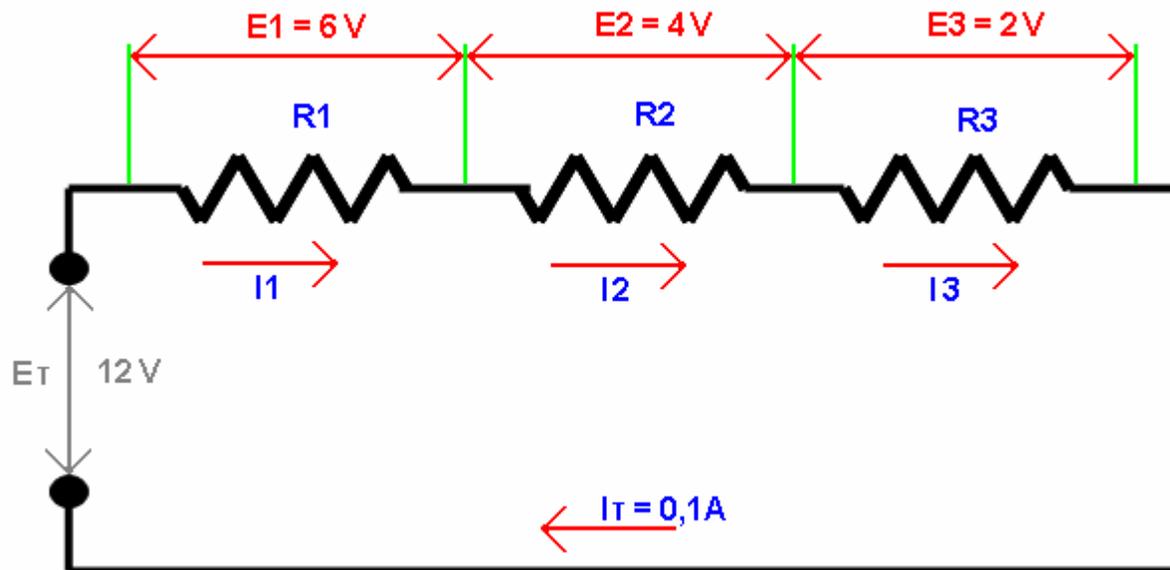
$$E_3 = 24,66 \times 0,15 = 3,699V$$

$$E_T = 49,32 + 73,98 + 3,699 = 126,999V$$

CIRCUITO SERIE

Ejemplo 3

El siguiente circuito, calcular la resistencia total del circuito. Si se conoce el valor de la corriente total y la caída de tensión que se origina en la resistencia, se puede encontrar el valor de esta puesto que R es igual a E/I :



Sabiendo las caídas de tensión y la intensidad se pueden encontrar los valores de las resistencias.

$$R1 = \frac{E1}{I1} = \frac{6}{0,1} = 60 \text{ ohms}$$

$$R2 = \frac{E2}{I2} = \frac{4}{0,1} = 40 \text{ ohms}$$

$$R3 = \frac{E3}{I3} = \frac{2}{0,1} = 20 \text{ ohms}$$

La resistencia total se tiene sumando R1, R2 y R3

$$RT = R1 + R2 + R3 = 60 + 40 + 20 = 120 \text{ ohms}$$

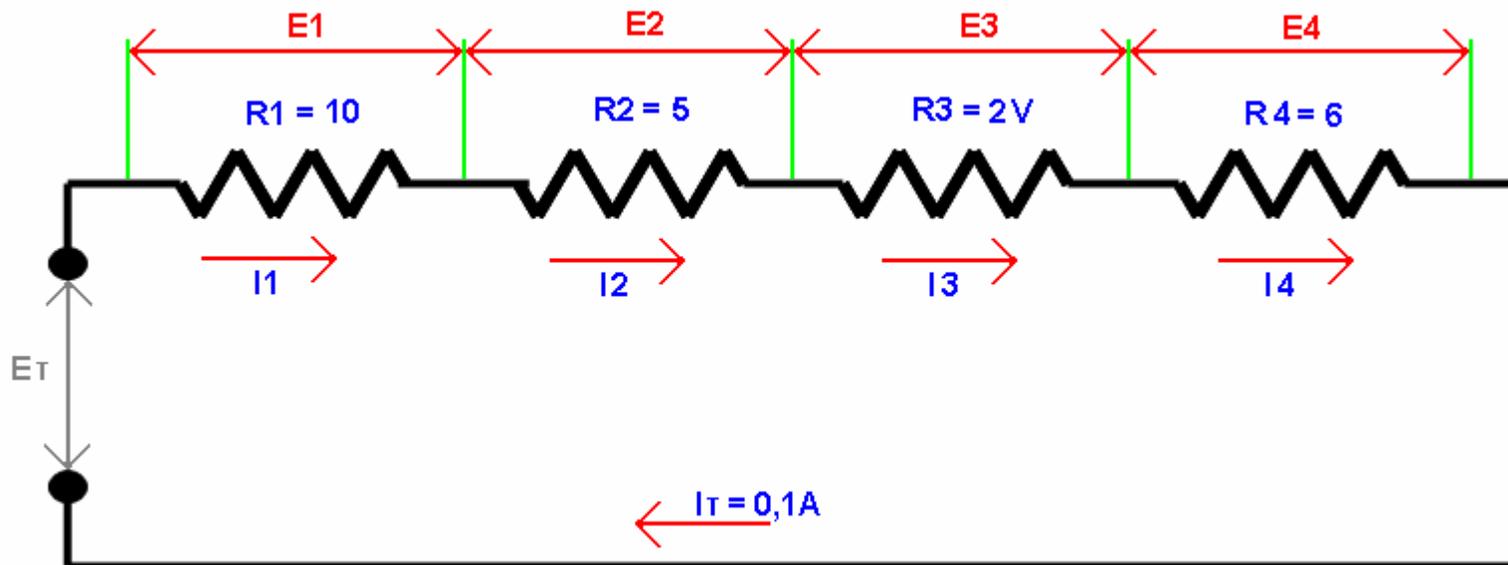
La resistencia total también se puede obtener mediante la ley de Ohm:

$$RT = \frac{ET}{IT} = \frac{12}{0,1} = 120 \text{ ohms}$$

CIRCUITO SERIE

Ejemplo 4

Encontrar la caída de tensión en cada una de las resistencias del circuito y el valor de la tensión total.



CIRCUITO SERIE

Calcularemos primero las tensiones $E = I \times R$:

$$E_1 = 0,1 \times 10 = 1V$$

$$E_2 = 0,1 \times 5 = 0,5V$$

$$E_3 = 0,1 \times 2 = 0,2V$$

$$E_4 = 0,1 \times 6 = 0,6V$$

$$E_T = 1 + 0,5 + 0,2 + 0,6 = 2,3V$$

CIRCUITO PARALELO

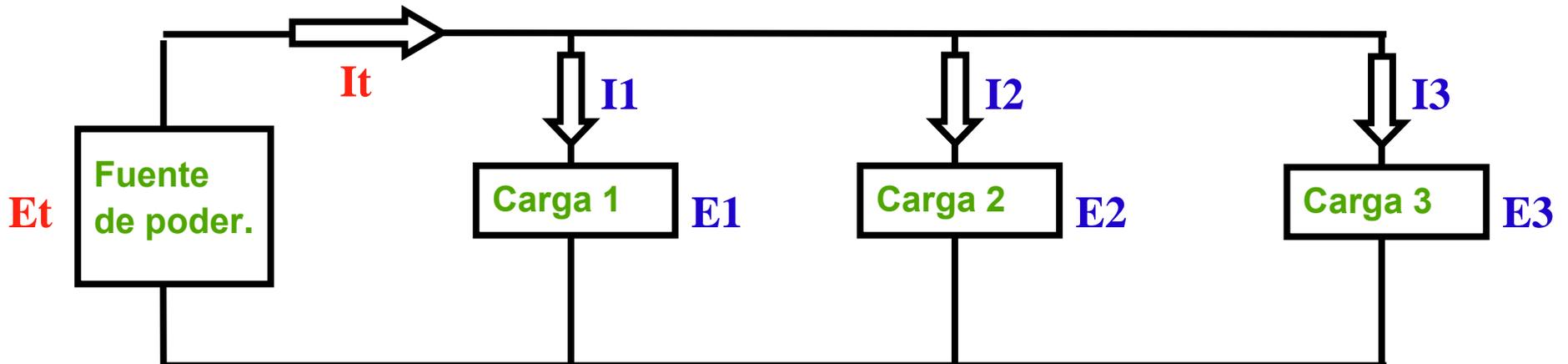
Un circuito paralelo es cuando sus resistencias o elementos eléctricos se encuentran conectados en dos puntos comunes y tiene las siguientes características:

La tensión es la misma:

$$E_T = E_1 = E_2 = E_3 = \dots = E_n$$

La corriente total es la suma de las corrientes en cada rama:

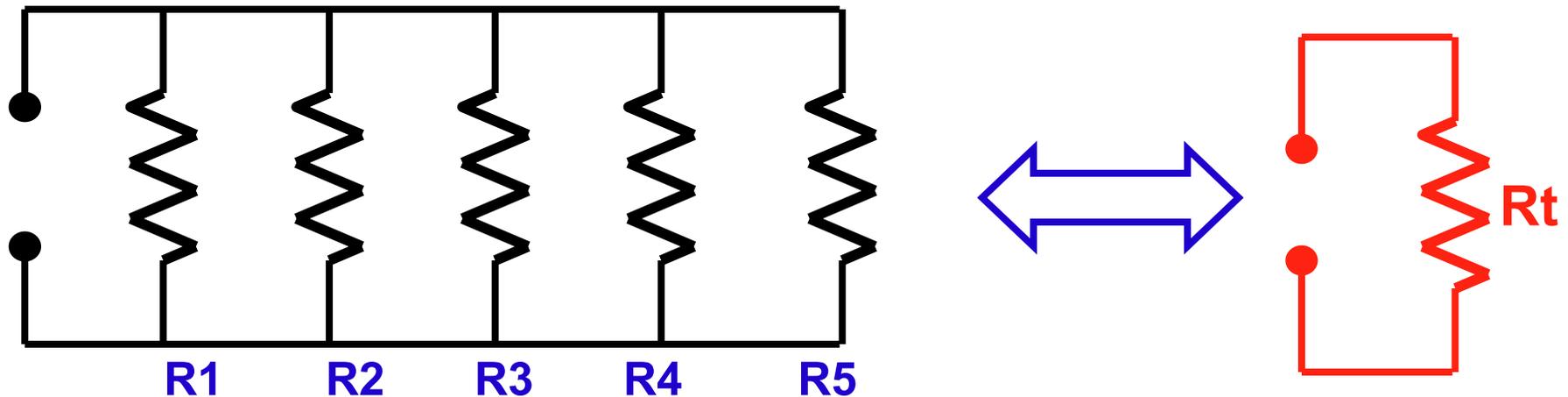
$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$



CIRCUITO PARALELO

La resistencia total de un circuito paralelo se calcula :

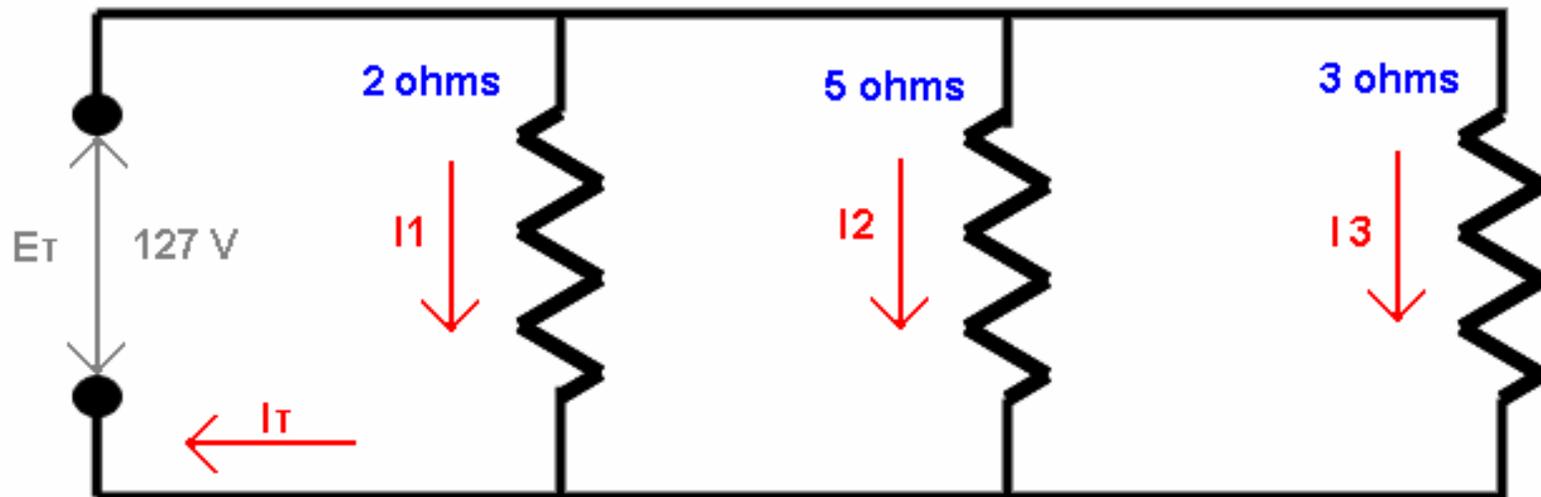
$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$



CIRCUITO PARALELO

Ejemplo 5

En el siguiente circuito, calcule la corriente total que circulara por el circuito y la resistencia total.



CIRCUITO PARALELO

Calcularemos primero las tensiones $I = E / R$:

$$I_1 = 127 / 2 = 63,5A$$

$$I_2 = 127 / 5 = 25,4A$$

$$I_3 = 127 / 3 = 42,33A$$

La corriente total es:

$$I_T = 63,5 + 25,4 + 42,33 = 131,23A$$

CIRCUITO PARALELO

La resistencia total es:

$$1 / R_T = 1/2 + 1/5 + 1/3$$

$$1 / R_T = 0,5 + 0,2 + 0,333 = 1,0333 \Omega$$

$$R_T = 1 / 1,0333 = 0,9677 \Omega$$

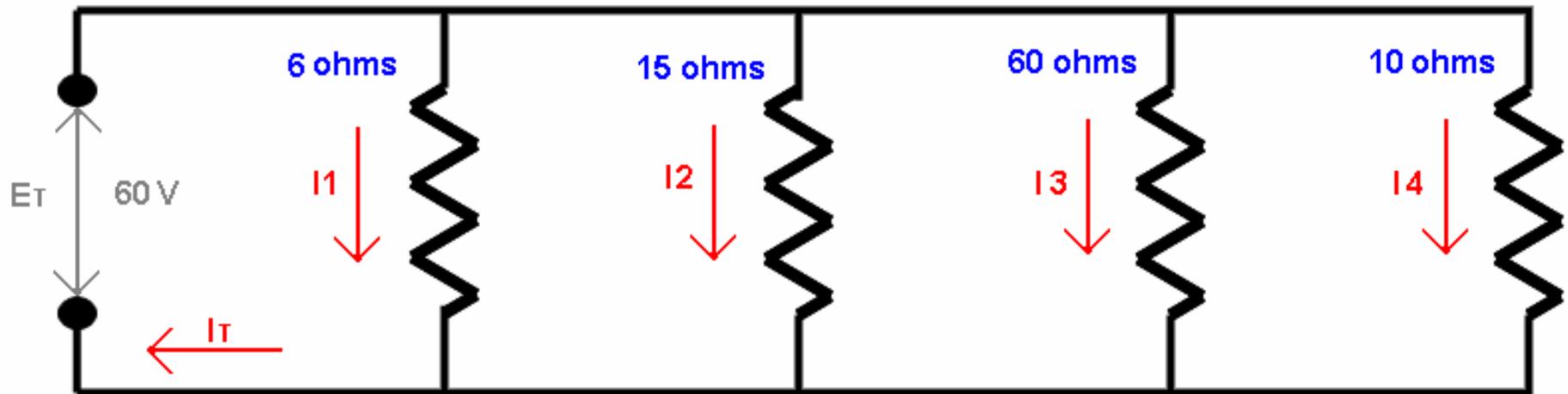
La corriente total es:

$$I_T = 127 / 0,9677 = 131,23A$$

CIRCUITO PARALELO

Ejemplo 6

Encontrar el valor de la intensidad que pasa por cada resistencia del circuito. Después sumar los valores encontrados para comprobar si la suma total coincide con el valor obtenido en la entrada con cada una de las resistencias con el total que sale.



CIRCUITO PARALELO

Calcularemos primero las tensiones $I = E / R$:

$$I_1 = 60 / 6 = 10A$$

$$I_2 = 60 / 15 = 4A$$

$$I_3 = 60 / 60 = 1A$$

$$I_4 = 60 / 10 = 6A$$

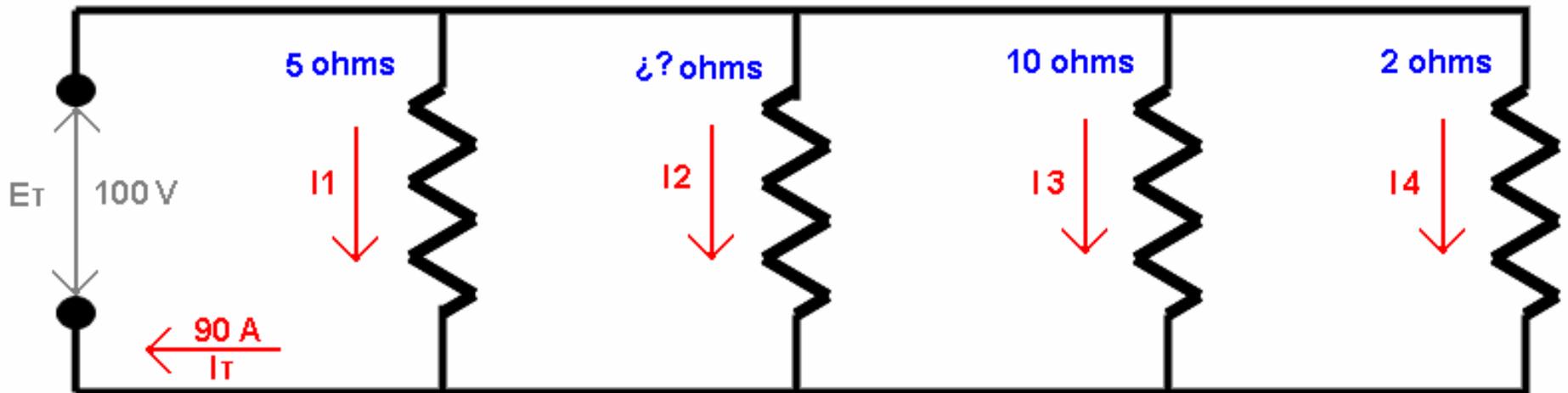
La corriente total es:

$$I_T = 10 + 4 + 1 + 6 = 21A$$

CIRCUITO PARALELO

Ejemplo 7

En el siguiente circuito, encuentre el valor de la corriente 2 y la resistencia 2, primero comenzaremos encontrando el valor de las intensidades que circulan por cada una de las resistencias.



CIRCUITO PARALELO

Calcularemos primero las tensiones $I = E / R$:

$$I_1 = 100 / 5 = 20A$$

$$I_3 = 100 / 10 = 10A$$

$$I_4 = 100 / 2 = 50A$$

La corriente I_2 es:

$$I_2 = I_T - (I_1 + I_3 + I_4) = 90 - (20 + 10 + 50) = 10A$$

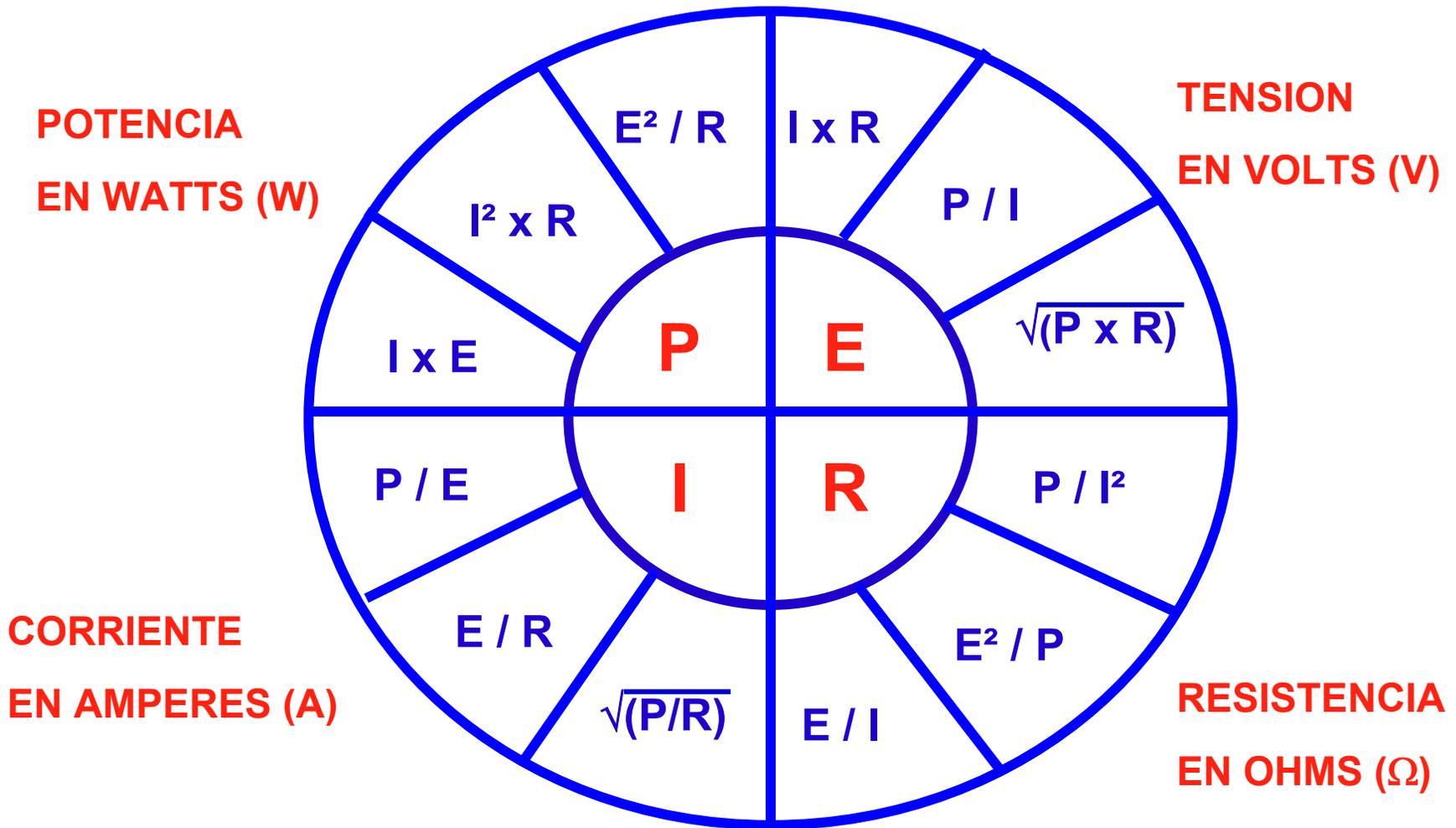
CIRCUITO PARALELO

Por ultimo encontraremos el valor de la resistencia 2, pues conocemos la intensidad y la caída de tensión a través de ella.

La resistencia 2 es:

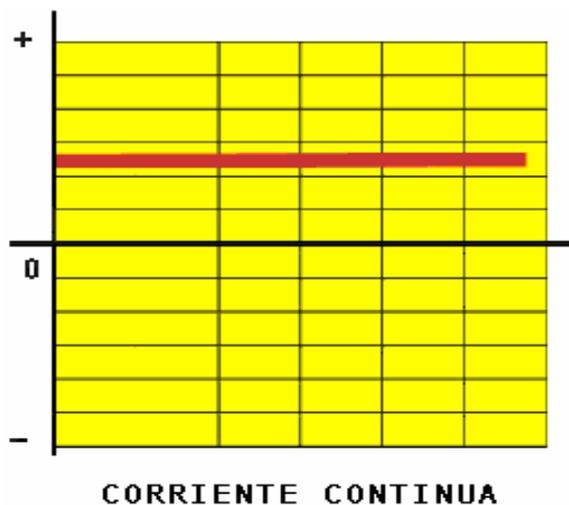
$$R_2 = E_T / I_2$$

$$R_2 = 100 / 10 = 10\Omega$$



CORRIENTE CONTINUA

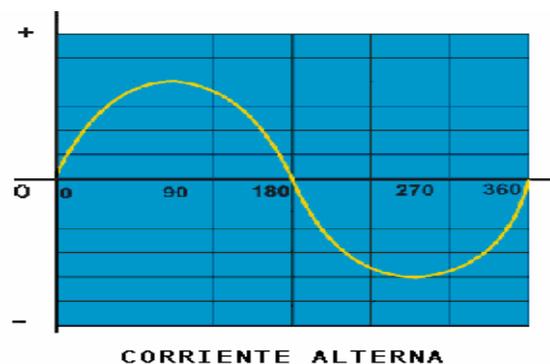
Si el sentido del campo eléctrico aplicado permanece constante, el sentido de la corriente también se mantiene inalterado, es decir, las cargas se desplazarán continuamente en un mismo sentido en el conductor. Una corriente de esta clase, recibe el nombre de “corriente continua (C. C.)” o bien “corriente directa (C. D.)”.



CORRIENTE ALTERNA

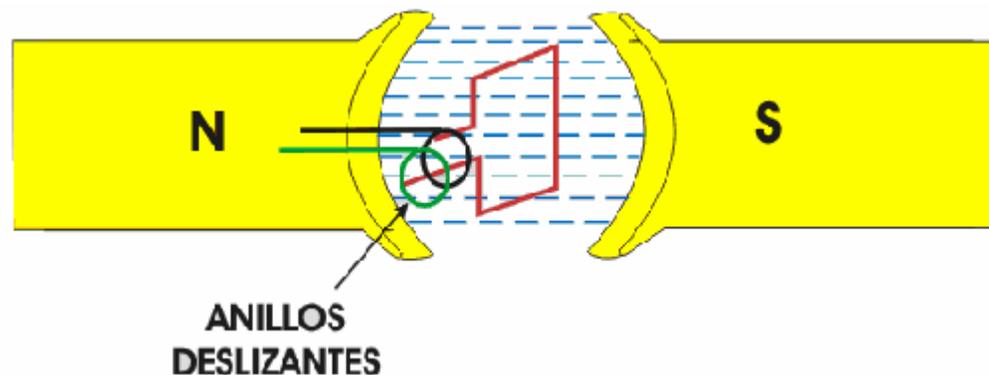
El otro tipo de corriente que existe es la llamada “corriente alterna” simbolizada como “C. A.” o bien c. a. esta formada, como su nombre lo indica por dos alternancias: una positiva (semiciclo positivo) y el otro negativo (semiciclo negativo), formando ambas lo que se conoce con el nombre de ciclo, por lo tanto, la corriente alterna esta formada por ciclos, el numero de ciclos que se generan en 1 segundo, se le da el nombre de frecuencia: 1 cps. = 1 Hertz.

La frecuencia de la CD. de México es de 60 ciclos por segundo o 60 Hz.



CORRIENTE ALTERNA

El dispositivo electromecánico utilizado para generar o producir corriente alterna es el alternador o generador de corriente alterna. El alternador es, entonces, una máquina rotativa que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. Básicamente el alternador está constituido por dos elementos principales: el estator y el rotor. El estator es la parte estática encargada de producir el campo magnético. Cuando al rotor se le da un movimiento de rotación corta las líneas de flujo magnéticas, obteniéndose una fem. inducida (fuerza electromotriz o voltaje).



CORRIENTE ALTERNA

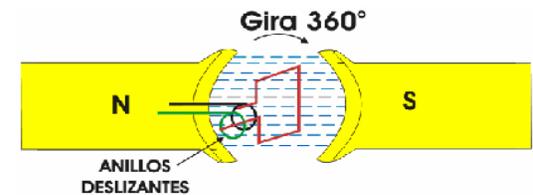
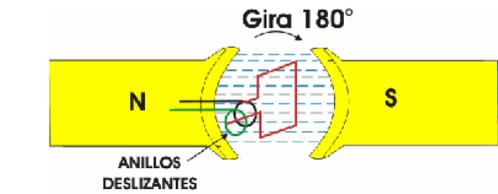
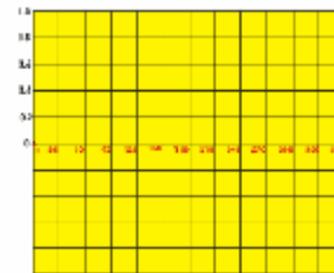
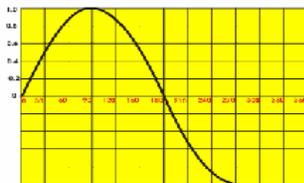
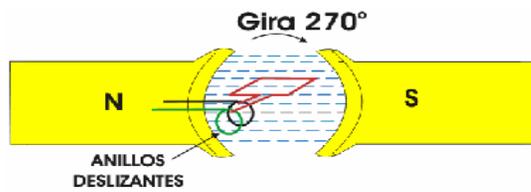
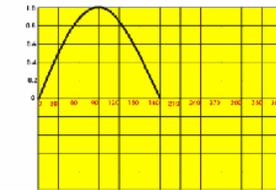
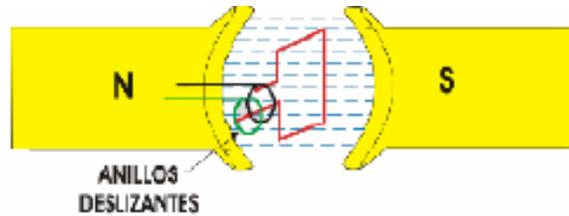
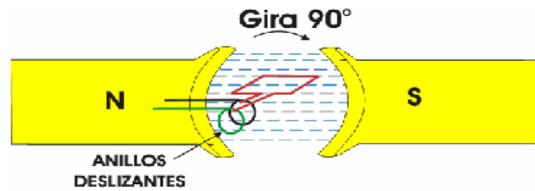
La frecuencia es el numero de ciclos por segundo y se expresa en Hertz (Hz).

60 Hertz significa que se han producido 60 ciclos en un segundo.

La corriente alterna es importante debido a que puede producirse económicamente por grandes unidades de generación, la tensión puede elevarse o reducirse fácilmente.

Debido a esto, la energía eléctrica puede transportarse económicamente a grandes distancias.

CORRIENTE ALTERNA



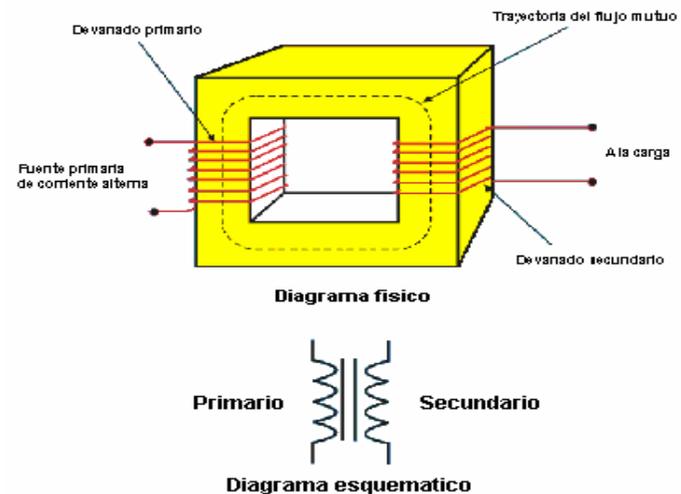
TRANSFORMADOR

Un transformador es un dispositivo que recibe energía eléctrica de una fuente a determinado voltaje y entrega prácticamente la misma energía con un voltaje diferente, que puede ser mayor o menor que el primero. Este dispositivo tiene la particularidad de que funciona de esta manera solamente con corriente alterna, o sea, cuando la polaridad de la fuente de la fuente de voltaje es cambiante.

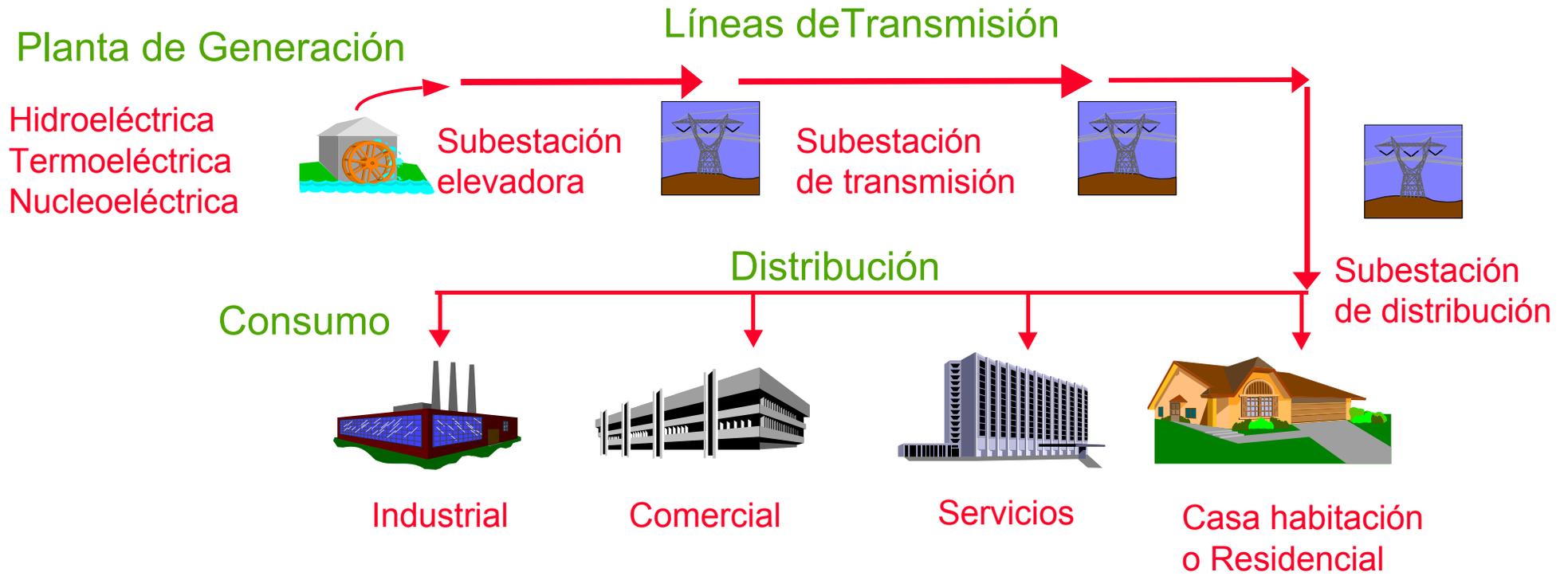
La relación de transformación es:

$$Rt = \frac{Vp}{Vs} = \frac{Np}{Ns} = \frac{Is}{Ip}$$

Vp = Tensión en el primario
 Vs = Tensión en el secundario



SISTEMA DE SUMINISTRO



LA NOM-001-SEDE-2005

¿Qué es la norma oficial mexicana?

¿Para qué me sirve la norma?

¿Cómo uso la norma para una instalación eléctrica?

LA NOM-001-SEDE-2005

La Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005 es la base para cualquier instalación eléctrica, no es un libro de texto que nos indique como hacer una instalación, es mas una guía de reglas y disposiciones sistematizado que no explica el porqué.

La norma oficial me sirve para conocer las reglas y disposiciones que deben cumplirse para una instalación eléctrica, ya sea residencial, comercial, o industrial; contiene las reglas y disposiciones que deben cumplir los equipos eléctricos.

LA NOM-001-SEDE-2005

EL ARTICULO 100 DEFINICIONES GENERALES.

De entre las secciones de la NOM es de gran importancia conocer el ARTICULO 100-DEFINICIONES.

Esta sección nos da las definiciones de los conceptos usados en una instalación eléctrica tales como acometida, circuito derivado, conductor, clavija, carga, tubo (conduit), etc.

En esta sección se encontrara la terminología usada en electricidad

LA NOM-001-SEDE-2005



LA NOM-001-SEDE-2005

Títulos de NOM-001-SEDE

La estructura de la Norma de Instalaciones Eléctricas (utilización) dista, de un Código, y guarda precisamente los lineamientos de NOM; a eso se debe la estructura de los Títulos que de si indican las grandes porciones de ésta Norma ; 9 en total y el 10⁰ dedicado a los transitorios.

LA NOM-001-SEDE-2005

Título 1.-

1.Objetivo y Campo de Aplicación

1.1 Objetivo

1.1.1 El objetivo de esta norma, es establecer los lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones de **seguridad, para las personas y sus propiedades** en lo referente a la protección contra:

1. - Los choques eléctricos,
2. - Los efectos térmicos,
3. - Sobrecorrientes,
4. - Las corrientes de falla y
5. - Sobretensiones

LA NOM-001-SEDE-2005

- 1.2 CAMPO DE APLICACIÓN

1.2.1 Esta NOM cubre a las instalaciones destinadas para la utilización de la energía eléctrica en:

a) Propiedades industriales, comerciales, residenciales y de vivienda, institucionales, cualquiera que sea su uso, públicas y privadas, y en cualquiera de los niveles de tensiones eléctricas de operación, incluyendo las utilizadas para el equipo eléctrico conectado por los usuarios. Instalaciones en edificios utilizados por las empresas suministradoras, tales como edificios de oficinas, almacenes, estacionamientos, talleres mecánicos y edificios para fines de recreación,

LA NOM-001-SEDE-2005

- b) Casas móviles, vehículos de recreo, construcciones flotantes, ferias, circos y exposiciones, estacionamientos, talleres de servicio automotor, estaciones de servicio, lugares de reunión, teatros, salas y estudios de cinematografía, hangares de aviación, clínicas y hospitales, construcciones agrícolas, marinas y muelles, entre otros.
- c) Sistemas de emergencia o reserva propiedad de los usuarios.
- d) Subestaciones, líneas aéreas de energía eléctrica y de comunicaciones e instalaciones subterráneas.
- e) Centrales eléctricas para Cogeneración o Autoabastecimiento.
- f) Cualesquiera otras instalaciones que tengan por finalidad el uso de la energía eléctrica.

LA NOM-001-SEDE-2005

Título 2 REFERENCIAS

Para la correcta utilización de esta Norma Oficial Mexicana, es necesario consultar los siguientes documentos:

NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida.
NMX-J-098-ANCE-1999, Sistemas Eléctricos de Potencia-Suministro-Tensiones eléctricas normalizadas.

LA NOM-001-SEDE-2005

Título 3 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

- 3.1 PROTECCIÓN PARA LA SEGURIDAD
- 3.1.1 Generalidades

Los requisitos establecidos en este capítulo tienen el propósito de garantizar la seguridad de las personas, animales y los bienes contra los riesgos que puedan resultar de la utilización de las instalaciones eléctricas.

NOTA - En las instalaciones eléctricas, existen dos tipos de riesgos mayores:

- Las corrientes de choque; y
- Las temperaturas excesivas capaces de provocar quemaduras, incendios u otros efectos peligrosos.

LA NOM-001-SEDE-2005

Título 4: Especificaciones; es la parte medular de la norma; son los 10 capítulos técnicos para el cumplimiento de seguridad de las instalaciones Eléctricas (Utilización):

Capítulos Técnicos

- 1.- Disposiciones Generales ;
- 2.- Alambrado y protección;
- 3.- Métodos de Alambrado y Protecciones;
- 4.- Equipos de uso General;
- 5.- Ambientes Especiales;
- 6.- Equipos Especiales ;
- 7.- Condiciones Especiales;
- 8.- Sistemas de Comunicación;
- 9.- Instalaciones destinadas al servicio Público;
- 10.- Tablas Eléctricas , y Apéndice A.

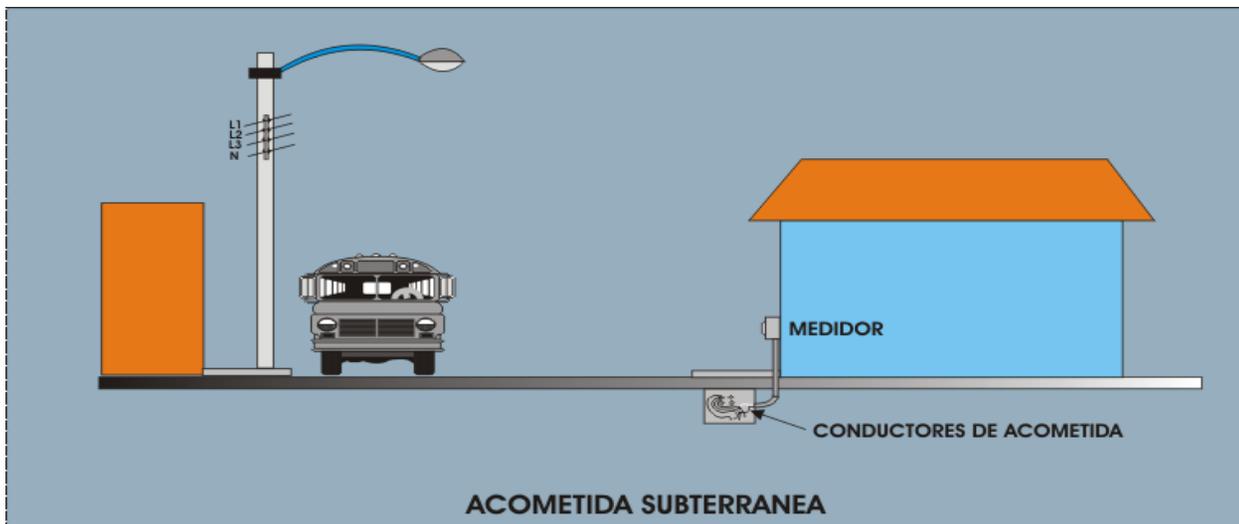
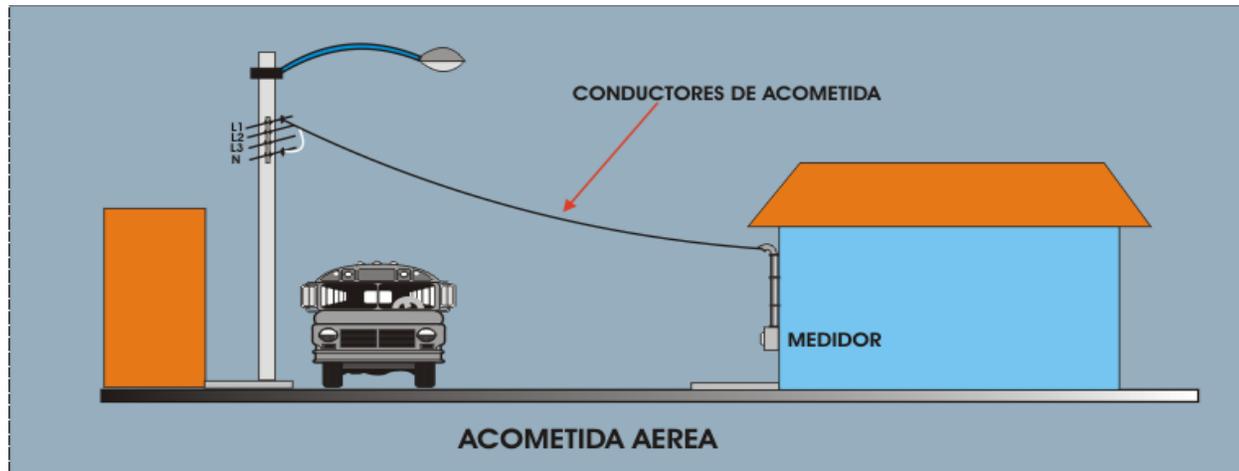
- Capítulo II : Acometida suministro de energía eléctrica

ACOMETIDA

Acometida: Derivación que conecta la red del suministro (Luz y Fuerza del Centro ó Comisión Federal de Electricidad) a las instalaciones del usuario.

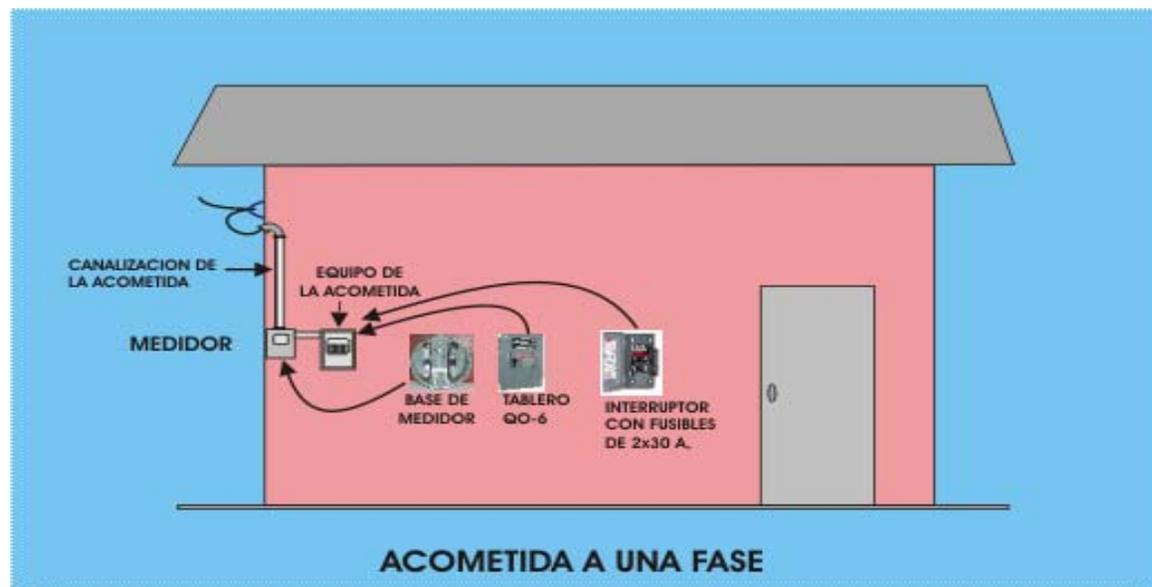
El suministrador es el encargado de instalar el tamaño nominal del conductor de acometida de acuerdo a la carga residencial o unidad de vivienda.

ACOMETIDA



ACOMETIDA

En la siguiente figura, se muestra una acometida a una fase, mostrando la canalización, el equipo de medición (medidor), el equipo de protección que puede ser un interruptor con fusibles o un interruptor general y un centro de carga.



ACOMETIDA

En esta figura, se muestra una acometida a 2 fases, el suministrador deberá de instalar para este caso 1 medidor doble, y el usuario deberá de instalar un medio de desconexión, que será un interruptor general con fusibles para 2 fases y un centro de carga también a 2 fases.



ACOMETIDA

En esta figura, se muestra una acometida a 3 fases, el suministrador deberá de instalar para este caso 1 medidor, y el usuario deberá de instalar un medio de desconexión, que será un interruptor general con fusibles para 3 fases y un centro de carga también a 3 fases.



REQUERIMIENTOS PARA LA CONEXION DE LA ACOMETIDA A UN INMUEBLE

La compañía suministradora indicará los requerimientos que debe cumplir el usuario para recibir la acometida, como la instalación de una tabla de madera para los medidores, de la mufa aprueba de agua y de los equipos de desconexión (propiedad del usuario).

De acuerdo a la Norma, en el punto donde se recibirá la acometida, el usuario deberá de cumplir con lo siguiente:

- Instalación de un medio de desconexión de la acometida que deberá estar a una altura de 180 cm. máx..
- Cumplir con la distancia en el ancho del medio de desconexión de 80 cm.
- Cumplir con la distancia hacia el frente del medio de desconexión de 90 cm.
- La puerta del medio de desconexión deberá abrir libremente a 90°.

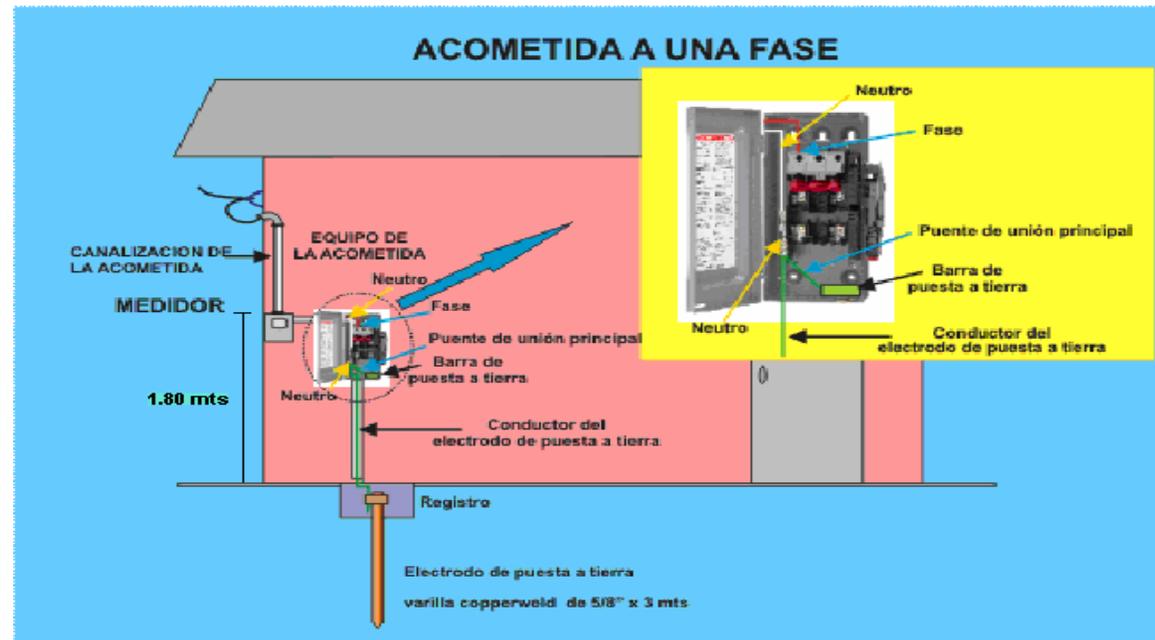
REQUERIMIENTOS PARA LA CONEXION DE LA ACOMETIDA A UN INMUEBLE

NOTA: Si al acudir a realizar la conexión del servicio, el interesado no ha cumplido con las especificaciones técnicas (requisitos), se realizará una segunda visita y de persistir la situación anterior, se cancelará la solicitud del servicio.

La responsabilidad de LyFC y CFE termina en el punto de conexión con tu instalación, esto es, donde se conecta el medidor con la parte superior del interruptor principal.

REQUERIMIENTOS PARA LA CONEXION DE LA ACOMETIDA A UN INMUEBLE

- Instalación de un electrodo de puesta a tierra , para este caso se usa una varilla (varilla Copperweld) de 3,00 mts. de longitud y de 6,25 de mm. (5/8") de diámetro.



CODIGO DE COLORES.

El código de colores que se deberá de utilizar en los conductores de los circuitos eléctricos que se utilicen en cualquier instalación eléctrica.

A).- Conductor de NEUTRO: Color Blanco o Gris.

B).- Conductor de puesta a TIERRA: Color Verde o Desnudo.

C).- Conductor de FASE: Cualquier color diferente al Blanco, Gris o Verde, por ejemplo: Azul, Rojo, Negro, Amarillo, etc.



DESGLOSE DE LA CARGA ELECTRICA

El desglose de la carga eléctrica de una residencia se deberá de realizar de la siguiente manera:

Cantidad	Descripción	Carga en watts.	Carga total en watts
10	Receptáculos (contactos)	180	1800
10	Focos	100	1000
1	Motor de bomba de agua, monofásico	746	746
		Total	3546

DESGLOSE DE LA CARGA ELECTRICA

Para la contratación del servicio de Energía Eléctrica con el suministrador es necesario entregar al siguiente documentación:

- Relación de carga.
- Identificación oficial.
- Comprobante de domicilio.
- Pago del depósito de contrato

CIRCUITOS DERIVADOS PARA CONTACTOS

APARATO	CONSUMO (WATTS)
Aspiradora	450
Cafetera	600
Plancha	1000
Equipos de audio	250
Microondas	1200
Lavadora	500
Refrigerador	300
TV	250
Computadora	200
Taladro	200
Refri. dos puertas	600
Video cassettera	250
Extractor de jugos	300
Tostador de pan	1100
Licuadaora	300
Contacto Extra	180

- Capítulo III : Diseño de la instalación Eléctrica

DISEÑO ELECTRICO

Para realizar el diseño eléctrico de una instalación eléctrica para una unidad de vivienda o residencia es necesario utilizar los siguientes términos:

Circuito Derivado: Conductores del circuito formado entre el último dispositivo contra sobrecorriente que protege el circuito y la(s) carga(s) conectada(s).

Circuito Derivado de uso general: Circuito derivado que alimenta receptáculos para lámpara y electrodomésticos.

Circuito Derivado Individual: Circuito derivado que alimenta a un solo equipo de utilización.

DISEÑO ELECTRICO

Los circuitos derivados se clasifican de acuerdo a la capacidad de conducción de corriente máxima, o de acuerdo al valor de ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente.

15 A
20 A
30 A
40 A
50 A

TABLERO ELECTRICO



Circuito derivado individual

SALIDA DE RECEPTACULO



LAVADORA
(EQUIPO FIJO)

DISEÑO ELECTRICO

Los conductores de los circuitos derivados deben tener una capacidad de conducción no menor a la carga máxima.

El tamaño nominal mínimo del conductor que se deberá de utilizar es el # 14 AWG, para cargas eléctricas residenciales.

Tabla 210-24. Resumen de requisitos de los circuitos derivados

Capacidad de conducción de corriente nominal del circuito (A)	15	20	30	40	50
Conductores (tamaño nominal mínimo mm ² -AWG):		3,3(12) 2,082(14)	5,26(10) 2,082(14)	8,36(8) 3,3(12)	13,3(6) 3,3(12)
Conductores del circuito* Derivaciones Cables y cordones de aparatos eléctricos	2,082(14) 2,082(14)	Véase 240-4			
Protección contra sobrecorriente (A)	15	20	30	40	50
Dispositivos de salida: Portalámparas permitidos Capacidad de conducción de corriente admisible del receptáculo**	De cualquier Tipo 15 A máx.	De cualquier Tipo 15 o 20 A	Servicio pesado 30 A	Servicio pesado 40 o 50 A	Servicio pesado 50 A
Carga Máxima (A)	15	20	30	40	50
Carga Permisible	Véase 210-23(a)	Véase 210-23(a)	Véase 210-23(b)	Véase 210-23(c)	Véase 210-23 (c)

→210-19. Conductores

c) **Otras cargas.** Los conductores de circuitos derivados que suministren energía a cargas distintas de aparatos electrodomésticos de cocción, tal como se indica en el inciso anterior (b) y los contenidos en 210-2, deben tener una capacidad de conducción de corriente suficiente para las cargas conectadas y tamaño nominal no inferior a 2,08 mm² (14 AWG).

CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

Art. 210-23.- Cargas permitidas. La carga no debe exceder en ningún caso, la capacidad nominal en amperes del circuito derivado, el cuál puede alimentar cualquier carga que corresponda a su capacidad nominal.

- a) 15 y 20 Amperes. Para unidades de alumbrado y cargas pequeñas.
- b) 30 Amperes. Unidades de alumbrado fijas, (locales comerciales).
- c) 40 y 50 Amperes. Cargas de alumbrado fijo de tipo pesado.
- d) Más de 50 Amperes. Suministra energía a salidas que no sea de alumbrado.

Articulo 210.- Circuitos derivados.

Referencia: NOM-001-SEDE-2005

ALUMBRADO

La carga mínima de alumbrado por cada metro cuadrado de superficie del piso esto de acuerdo al tipo de local.

Uso de edificio	Carga unitaria (VA/m ²)
Colegios	30
Hospitales	20
Bancos	35
Unidades de vivienda	30
Estacionamientos	5

Tabla 220-3(b) cargas de alumbrado por uso de edificio.

Referencia: NOM-001-SEDE-2005

ALUMBRADO

De acuerdo a la Norma Vigente, las salidas de alumbrado en una residencia (unidad de vivienda), se deben de instalar en:

- En todos los cuartos habitables.
- En todos los cuartos de baños.
- Pasillos.
- Escaleras.
- Garajes adjuntos.
- Garajes separados.
- Parte exterior de entradas con acceso la nivel de piso
- Cuando estén inhaladas salidas de alumbrado en escaleras interiores, debe haber un interruptor de pared a nivel de cada piso, para controlar la salida de alumbrado, en donde la diferencia entre niveles de los pisos es de seis escalones o más.
- En sótanos.
- Espacios bajo piso.
- Cuartos de maquinas.

CARGA CONTINUA

Carga continua: Aquella con la que se espera que la corriente eléctrica máxima continúe circulando durante tres horas o más

De acuerdo a la definición anterior el alumbrado se considera una carga continua, por lo que, para los cálculos se considerará la corriente nominal del alumbrado más el 25%.

El tamaño nominal mínimo de los conductores del circuito derivado, sin aplicar ningún factor de ajuste o corrección, debe permitir una carga de conducción de corriente igual o mayor que la suma de la carga no continua más el 125% de la carga continua.

La capacidad nominal de los dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos derivados que alimenten a cargas continuas, no debe ser menor a la carga no continua más el 125% de la carga continua.

Artículo 210-22. cargas máxima

Referencia: NOM-001-SEDE-2005

FACTOR DE TEMPERATURA

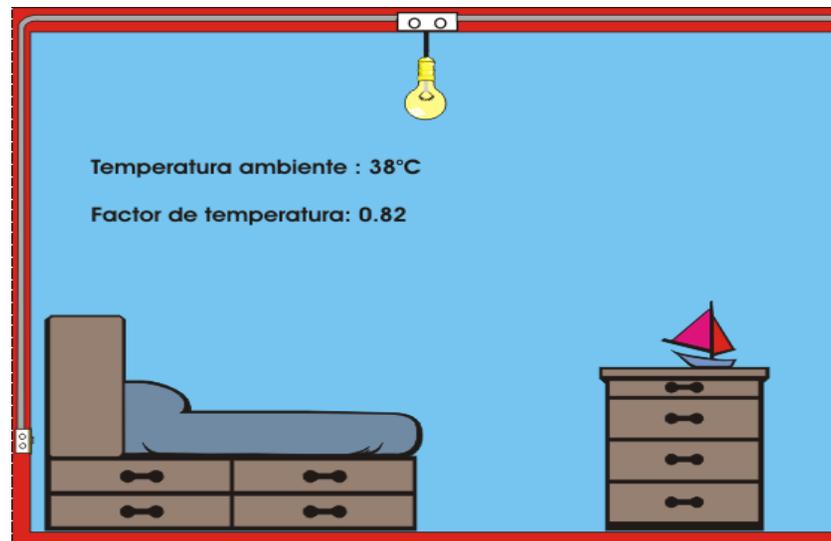
El factor de temperatura se refiere a que si la instalación eléctrica de una residencia se encuentra a cualquier temperatura diferente de 26° y 30°C, se deberá aplicar el factor de temperatura indicado en la siguiente tabla y utilizarlo en la siguiente formula.

temperatura	factor
21-25	1,08
26-30	1,00
31-35	0,91
36-40	0,82
41-45	0,71
46-50	0,58
51-55	0,41
56-60	****
61-70	****
71-80	****

$$Ic.t. = \frac{In \times 1.25}{Ft}$$

FACTOR DE TEMPERATURA

Este factor de temperatura se debe de aplicar a la capacidad de conducción de los conductores debido a que cuando circula una corriente eléctrica por un conductor, se produce calor y por lo tanto este calor se debe de disipar, cuando la temperatura es de 20°C , el calor producido por la corriente eléctrica se disipará más fácilmente, pero cuando la temperatura sea de 40°C , el calor tendrá dificultad para disiparse.



FACTORES DE CORRECCION POR AGRUPAMIENTO

Para cables o canalizaciones que tengan más de tres conductores que lleven corriente. Cuando el número de conductores que llevan corriente en un cable o en una canalización exceda de tres, la capacidad de corriente obtenida en las tablas ya corregida por temperatura debe ser reducida multiplicando por los factores de corrección por agrupamiento de la tabla siguiente:

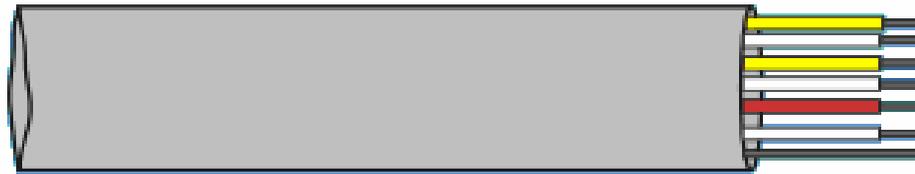
Número de conductores activos	Por ciento de valor de las tablas ajustado para la temperatura ambiente si fuera necesario
De 4 a 6	80
De 7 a 9	70
De 10 a 20	50
De 21 a 30	45
De 31 a 40	40
41 y más	35

Tabla 310-15(g) Factores de ajuste para más de 3 conductores.

Referencia: NOM-001-SEDE-2005

FACTORES DE CORRECCION POR AGRUPAMIENTO

El factor de agrupamiento se deberá aplicar cuando en una canalización se instalen más de 3 conductores que transporten corriente, debido a que el calor producido por la corriente eléctrica se le dificultará disipar dentro de la canalización.



En la canalización se instalan:
3 conductores de fase
3 conductores neutros
1 conductor de puesta a tierra.

Para seleccionar el factor de agrupamiento se consideran los 3 conductores de fase y los 3 conductores neutros.

Resultando un total de 6 conductores.
El factor de agrupamiento es de 0.8

Tabla 310-16. Capacidad de conducción de corriente (A) permisible de conductores aislados para 0 a 2000 V nominales y 60° C a 90° C. No más de tres conductores activos en una canalización, cable o directamente enterrados, para una temperatura ambiente de 30° c.

Tamaño nominal	Temperatura nominal del conductor (véase Tabla 310-13)						Tamaño nominal
	60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C	
mm ²	TIPOS TW* TWD* CCE TWD-UV	TIPOS RHW* THHW* THW* THW-LS THWN* XHHW* TT	TIPOS RHH* RHW-2 THHN* THHW* THHW-LS THW-2* XHHW* XHHW-2	TIPOS UF*	TIPOS RHW* XHHW* BM-AL	TIPOS RHW-2 XHHW XHHW-2 DRS	AWG kcmil
	Cobre			Aluminio			
0,8235	---	---	14	---	---	---	18
1,307	---	---	18	---	---	---	16
2,082	20*	20*	25*	---	---	---	14
3,307	25*	25*	30*	---	---	---	12
5,26	30	35*	40*	---	---	---	10
8,367	40	50	55	---	---	---	8

* A menos que se permita otra cosa específicamente en otro lugar de esta norma, la protección contra sobrecorriente de los conductores marcados con un asterisco (*), no debe superar 15 A para 2,08 mm² (14 AWG); 20 A para 3,31 mm² (12 AWG) y 30 A para 5,26 mm² (10 AWG), todos de cobre.

Tabla 250-95. Tamaño nominal mínimo de los conductores de tierra para canalizaciones y equipos

<u>Capacidad o ajuste máximo del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito antes de los equipos, canalizaciones, etc.</u> (A)	Tamaño nominal mm ² (AWG o kcmil)	
	Cable de cobre	Cable de aluminio
15	2,082 (14)	---
20	3,307 (12)	---
30	5,26 (10)	---
40	5,26 (10)	---
60	5,26 (10)	---
100	8,367 (8)	13,3 (6)
200	13,3 (6)	21,15 (4)
300	21,15 (4)	33,62 (2)
400	33,62 (2)	42,41 (1)
500	33,62 (2)	53,48 (1/0)
600	42,41 (1)	67,43 (2/0)
800	53,48 (1/0)	85,01 (3/0)
1000	67,43 (2/0)	107,2 (4/0)
1200	85,01 (3/0)	126,7 (250)
1600	107,2 (4/0)	177,3 (350)
2000	126,7 (250)	202,7 (400)
2500	177,3 (350)	304 (600)
3000	202,7 (400)	304 (600)
4000	253,4 (500)	405,37 (800)
5000	354,7 (700)	608 (1200)
6000	405,37 (800)	608 (1200)

CAPACIDAD DE OCUPACION EN TUBOS CONDUIT

TIPO DE CABLE	CALIBRE	NUMERO MAXIMO DE CABLES PERMITIDO EN TUBO CONDUIT (EN PULGADAS)				
		1/2"	3/4"	1	1 1/4"	1 1/2"
TW	14	8	15	25	43	58
	12	6	11	19	33	45
	8	2	5	8	13	18
THW THHW THW-2	14	8	15	25	43	58
	12	6	11	19	33	45
	8	2	5	8	13	18
THHN THWN	6	2	4	7	12	16
	4	1	2	4	7	10
	3	1	1	3	6	8

Tabla C1 Número máximo de conductores y cables en una tubería.

Referencia: NOM-001-SEDE-2005

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Art. 210-23

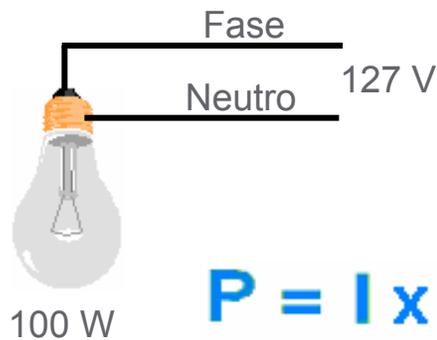
a) **Circuitos derivados de 15 A y 20 A.** Se permite que los circuitos derivados de 15 A o 20 A alimenten a unidades de alumbrado, otros equipos de utilización o una combinación de ambos. La capacidad nominal de cualquier equipo de utilización conectado mediante cordón y clavija no debe superar 80% de la capacidad nominal del circuito derivado. La capacidad total del equipo de utilización fijo en su lugar, no debe superar el 50% de la capacidad nominal del circuito, cuando también se conecten a este circuito unidades de alumbrado, equipo de utilización no fijo conectado mediante cordón y clavija o ambos a la vez

TABLA 210-21 (b) (2).- Carga máxima conectada a un receptáculo por medio de un cordón y clavija

Capacidad nominal del circuito (A)	Capacidad nominal del receptáculo (A)	Carga máxima (A)
15 o 20	15	12
20	20	16
30	30	24

CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

Ejemplo 4: tenemos una carga de 100 W a un voltaje de 127 V.



$$I_n = \frac{100 \text{ W}}{127 \text{ V}}$$

$$I_n = 0,7874 \text{ A}$$

$$I_c = I_n \times 125 \%$$

$$I_c = 0,7874 (1,25)$$

$$I_c = 0,9842 \text{ A}$$

$$I_{c.t.} = \frac{I_n \times 1.25}{F_t}$$

$$I_{c.t.} = \frac{0,9842 \text{ A}}{0,88}$$

$$I_{c.t.} = \underline{\underline{1,11 \text{ A}}}$$

$$I_n = \frac{\text{Watts}}{\text{Volts}}$$

CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

Consultando la tabla 310-16 de la NOM, en la columna del TW a 60°C, debido a que la carga es menor a 20 A. En esta columna se busca el valor de 1,11 A y el resultado es un No. 14 AWG.

El circuito derivado se alimentará con 2 conductores del calibre 14 AWG. Un conductor de fase y otro el neutro.

CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

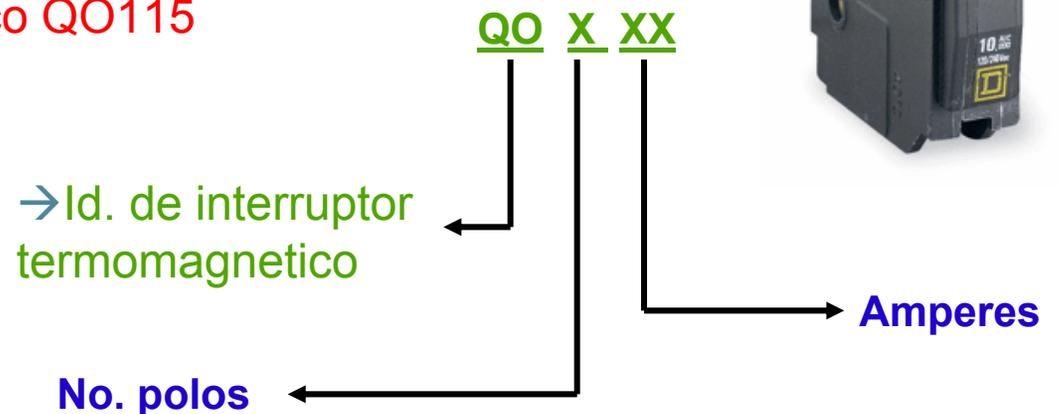
Para el dispositivo de protección contra sobrecorriente no deberá ser inferior al 80% de la carga continua es decir:

$$\text{Term.} = I_n \times 80 \%$$

$$\text{Term.} = 15 \text{ A (0,8)}$$

$$\text{Term.} = 12 \text{ A}$$

Termomagnético QO115



Consultando la tabla 250-95 de la NOM. En la columna de la izquierda se busca un valor cercano, en la columna de la derecha indica el conductor de puesta a tierra que deberá ser mínimo del tamaño nominal calibre 14 AWG.

CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

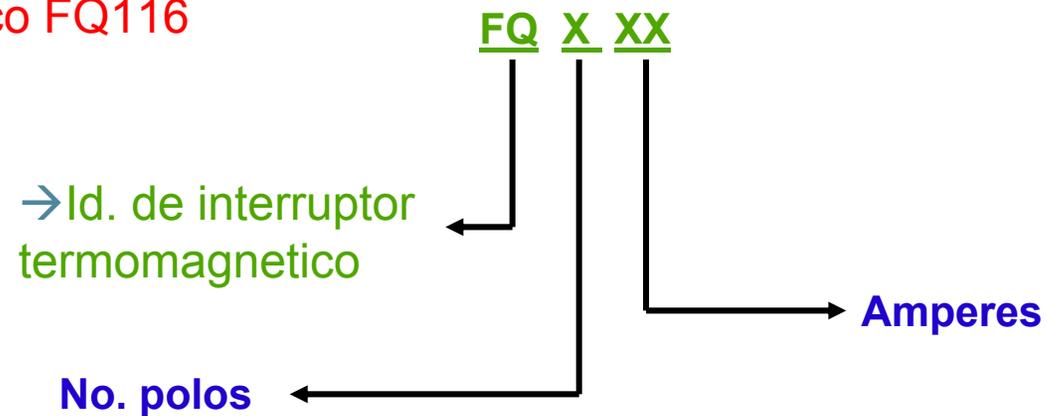
Para el dispositivo de protección contra sobrecorriente no deberá ser inferior al 80% de la carga continua es decir:

$$\text{Term.} = I_n \times 80 \%$$

$$\text{Term.} = 16 \text{ A (0,8)}$$

$$\text{Term.} = 12,8 \text{ A}$$

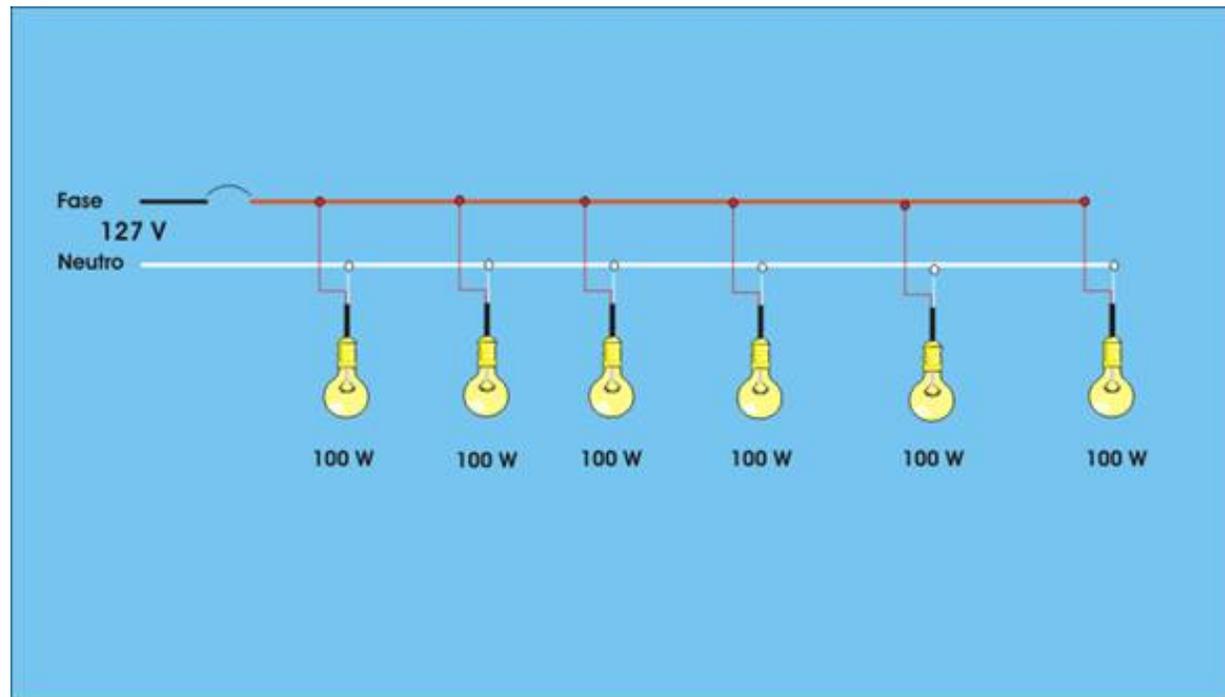
Termomagnético FQ116



CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

Ejemplo 5: Una residencia tiene una acometida monofásica a 2 hilos, 127V, 60 Hz.

a) **Carga:** se alimentarán 6 lámparas incandescentes de 100W en paralelo. Determine la corriente eléctrica que circulara por el circuito eléctrico.



CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

Paso 1

Calculo de la corriente,

$$P = 6 \times 100W = 600W$$

$$P = I \times E \rightarrow I = P / E = 600W / 127V = 4,7244A$$

La corriente que circulara por el circuito derivado que alimenta a 6 lámparas incandescentes de 100W es de 4,7244A.

CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

b) Carga: se alimentará a 6 lámparas incandescentes de 100W. Determine la corriente eléctrica que circulara por el circuito eléctrico, si la ambiente es de 36°C y en la canalización se alojan 8 conductores portadores de corriente.

Paso 1

Calculo de la corriente,

$$P = 6 \times 100W = 600W$$

$$P = I \times E \rightarrow I = P / E = 600W / 127V = 4,7244A$$

CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

Paso 2

Como la carga de iluminación es una carga continua se aplica el factor del 125% a la corriente nominal calculada.

$$I = 4,7244 \times 1,25 = 5,9055A$$

Paso 3

Debido a que la temperatura ambiente es de 36 °C, se consulta la tabla 310-16. se ubica esta temperatura en la columna de la izquierda y en la columna de la derecha nos indica un factor de temperatura de 0,82.

$$F. T. = 0,82$$

$$I_{c.t.} = I / F. T. \rightarrow = 5,9055 / 0,82 = 7,2018A$$

CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

Paso 4

Como en la canalización se encuentran instalados 8 conductores portadores de corriente, se consulta la tabla 310-15(g), se ubica el número de conductores en la columna de la izquierda y en la columna de la derecha nos indica un factor de agrupamiento del 70%.

$$F. A. = 70\%$$

$$I_{c.a.} = I_{c.t.} / F. A. \rightarrow = 7,2018 / 0,7 = 10,288A$$

Con esta corriente resultante se seleccionara el conductor del circuito derivado que alimentara a los 6 lámparas incandescentes de 100W.

CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

Paso 5

Selección del conductor del circuito derivado.

El circuito derivado se instalará en una canalización de 21 mm (3/4") de diámetro.

Se consulta la tabla 310-16 de la Norma Vigente, en la columna de 60 °C, debido a que la carga eléctrica es menor a 100 amperes.

En esta columna se busca el valor de 10,288^a y en la columna que indica el tamaño nominal (calibre) No. 14 AWG.

Un conductor de fase.

Un conductor neutro.

Y se representa en un plano eléctrico por 2-14, que quiere decir 2 conductores del No. 14 AWG.

CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

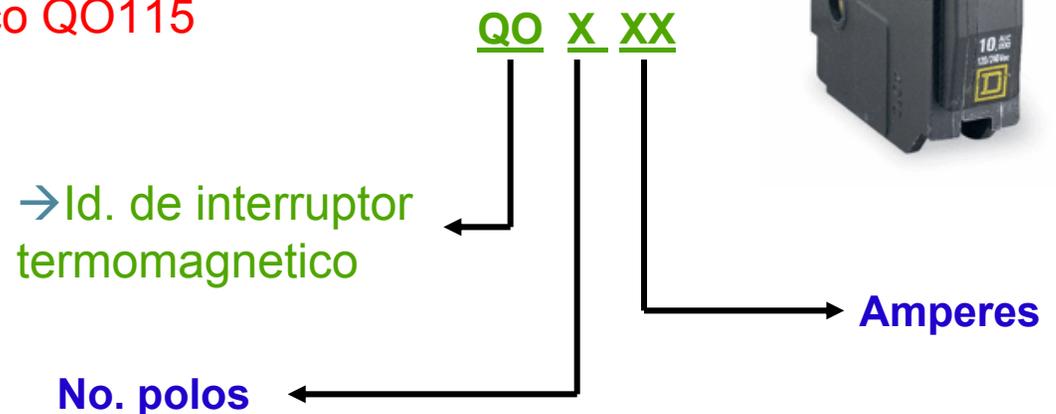
Paso 6: Para el dispositivo de protección contra sobrecorriente no deberá ser inferior al 80% de la carga continua es decir:

$$\text{Term.} = I_n \times 80 \%$$

$$\text{Term.} = 15 \text{ A (0,8)}$$

$$\text{Term.} = 12 \text{ A}$$

Termomagnético QO115



Paso 7: Consultando la tabla 250-95 de la NOM. En la columna de la izquierda se busca un valor cercano, en la columna de la derecha indica el conductor de puesta a tierra que deberá ser mínimo del tamaño nominal calibre 14 AWG.

CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

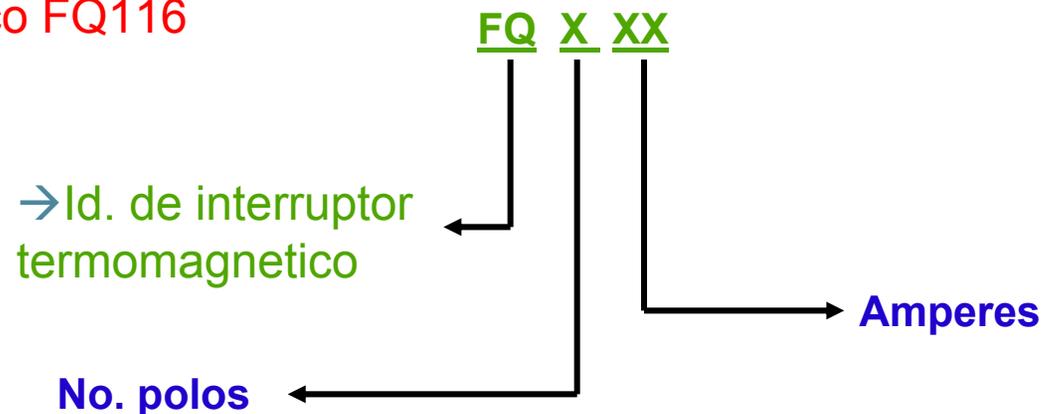
Paso 6: Para el dispositivo de protección contra sobrecorriente no deberá ser inferior al 80% de la carga continua es decir:

$$\text{Term.} = I_n \times 80 \%$$

$$\text{Term.} = 16 \text{ A (0,8)}$$

$$\text{Term.} = 12,8 \text{ A}$$

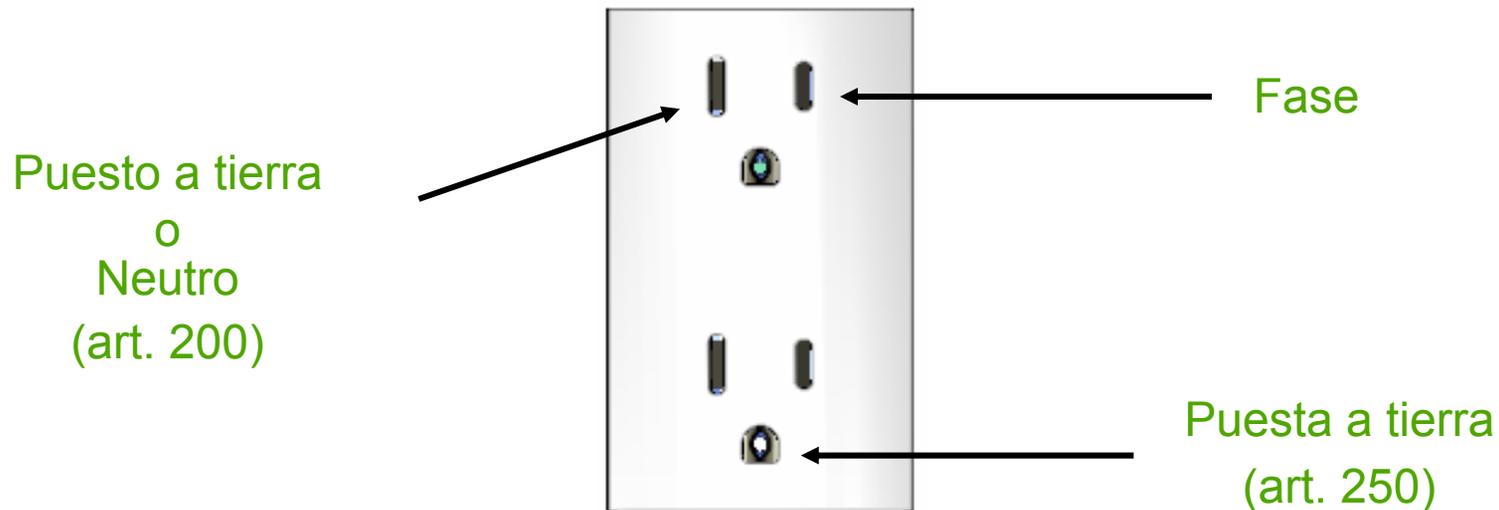
Termomagnético FQ116



Paso 7: Consultando la tabla 250-95 de la NOM. En la columna de la izquierda se busca un valor cercano, en la columna de la derecha indica el conductor de puesta a tierra que deberá ser mínimo del tamaño nominal calibre 14 AWG.

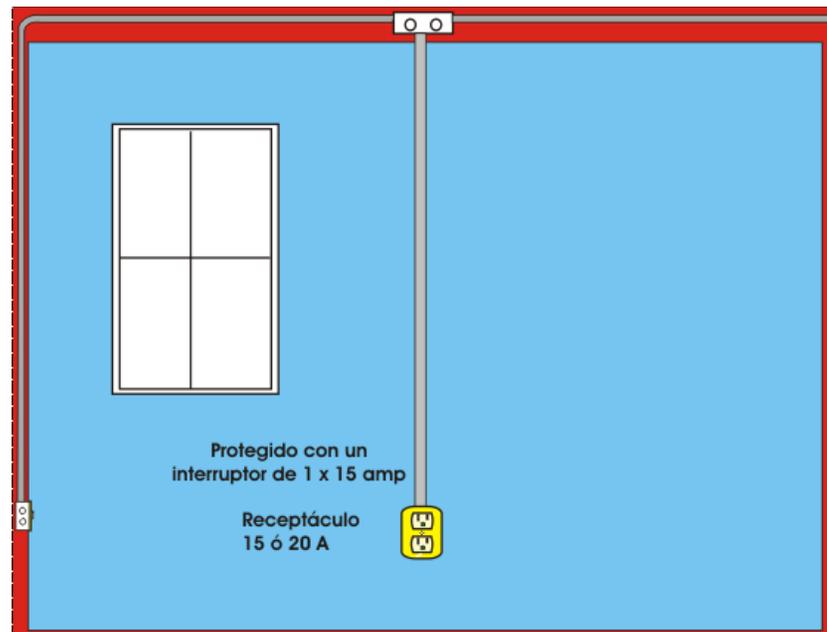
RECEPTACULOS (CONTACTOS ELECTRICOS)

De acuerdo con la NOM, los receptáculos instalados en circuitos derivados de 15 ó 20 amperes deben ser de conexión de puesta a tierra. Es decir, estos receptáculos deben contar con una terminal de puesta a tierra para conectar el conductor de puesta a tierra del circuito derivado.



RECEPTACULOS (CONTACTOS ELECTRICOS)

Un receptáculo sencillo que se instala en un circuito derivado individual debe tener una capacidad no menor a la de dicho circuito. Es decir, si el circuito derivado es de 15 amperes se deberá de instalar un contacto con una capacidad de 15 ó 20 amperes.



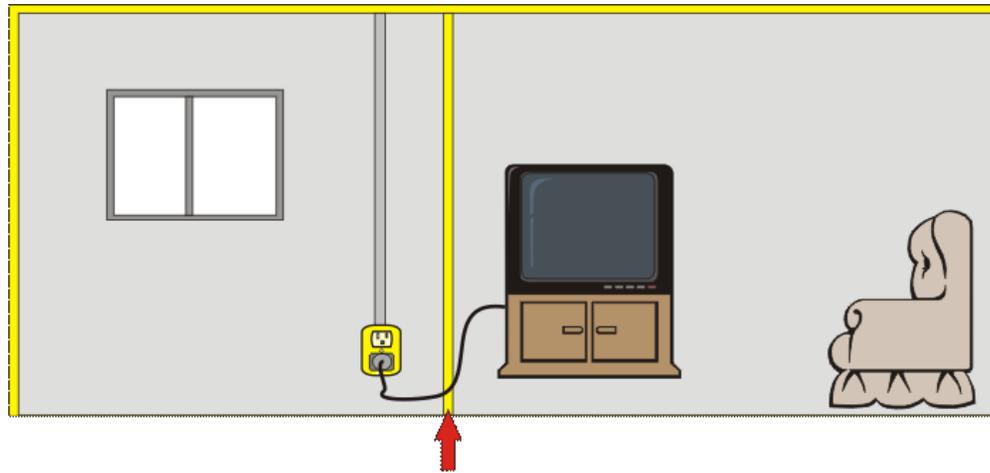
210-23 Cargas permisibles.

Referencia: NOM-001-SEDE-2005

RECEPTACULOS (CONTACTOS ELECTRICOS)

Se deben instalar las salidas necesarias para receptáculos de modo que cubran las necesidades particulares de cada recámara, cocina, sala, comedor, cuarto de lavado, cuarto de servicio, etc..

Lo anterior con el objeto primordial de reducir el uso de extensiones a través de puertas, chimeneas y aberturas similares, en cada cocina, habitación, etc..



No deben atravesar extensiones a través de puertas

Sección 210-52 a) Salidas para Receptáculos en unidades de vivienda.

Referencia: NOM-001-SEDE-1999

RECEPTACULOS (CONTACTOS ELECTRICOS)

210-52. Salidas para receptáculos en unidades de vivienda

Referencia: NOM-001-SEDE-2005

a) Disposiciones generales. En los cuartos de cocina, sala de estar, salas, salones, bibliotecas, cuartos de estudio, solarios, comedor, recibidor, vestíbulo, biblioteca, terraza, recámara, cuarto de recreo o cualquier habitación similar en unidades de vivienda, deben instalarse salidas para receptáculos de acuerdo con las disposiciones siguientes:

1) Separación. Las salidas para receptáculos deben instalarse de modo que ningún punto a largo de la línea del suelo de cualquier espacio de la pared esté a más de 1,8 m, medidos horizontalmente, de una salida para receptáculo en ese espacio.

2) Espacio de pared: Para los efectos de este Artículo debe entenderse "espacio de pared" lo siguiente:

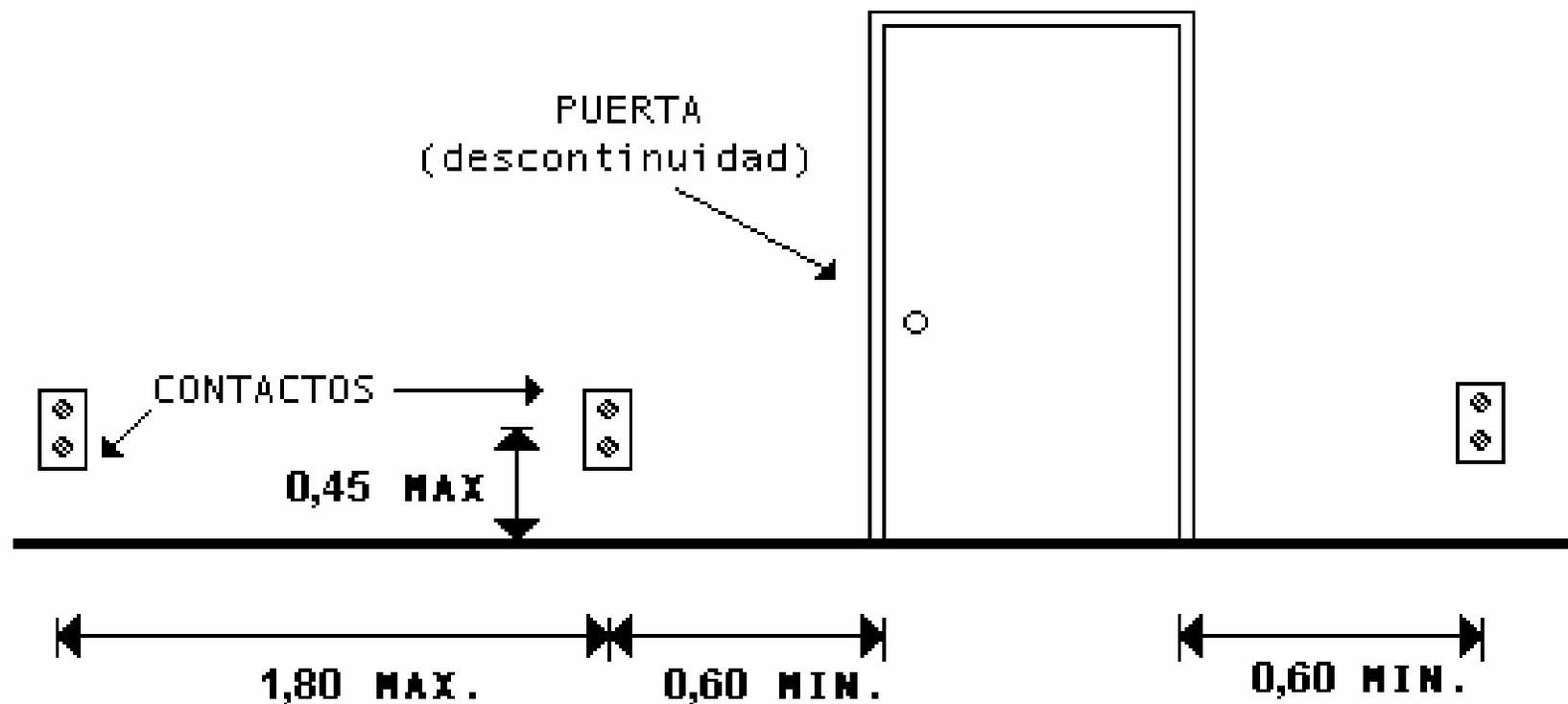
a) Cualquier espacio de 60 cm o más de ancho inclusive el espacio que se mida al doblar las esquinas y no interrumpido por aberturas de puertas, chimeneas o similares.

b) El espacio ocupado por paneles fijos en la pared, excepto los deslizantes.

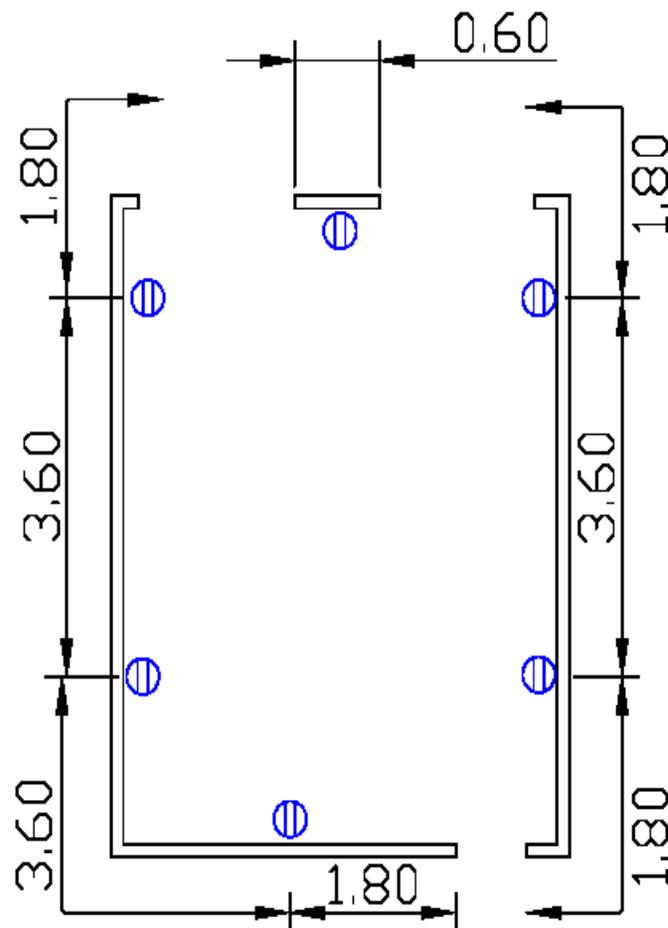
c) El espacio producido por divisores de ambiente fijos tales como mostradores independientes tipo bar o barandas.

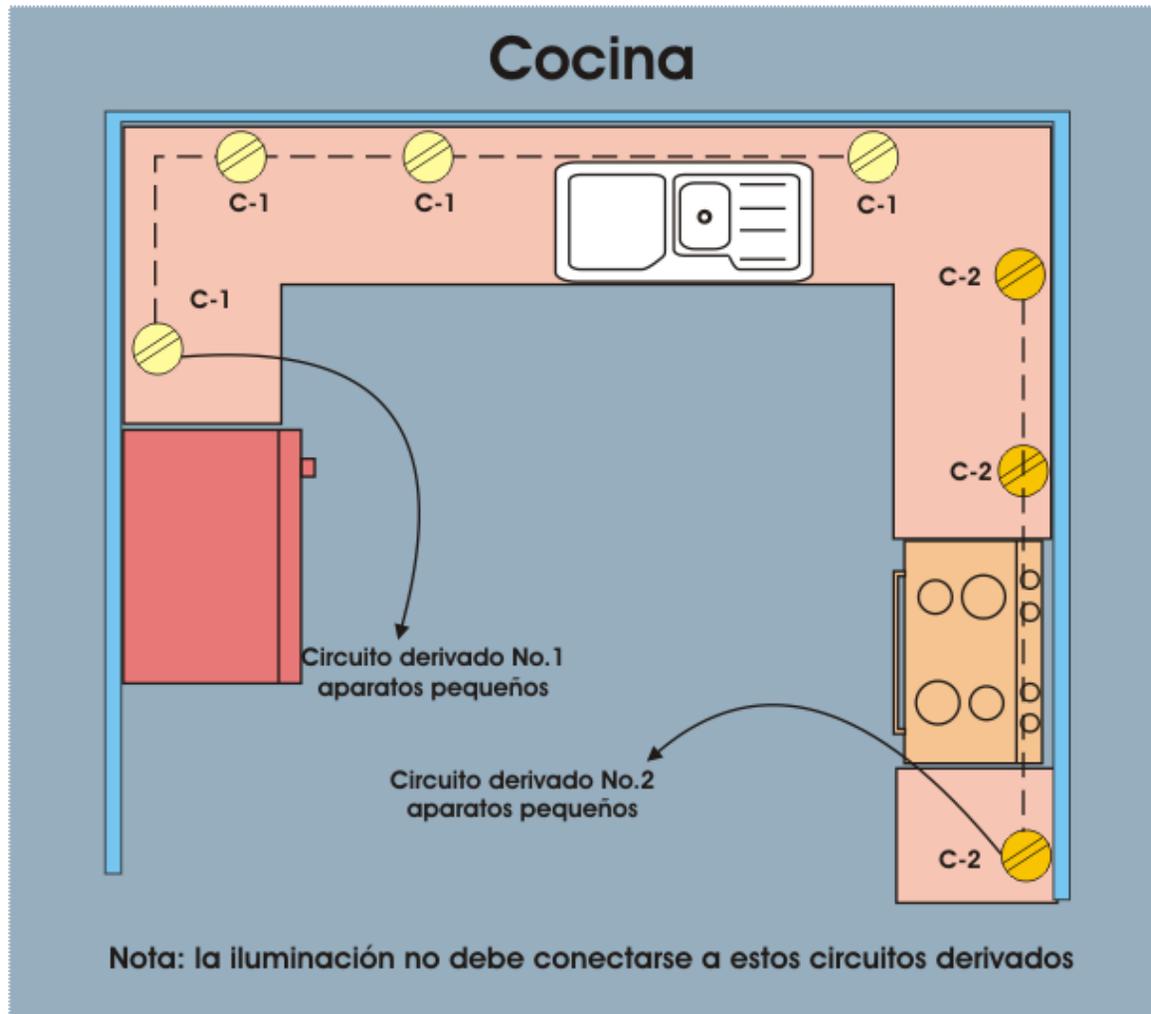
3) Receptáculos de piso. Los receptáculos de piso no deben contarse como parte del número requerido de salidas de receptáculos, a menos que estén localizados a una distancia máxima de 45 cm de la pared.

RECEPTACULOS (CONTACTOS ELECTRICOS)



RECEPTACULOS (CONTACTOS ELECTRICOS)





c) Receptáculos en mostradores y barras de cocina. En las cocinas, cuartos de baño y comedores de las unidades de vivienda los receptáculos no deben instalarse con la cara hacia arriba en las superficies de trabajo. Los receptáculos no deben instalarse a más de 50 cm arriba del mostrador.

NUMERO DE CIRCUITOS ELECTRICOS PARA PEQUEÑOS APARATOS ELECTRICOS

Se deberán instalar por lo menos 2 circuitos derivados de 20 amperes, para, los receptáculos instalados en:

- Cocina.
- Desayunador.
- Comedor.
- Sala o áreas similares (incluyendo el cuarto de lavado de ropa y el refrigerador en la cocina).

En estos circuitos derivados NO se deben conectar juntos con alumbrado, contactos adicionales u otros derivados

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

La carga mínima de alumbrado por cada metro cuadrado de superficie del piso de una unidad de vivienda no debe ser menor a 30 VA/m² (tabla 220-3(b)). En este valor quedan consideradas las salidas de receptáculos de uso general de 20 amperes o menos. En tales salidas no son necesarias cálculos adicionales.

En estas unidades de vivienda se aplica el valor dado por salida de receptáculo de 180 VA.

Por ejemplo para una unidad de vivienda de 150 m², se tiene que calcular la carga total de la siguiente manera:

$$\text{Carga} = 150 \text{ m}^2 \times 30 \text{ VA/m}^2$$

$$\text{Carga total} = 4500 \text{ VA}$$

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

En el ejemplo siguiente se calculará el número mínimo de circuitos derivados, los cuales se establecen a partir de la carga total calculada y del tamaño nominal del conductor de los circuitos utilizados.

Ejemplo 6

Paso 1

Datos de la residencia

Área de la unidad de vivienda = 200 m²

Carga por m² = 30 VA

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Paso 2

Cálculo de la carga total

Carga = 200 X 30

Carga total = 6 000 VA

Paso 3

Cálculo del número de circuitos

Número de circuitos = 6 000 VA / 15 A

Número de circuitos = 400 V/ 127 V

Número de circuitos = 3,14 se redondea al inmediato superior

Número de circuitos = **4** de **15** A.



CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Paso 4

Además del número de circuitos derivados calculados, deben existir dos o más circuitos de 20 amperes para aparatos eléctricos pequeños

Paso 5

Se deberá adicionar por lo menos un circuito derivado adicional de 20 amperes para conectar los receptáculos de las lavadoras.

Paso 6

Al número de circuitos calculados se le deberán de adicionar por lo menos 3 circuitos derivados, como se indica en los pasos 4 y 5.

Por lo que para nuestro ejemplo quedará como se indica a continuación:

Número de circuitos calculados	=	4 de 15 A
Número de circuitos adicionales	=	3 de 20 A
Número mínimo de circuitos	=	7 (QOD8) (FQD8)



CONSIDERACIONES DE DISEÑO

a) Los factores de demanda para la carga de alumbrado general en una residencia se deberán aplicar de la siguiente manera:

Primeros 3000 VA o menos	se consideran al 100%
De 3001 VA a 120 000 VA	se consideran al 35%
A partir de 120 000 VA	se consideran al 25%

b) En cada residencia, la carga del alimentador se deberá de calcular con una carga de 1 500 VA por cada circuito derivado de dos conductores, para pequeños aparatos eléctricos conectados a receptáculos de 15 ó 20 amperes, en los circuitos derivados de 20 amperes para la cocina, despensa, comedor y desayunador (220-16 a).

Tabla 220-11 Factores de demanda para alimentadores de carga de alumbrado.

Referencia: NOM-001-SEDE-2005

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

- c) El circuito derivado de la lavadora se deberá calcular con una carga mínima de 1 500 VA.
- d) Se permite aplicar un factor de demanda del 75% de la capacidad nominal de cuatro o más aparatos eléctricos fijos que no sean estufas eléctricas.
- e) La carga eléctrica de una secadora se deberá de considerar el valor mayor de 5 000 VA o de la potencia nominal de la placa de datos para cada secadora conectada. Si se instalan de 1 a 4 secadoras el factor de demanda será del 100%.
- f) Para estufas eléctricas y otros aparatos eléctricos de cocina, como hornos de pared con una carga nominal de 1,75 Kw. o mayor, se permite aplicar los factores de demanda indicados en la tabla 220-19.

Tabla 220-11 Factores de demanda para alimentadores de carga de alumbrado.

Referencia: NOM-001-SEDE-2005

Tabla 220-19. Factores de demanda para cocinas eléctricas domésticas, hornos de pared, y otros aparatos electrodomésticos de cocina de más de 1 ¼ kW nominal (la columna A se debe aplicar en todos los casos, excepto los especificados en la Nota 3)

Número de aparatos	Demanda máxima (véanse notas)	Factor de demanda por ciento (véase Nota 3)	
	Columna A (no más de 12 kW nominales) (kW)	Columna B (menos de 3 ¼ kW nominales) (por ciento)	Columna C (de 3 ¼ a 8 3/8 kW nominales) (por ciento)
1	8	80	80
2	11	75	65
3	14	70	55
4	17	66	50
5	20	62	45
6	21	59	43
7	22	56	40
8	23	53	38
9	24	51	35
10	25	49	34
11	26	47	32
12	27	45	32
13	28	43	32
14	29	41	32
15	30	40	32
16	31	39	28
17	32	38	28
18	33	37	28
19	34	36	28
20	35	35	28
21	36	34	26
22	37	33	26
23	38	32	26
24	39	31	26
25	40	30	26
26-30	15 más 1	30	24
31-40	por cada cocina	30	22
41-50	25 más ¼	30	20
51-60	por cada cocina	30	18
De 61 en adelante		30	18

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Ejemplo 7

Se tiene una residencia con un área de 216 m². Calcular la carga demandada de iluminación y de los receptáculos, si tiene 2 circuitos derivados para aparatos pequeños y un circuito derivado para la lavadora.

$$\text{Área} = 216 \text{ m}^2$$

Paso 1

Se consulta la tabla 220-3(b), donde se indica que para unidades de vivienda se tiene una carga de 30 VA por m².

$$\text{Carga} = 216 \text{ m}^2 \times 30 \text{ VA/m}^2$$

$$\text{Carga} = 6\,480 \text{ VA}$$

Paso 2

Se tiene 2 circuitos derivados para pequeños aparatos de 1 500 VA

$$1\,500 \text{ VA} \times 2 \text{ circuitos} = 3\,000 \text{ VA}$$

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Paso 3

Se tiene un circuito derivado para la lavadora

$$1\ 500\ \text{VA} \times 1\ \text{circuito} = 1\ 500\ \text{VA}$$

Paso 4

La carga total conectada es = 10 980 VA

Paso 5

Se consulta la tabla 220-11

$$\text{Primeros} \quad 3000\ \text{VA} \text{ al } 100\ \% \quad = \quad 3\ 000\ \text{VA}$$

$$7\ 980\ \text{VA} \text{ al } 35\ \% \quad = \quad \underline{2\ 793\ \text{VA}}$$

$$5\ 793\ \text{VA}$$

RESPUESTA: La carga demandada es de 5 793 VA

IMPORTANTE: El factor de demanda no aplica en estufas eléctricas, secadoras, unidades de aire acondicionado o calefactores.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Ejemplo 8

Determinar la carga demandada de los siguientes aparatos eléctricos fijos.

Calentador de agua: 5 000 watts

Lavavajillas: 1 500 watts

Tostador: 900 watts

Ventilador 1 600 watts

Ventilador de piso 400 watts

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Paso 1

Se suman las cargas eléctricas

Carga total = 5 000 + 1 500 + 900 + 1 600 + 400

Carga total = 9 400 watts

Paso 2

Para aparatos fijos, se aplica el 75 % de la carga total conectada.

$9\,400\text{ VA} \times 0,75 = 7\,050\text{ VA}$

RESPUESTA: la carga demanda es de 7 050 VA.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Ejemplo 9

Determinar la carga demandada de una estufa eléctrica de 12 kW.

Paso 1

Se consulta la tabla 220-19 columna A

Para una estufa eléctrica es de 8 kW.

RESPUESTA: La carga demandada es de 8 KVA

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Ejemplo 10

Determinar la carga demandada de una estufa eléctrica de 2 kW.

Paso 1

Se consulta la tabla 220-19 columna B

Para una estufa eléctrica el factor de demanda es del 80%

Paso 2

Aplicando el factor de demanda

$$2 \text{ KVA} \times 0,80 = 1,6 \text{ KVA}$$

RESPUESTA: La carga demandada es de 1,6 KVA

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Ejemplo 11

Determinar la carga demandada de una estufa eléctrica de 6 kW.

Paso 1

Se consulta la tabla 220-19 columna C

Para una estufa eléctrica el factor de demanda es del 80%

Paso 2

Aplicando el factor de demanda

$$6 \text{ KVA} \times 0,80 = 4,8 \text{ KVA}$$

RESPUESTA: La carga demandada es de 4,8 KVA

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Ejemplo 12

Determinar la carga y el circuito derivado de un calentador de agua eléctrico de 2 kW.

Carga: 2 kW.

Paso 1

$$2,000 \text{ VA} \times 100\% = 2,000 \text{ VA}$$

RESPUESTA: La carga demandada es de 2 000 VA

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Circuito derivado

Paso 1

$$2\ 000\text{VA} / 127 = 15,74\ \text{Amp.}$$

Paso 2

$$I = 15,74 \times 1,25$$

$$I = 19,68\ \text{Amp.}$$

RESPUESTA: La carga del circuito derivado es de 19,68 Amp.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Ejemplo 13

Determinar la carga eléctrica de un motor monofásico de $\frac{3}{4}$ H. P., con un voltaje a 127 volts.

Paso 1

Se consulta la tabla 430-148

Para un motor de $\frac{3}{4}$ H. P. demanda una corriente de 11,5 amperes

Paso 2

Aplicando el factor del 125%

$$I = 11,5 \times 1,25$$

$$I = 14,37 \text{ A}$$

RESPUESTA: La carga del motor es de 14,37 A

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Número de circuitos derivados en una residencia

El número de circuitos derivados de 2 conductores requeridos para alimentar las cargas eléctricas de iluminación y receptáculos se determina por la multiplicación de la carga por metro cuadrado, de una residencia, por el área ocupada.

Los otros circuitos derivados son determinados por las cargas por alimentar.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Ejemplo 14

Determinar el número y tamaño de los circuitos derivados y la protección contra sobrecorriente que se requiere en una residencia que tiene un área de 300 m², que tiene las siguientes cargas, a 220/127 volts:

- a) Circuitos derivados de iluminación general y de receptáculos.
- b) Dos circuitos derivados para aparatos pequeños.
- c) Un circuito derivado para una lavadora.
- d) Circuitos derivados especiales para:
 1. una estufa eléctrica de 11 KVA
 2. una lavavajillas de 1 200 watts
 3. un triturador de basura de 800 watts.
 4. un calentador eléctrico de agua de 2 000 watts.
 5. un motor de $\frac{3}{4}$ h. p.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

a) **Calcular la carga de iluminación y receptáculos.**

Paso 1

Consultando la tabla 220-3(b) (ver capítulo 7 pág. 138)

Carga = $300 \text{ m}^2 \times 30 \text{ VA}$

Carga = 9 000 VA

Paso 2

Se instalarán circuitos derivados de 15 amperes.

Dispositivo de protección de 15 amperes y un voltaje de 127 volts.

Capacidad del circuito derivado = 127 volts X 15 amperes

Capacidad del circuito derivado = 1 905 VA

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Paso 3

Dividir la carga de iluminación y receptáculos entre la capacidad del circuito derivado

No. de circuitos derivados = 9 000 VA / 1 905 VA

No. de circuitos derivados = 4.72

SE REDONDEA AL NÚMERO MAYOR SIGUIENTE

No. de circuitos derivados = 5

RESPUESTA: se requieren 5 circuitos derivados de 15 amperes

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

b) Circuitos derivados para aparatos pequeños

Paso 1

Se requieren 2 circuitos derivados de 20 amperes para alimentar los aparatos pequeños.

Se requiere un circuito derivado de 20 amperes para alimentar la lavadora.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

c) Circuitos derivados para aparatos especiales.

- Estufa eléctrica de 11 KVA

Paso 1

Consultando la tabla 220-19 columna A

Carga a considerar 8 KVA = 8 000 VA

$$I = 8\ 000\ VA / 220\ V$$

$$I = 36,36\ A$$

Paso 2

Se requiere un circuito derivado con un dispositivo de protección de 2 x 40 amperes.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

- **Un lavavajillas de 1200 watts**

Paso 1

Carga a considerar = 1 200VA

Paso 2

Calculando la corriente

$$I = 1200 \text{ VA} / 127\text{V}$$

$$I = 9,44 \text{ A}$$

Paso 3

Se requiere un circuito derivado con un dispositivo de protección de 1 x 15 amperes.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

- **Un triturador de basura de 800 watts.**

Paso 1

Carga a considerar = 800VA

Paso 2

Calculando la corriente

$$I = 800 \text{ VA} / 127\text{V}$$

$$I = 6,29 \text{ A}$$

Paso 3

Se requiere un circuito derivado con un dispositivo de protección de 1x 15 amperes.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

- Un calentador eléctrico de agua de 2 000 watts.

Paso 1

Carga a considerar = 2 000VA

Paso 2

Calculando la corriente

$$I = 2\,000\text{ VA} / 220\text{V}$$

$$I = 9,09\text{ A}$$

Paso 3

Aplicando el 125 % a la corriente nominal

$$I = 9,09 \times 1,25$$

$$I = 11,36\text{ A}$$

Se requiere un circuito derivado con un dispositivo de protección de 2 x 15 amperes.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

- Un motor de $\frac{3}{4}$ h. p.

Paso 1

Se consulta la tabla 430-148 (ver capítulo 7 pág. 162)

Para un motor de $\frac{3}{4}$ H. P. demanda una corriente de 11,5 Amperes

Paso 2

Aplicando el factor del 125%

$$I = 11,5 \times 1,25$$

$$I = 14,37 \text{ Amp.}$$

Paso 3

Se requiere un circuito derivado con un dispositivo de protección de 1 X 20 amperes

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

d) Cálculo de la carga demandada

Paso 1

Carga de iluminación y receptáculos = 9 000 VA

Paso 2

Carga de circuitos derivados de aparatos pequeños

Se tiene 2 circuitos derivados para pequeños aparatos de 1 500 VA

1500 VA X 2 circuitos = 3 000 VA

Paso 3

Se tiene un circuito derivado para la lavadora

1500 VA X 1 circuito = 1 500 VA

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Paso 4

Se suman las cargas eléctricas de iluminación, receptáculos y aparatos pequeños.

Carga de iluminación y receptáculos = 9 000 + 3 000 + 1 500

Carga de iluminación y receptáculos = 13 500 VA

Paso 5

Se consulta la tabla 220-11

Primeros 3 000 VA al 100 % = 3 000 VA

 10 500 VA al 35% = 3 675 VA

6 675 VA

RESPUESTA: La carga demandada es de 6 675 VA

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Paso 6

Cálculo de los factores de demanda de las demás cargas.

Estufa eléctrica = 8 000 VA

Lavavajillas = 1 200 VA

Triturador = 800 VA

Calentador = 2 000 VA

TOTAL = 12 000 VA

Aplicando el factor de demanda

Carga 12 000 VA X 0,75 = 9 000 VA

Paso 7

Carga del motor de $\frac{3}{4}$ H. P. = 559,5 VA

Carga = $559,5 \times 1,25 = 699,37$ VA

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Paso 8

Carga total en las fases A, B, C,

Se suman todas las cargas eléctricas.

Carga de iluminación y receptáculos = 6 675 VA

Carga de aparatos fijos = 9 000 VA

Carga del motor = 699,37 VA

TOTAL = 16 374,37 VA

Paso 9

Cálculo de la corriente

$$I = 16\,374,37 / 1,73 \times 220$$

$$I = 16\,374,37 / 380,6$$

$$I = 43,02 \text{ A}$$

CAIDA DE TENSION

De acuerdo con la NOM, la caída de tensión en un circuito eléctrico se indica en la NOTA 4 de la sección 210-19 y en la NOTA 1 de la sección 215-2 (b). Los conductores de los circuitos derivados como están definidos en el Artículo 100, dimensionados para evitar una caída de tensión eléctrica superior al 3% en la salida más lejana que alimente a cargas de calefacción, alumbrado o cualquier combinación de ellas y en los que la caída máxima de tensión eléctrica más lejana no supere el 5%, proporcionara una razonable eficacia de funcionamiento.

CAIDA DE TENSION

$$e\% = \frac{2c L I_n}{V S_{cu}} < \text{al } 3\% \text{ ó al } 5\% \quad \text{Donde:}$$

$e\%$ = Caída de tensión, en porcentaje (%)

c = Constante de acuerdo al tipo de alimentación

L = Longitud, en metros (m)

I = Corriente nominal, en Amperes (A)

V = Voltaje de línea, en Volts (V)

S_{cu} = Sección transversal del conductor, en mm^2

$c = 1$ fase = 1

$c = 2$ fases = 2

$c = 3$ fases = $\sqrt{3}$

PLANOS ELCTRICOS

El proyecto eléctrico debe estar integrado por planos eléctricos y una memoria de cálculo.

El tamaño de los planos: se recomienda que tenga las siguientes dimensiones:

- a) 60 x 90 cm.
- b) 60 x 120 cm.
- c) 28 x 40 cm.

Las escalas que se utilicen deberán ser adecuadas para que se tenga el espacio suficiente para lo que se desee representar. En cada plano se deberá indicar la escala utilizada.

PLANOS ELCTRICOS

Los planos eléctricos contendrán exclusivamente los datos relativos a las instalaciones eléctricas, serán claros e incluirá la información suficiente para la correcta interpretación de manera que permita construir la instalación eléctrica.

Cuando se quiera aclarar algún punto importante de la instalación eléctrica el proyectista deberá indicar con una nota aclaratoria.

Se deberá utilizar los símbolos eléctricos aplicables a la instalación eléctrica.

PLANOS ELCTRICOS

En la esquina inferior del plano eléctrico del lado derecho se dejará un cuadro donde se anotarán los siguientes datos:

- Nombre del propietario.
- Domicilio: Calle, Número, Colonia, C. P., Delegación o Población, Municipio y Entidad.
- Tipo de uso: Habitacional.
- Nombre del responsable del proyecto eléctrico y su Cédula Profesional.
- Fecha de elaboración del proyecto.

PLANOS ELCTRICOS

El proyecto eléctrico contendrá:

- Diagrama unifilar.
- Cuadro de distribución de cargas eléctricas por circuito.
- Planos de planta y elevación en su caso.
- Croquis de localización en relación a las calles mas cercanas.

PLANOS ELCTRICOS

El diagrama unifilar contendrá:

- a) Acometida, indicando la tensión del suministro.
- b) Alimentadores hasta los centros de carga, tableros de fuerza, alumbrado, etc., indicando en cada caso su longitud y caída de tensión representada en por ciento.
- c) Circuitos alimentadores y circuitos derivados.
- d) Tipo y capacidad de los dispositivos de protección contra sobrecorriente, de los circuitos alimentadores y circuitos derivados.
- e) Tamaño nominal, tipo de material y tipo de aislamiento de los conductores de fase y de neutro de los circuitos alimentadores y derivados.

PLANOS ELCTRICOS

El cuadro de distribución de cargas deberá contener la siguiente información:

- Alumbrado, Receptáculos y Motores, número de circuitos, número de Lámparas Incandescentes, Receptáculos o Dispositivos eléctricos por cada circuito, Fases a que va conectado cada circuito, tamaño nominal de los conductores, diámetro de la tubería utilizada, el dispositivo de protección contra sobrecorriente por cada circuito, desbalanceo entre fases en por ciento.

PLANOS ELCTRICOS

Los planos de planta y elevación deberán contener la siguiente información:

- Ubicación del punto de la acometida, del medidor, del interruptor general y del tablero eléctrico principal.
- Localización de los tableros de fuerza y alumbrado.
- Trayectoria horizontal y vertical (cuando excede de 4 mts.) de circuitos alimentadores y circuito derivado, tanto de fuerza como de alumbrado, identificando cada circuito con el tamaño nominal del conductor y la canalización.
- Localización de motores y equipos alimentadores por los circuitos derivados, localización de arrancadores y medios de desconexión, localización de receptáculos y de luminarias con sus controladores, identificando las cargas con su circuito y tablero correspondiente. Si en el proyecto eléctrico existen puntos que puedan dar lugar a diferentes interpretaciones, se detallará la información pertinente.

PLANOS ELCTRICOS

El croquis de localización comprenderá:

La manzana y las calles que circundan a ésta, la ubicación del predio dentro de la Manzana, Número de Lote o Número oficial, la orientación, la colonia, población y otras referencias que faciliten su localización.

PLANOS ELCTRICOS

La memoria técnica descriptiva comprenderá:

Los datos que sirvieron como base para establecer el diseño y que fijará la forma de operar de la instalación tales como el factor de demanda.

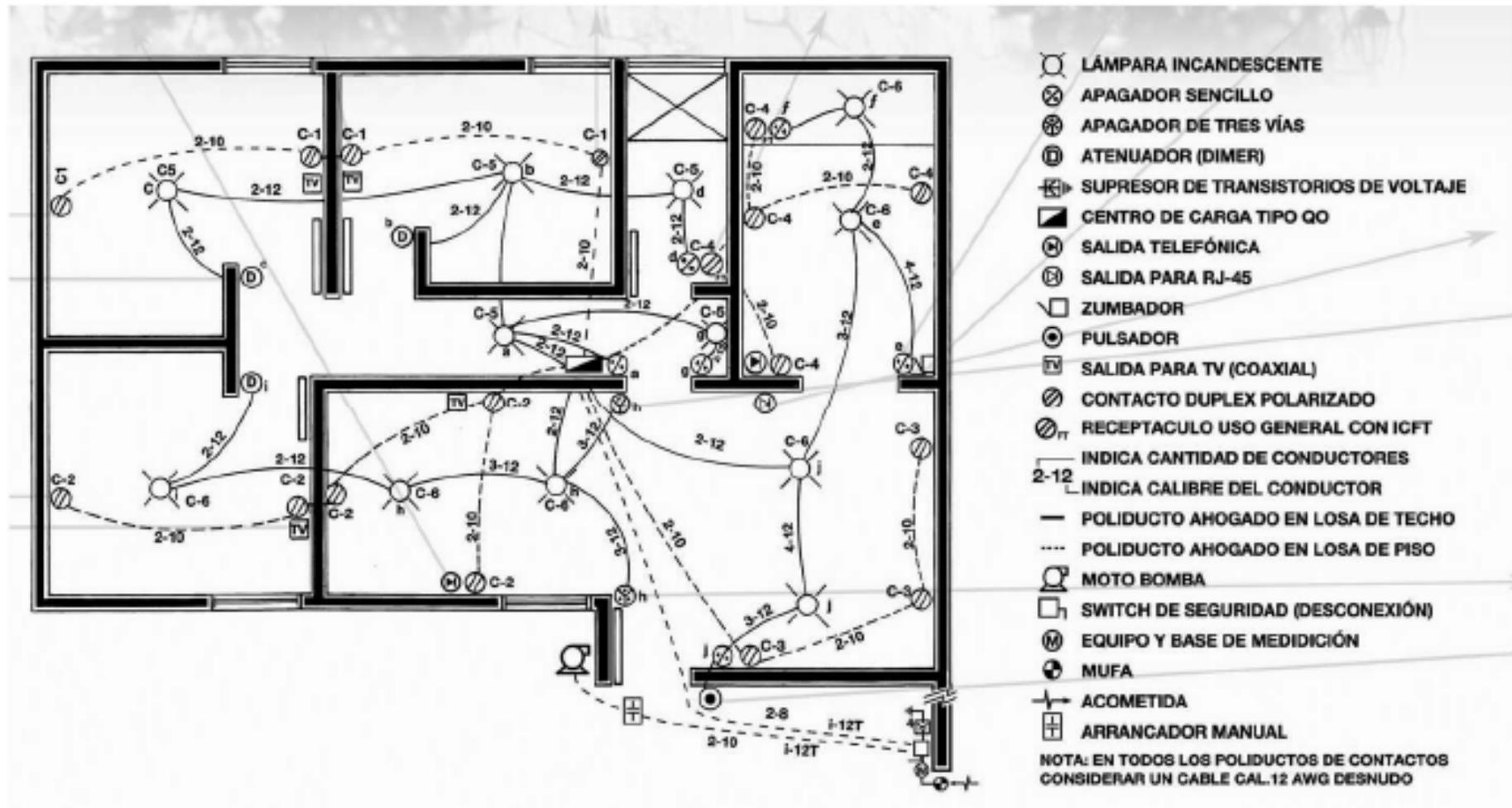
En la elaboración de los planos de detalle de las instalaciones se tomará en cuenta lo siguiente:

- Para el dispositivo de protección contra sobrecorriente, se deberá indicar el tipo de la protección, tensión y corriente nominal.
- para los conductores: Indicar el tamaño nominal (calibre), tipo de material, clase de aislamiento, tensión en volts, mencionando si es cable o alambre.
- Para las canalizaciones: Tubos (conduit), indicar tipo de material, espesor de la pared, recubrimiento, diámetro nominal y si es flexible o rígido.
- Para motores. Indicar los datos completos de sus respectivas placas.

PLANOS ELCTRICOS

- Indicar el tipo de controlador (clavija, desconectador, interruptor o contactor), si es automático o manual. Así como el tamaño y tipo de cubierta.
- Anotar el valor en amperes del dispositivo de protección contra sobrecorriente.
- Anotar tipo, capacidad y tensión nominal del medio de desconexión, indicando las características de su cubierta.
- Para alumbrado r receptáculos:
 - ❖ Indicar el tipo de luminarias, tensión nominal y capacidad en Watts.
 - ❖ Indicar la capacidad en Watts de los receptáculos, número de fases, tensión nominal y tipo de cubierta.

PLANOS ELCTRICOS



Simbología.

 Salida para techo interior

 Salida para pared

 Salida doble

 Salida para propósito especial

 Salida brazo de pared

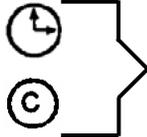
 Salida para luz de puerta

 Interruptor de un polo

 Interruptor de dos polos

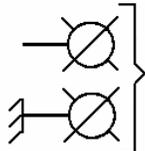
 Interruptor de tres polos

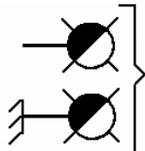
 Interruptor de cuatro polos

 Salida para reloj

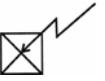
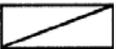
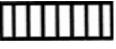
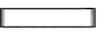
 Salida de centro incandescente

 Salida de spot

 Salida arbotante interior

 Salida arbotante exterior

 Salida de techo interior para accesorio oculto. (El trazo muestra la forma del accesorio)

	Caja de empalme		Batería
	Abridor eléctrico para puerta		Arrancador
	Caja de conexiones o chalupa		Arrancador a tensión plena
	Caja de conexiones o registro		Arrancador a tensión reducida
	Tubería sube (S)		Ducto alimentador
	Tubería baja (B)		Ducto de enchufe
	Tablero de distribución general		Tubería por muro o losa
	Tablero de distribución de fuerza		Tubería por piso o enterrado
	Tablero de distribución de alumbrado		Tubería telefónica
	Tablero de distribución de control		Cruce de líneas no conectadas
	Charola		Cruce de líneas que se conectan
	Ducto cuadrado		Cable o conduit con dos conductores
	Arreglo fluorescente (extiéndase el rectángulo para mostrar la longitud)		Cable o conduit con tres conductores
	Lámpara fluorescente		Cable o conduit con cuatro conductores
	Equipo de medición de C. I. A.		Puesta a tierra
			Conexión a tierra

PLANOS ELCTRICOS

En la realización del proyecto eléctrico se debe contar con los planos arquitectónicos de la residencia o unidad de vivienda, para indicar los requerimientos necesarios para el funcionamiento de los equipos eléctricos.

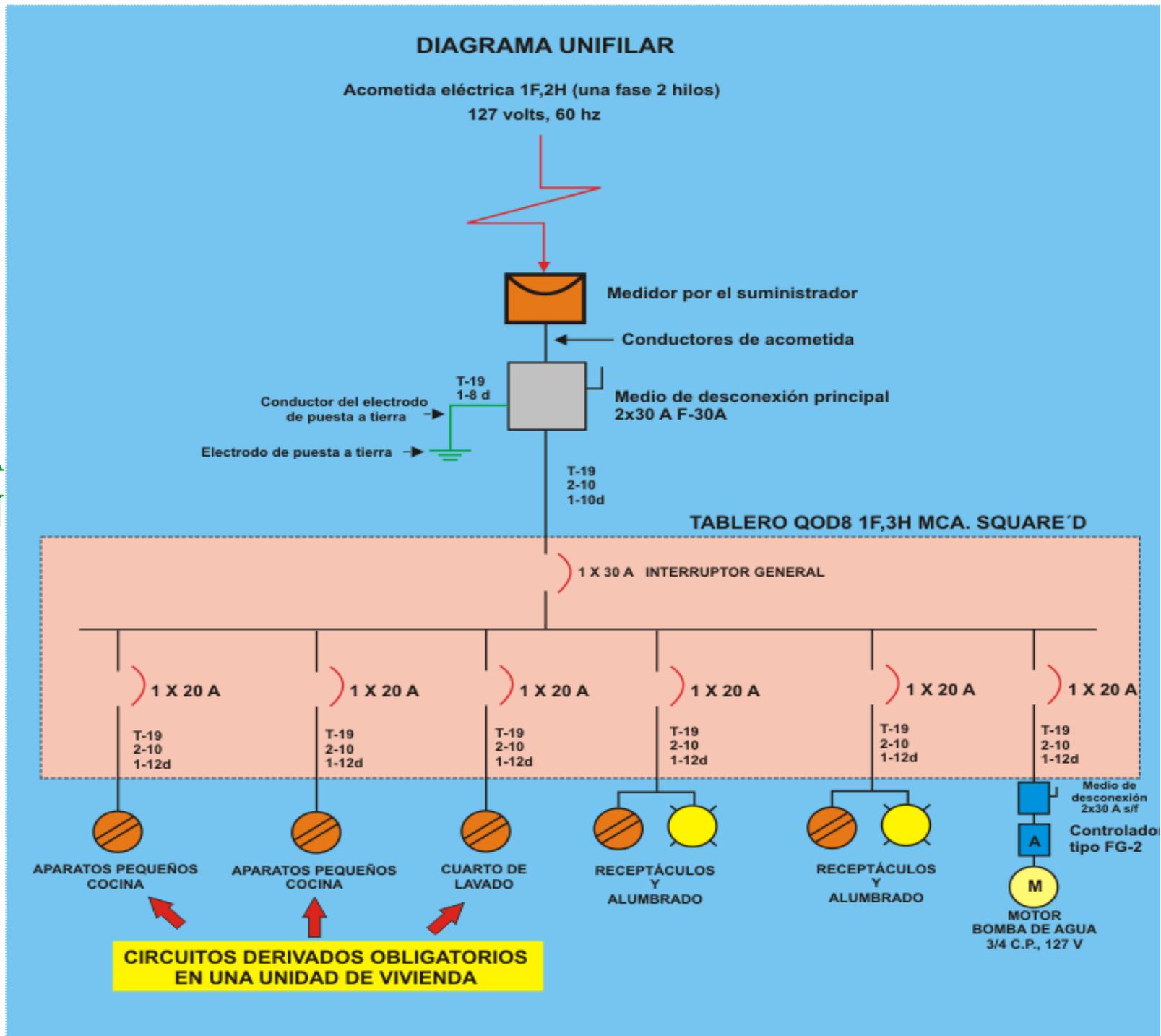
En los planos eléctricos deberá integrarse un diagrama unifilar.

Diagrama unifilar: Es el esquema que permite entender el sistema eléctrico y se indica por medio de una sola línea que uno los distintos componentes de una instalación eléctrica.

En el diagrama unifilar los conductores se representan por una sola línea, esta línea puede representarse un sistema eléctrico monofásico, bifásico o trifásico. Los cuales se representan con diagonales en la línea: $1\Phi = /$, $2\Phi = //$ y $3\Phi = ///$.

Para formar el diagrama unifilar se utilizan diferentes símbolos que representan los equipos eléctricos del sistema eléctrico.

DISEÑO DE LA INSTALACION ELECTRICA.

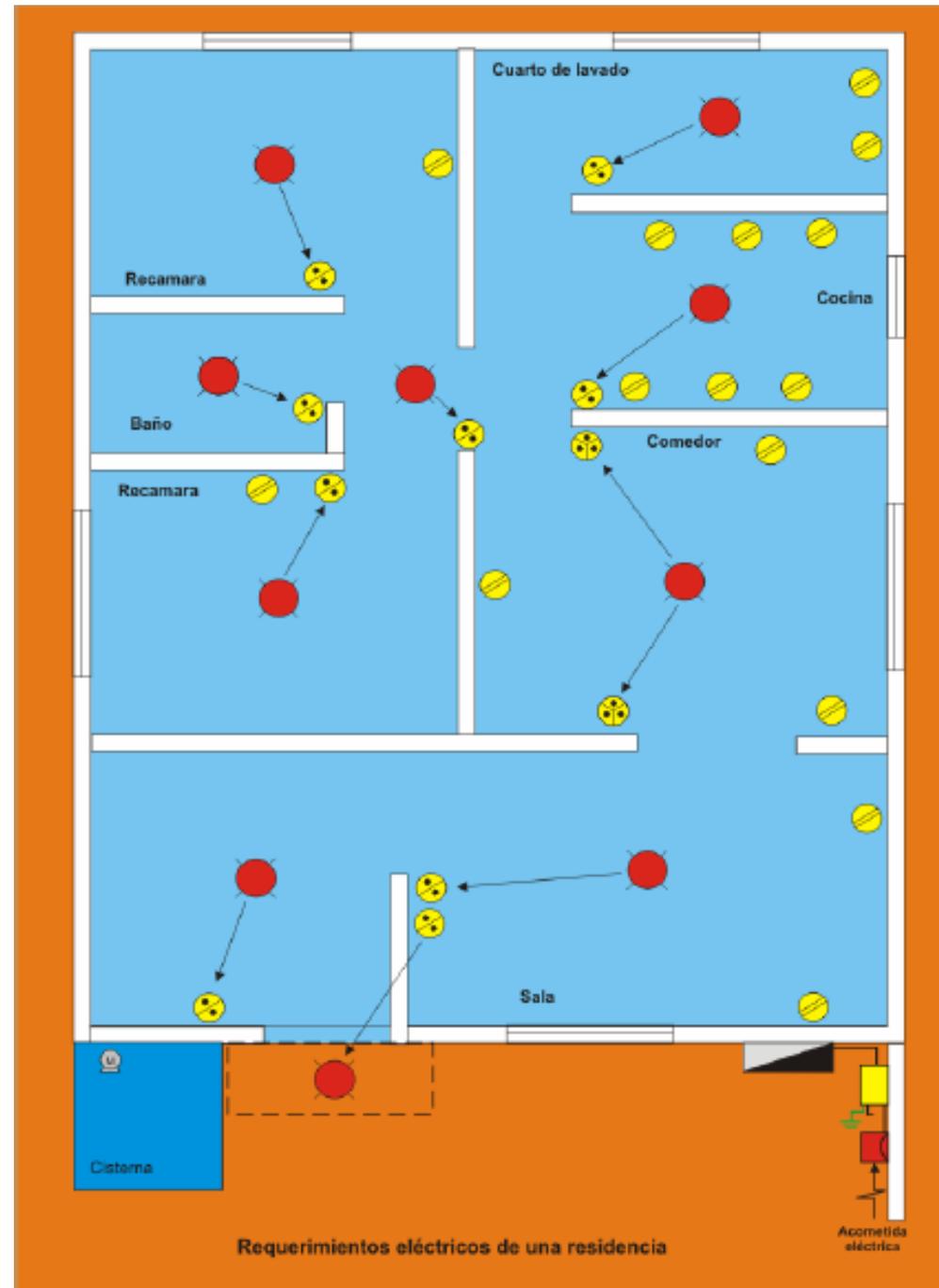


PLANOS ELCTRICOS

Con el plano arquitectónico se procede a dibujar los requerimientos eléctricos mínimos por la NOM-001

Iluminación: se colocara el símbolo de lámpara incandescente en la entrada, sala, comedor, baño, cocina, cuarto de lavar y en cada recamara con su respectivo controlador (apagador).

Receptáculo: se colocara el símbolo del receptáculo en la sala, comedor, cocina, cuarto de lavar y en cada recamara.



PLANOS ELCTRICOS

Circuitos derivados mínimos requeridos por la NOM-001:

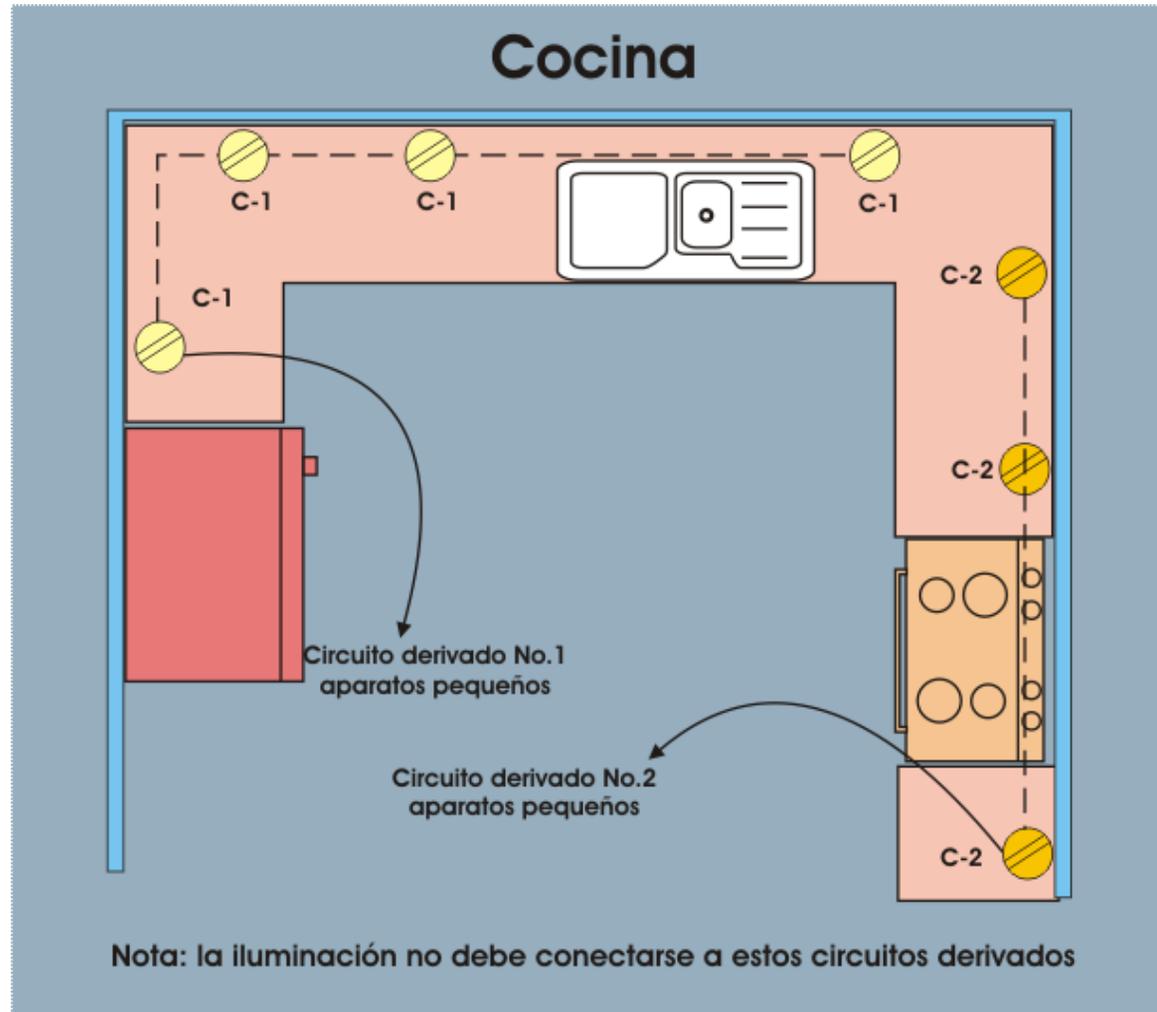
a).- 2 circuitos derivados para aparatos pequeños en la cocina, C-1 y C-2.

b).- 1 circuito derivado para la lavadora, C-3.

Circuitos adicionales de acuerdo a la carga eléctrica.

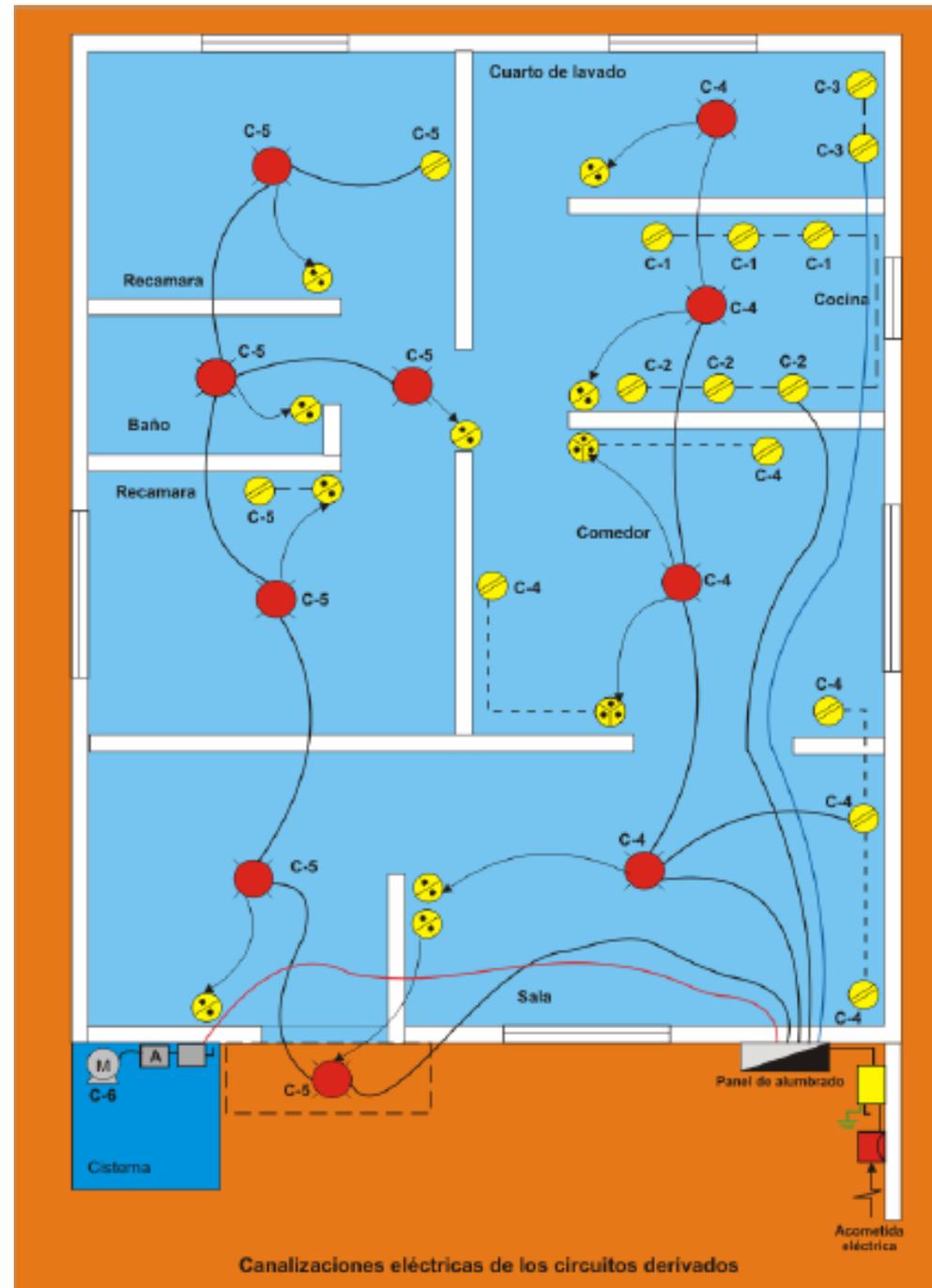
c).- 2 circuitos derivados de alumbrado y receptáculos C-4 y C-5.

d).- 1 circuito derivado para el motor de la bomba para agua, para el llenado del tinaco C-6.



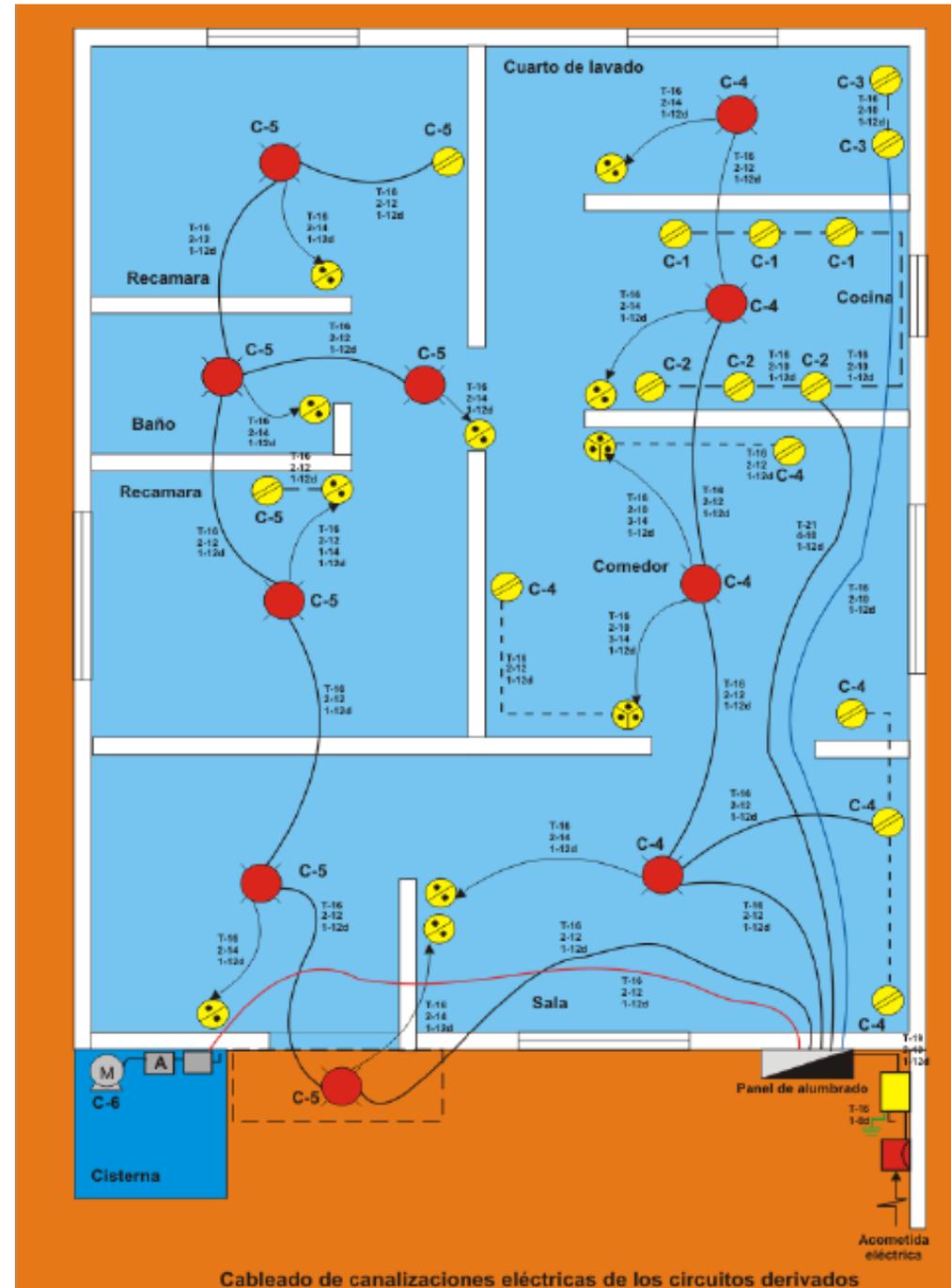
PLANOS ELCTRICOS

Dibujar los requerimientos eléctricos, los circuitos derivados y las canalizaciones, se procede a indicar el cableado de la instalación eléctrica.



PLANOS ELCTRICOS

Al realizar las conexiones de una forma incorrecta, se producirán contactos no efectivos y traerá como consecuencia calentamientos en las terminales y en los conductores, y la instalación eléctrica será insegura.



PLANOS ELCTRICOS

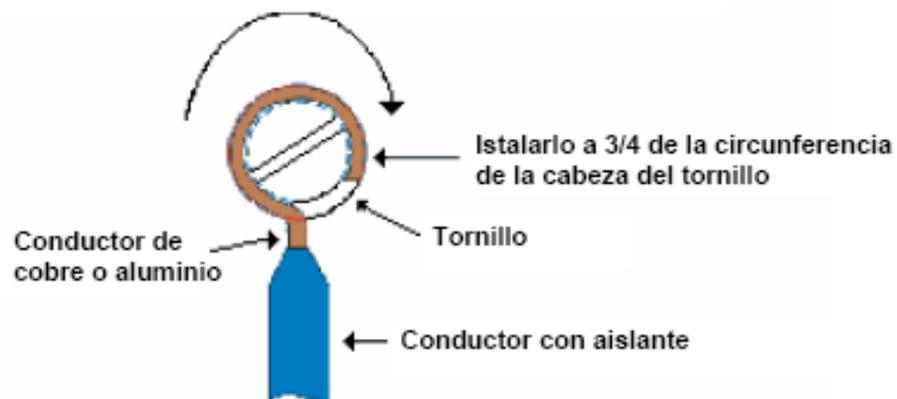
Recuerde que en una instalación eléctrica el circular una corriente eléctrica producirá calor y si a esto le sumamos una conexión no firme, se producirá un mayor calentamiento y puede ser el inicio de un incendio.

Cuando se utilice soldadura, fundente o compuesto, deben ser apropiados para el uso y no dañar a los conductores, a su aislamiento, a la instalación y a los equipos.

CONEXIONES ELECTRICAS

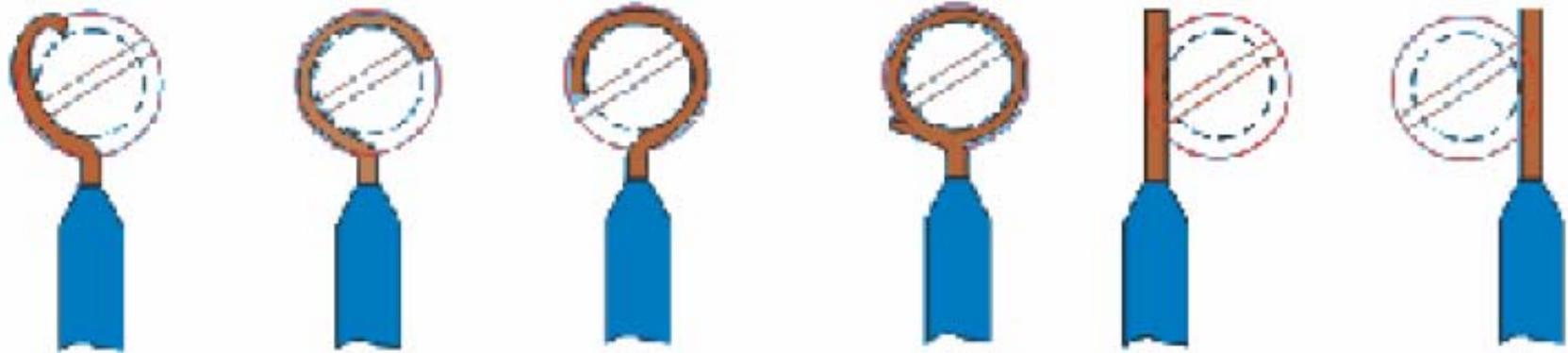
A continuación se describen como se deben de utilizar las conexiones a los dispositivos de una estalación eléctrica.

Enroscar el conductor en el sentido de las manecillas del reloj



Conexión correcta a un dispositivo eléctrico

CONEXIONES ELECTRICAS



Método incorrecto de la terminación de un conductor a una terminal con tornillo



CONEXIONES ELECTRICAS

Los conductores e deben de empalmar con dispositivos apropiados de acuerdo a su uso.

Primeramente los empalmes se deben de unir primero, para asegurar una conexión firme mecánica y después deben de soldarse.

Los empalmes se deben de cubrir con un aislamiento equivalente al aislamiento de los conductores o con un dispositivo equivalente.

Los empalmes se deberán de realizar adecuadamente, ya que este puede ser el punto más vulnerable en una instalación eléctrica.

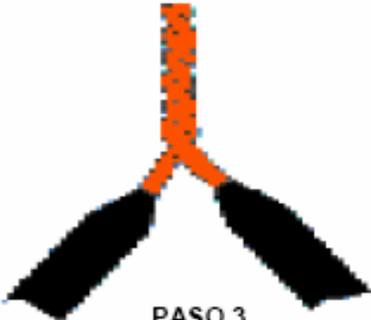
CONEXIONES ELECTRICAS



PASO 1



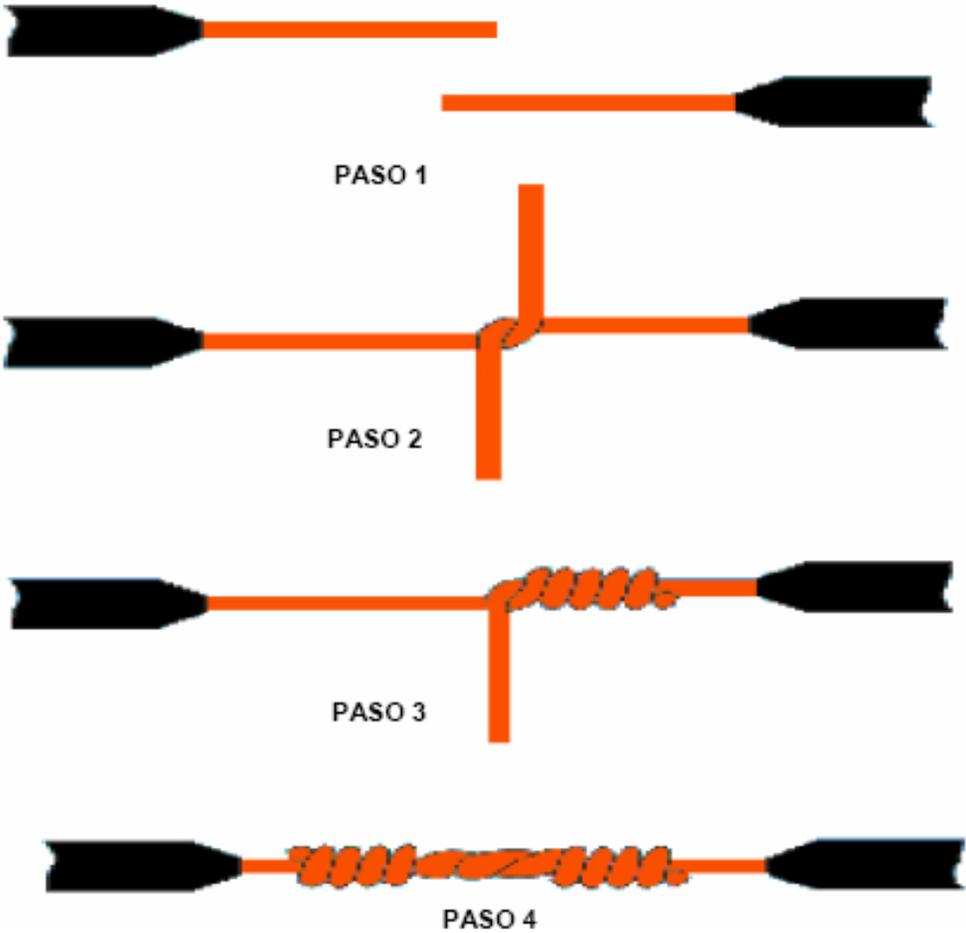
PASO 2



PASO 3

Empalme cola de rata

CONEXIONES ELECTRICAS

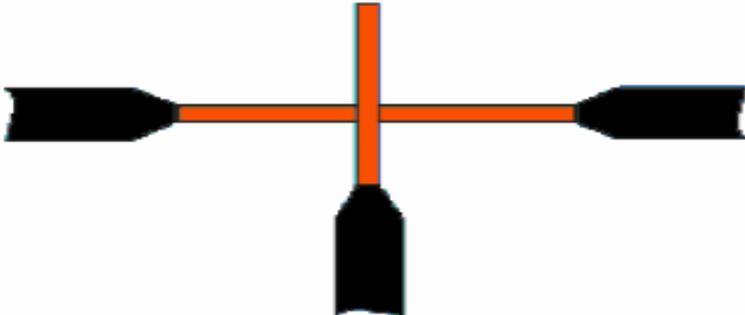


Empalme Western largo

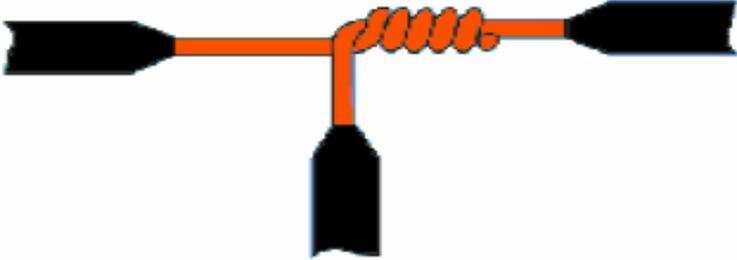
CONEXIONES ELECTRICAS



PASO 1



PASO 2



PASO 3

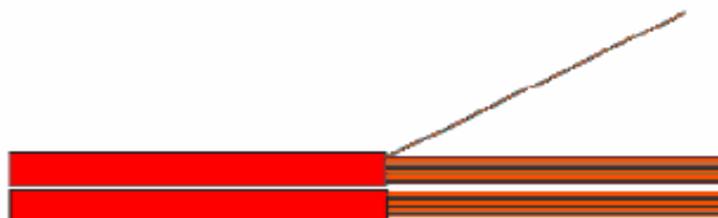
Empalme derivación en "T"

CONEXIONES ELECTRICAS

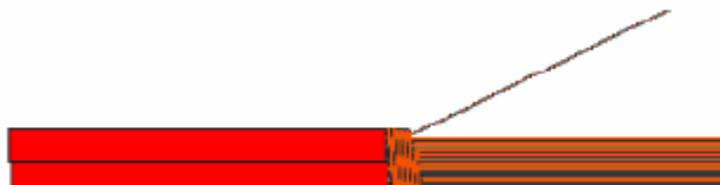
Empalme de conductores en paralelo



Paso 1



Se abre un hilo del cable y se procede a enrollar ambos cables
Paso 2



Se abre el siguiente hilo del cable y se procede a enrollar ambos cables
Paso 3

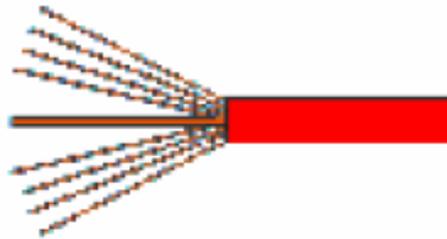
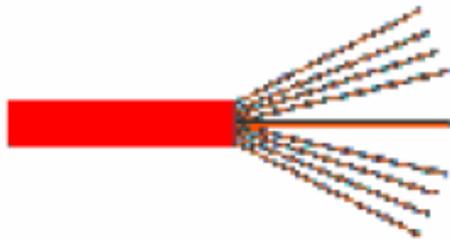


Empalme terminado
Paso 4

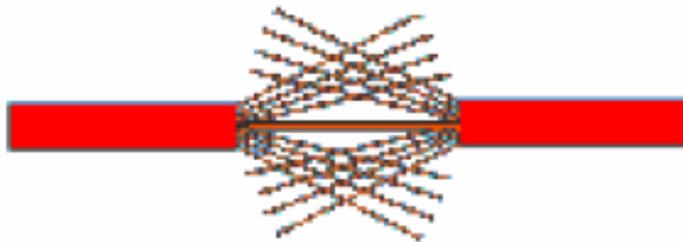
CONEXIONES ELECTRICAS



Paso 1



Se abren los hilos de ambos cables
Paso2



Se juntan los cables entrelazando los hilos
Paso3

Empalme Torcido

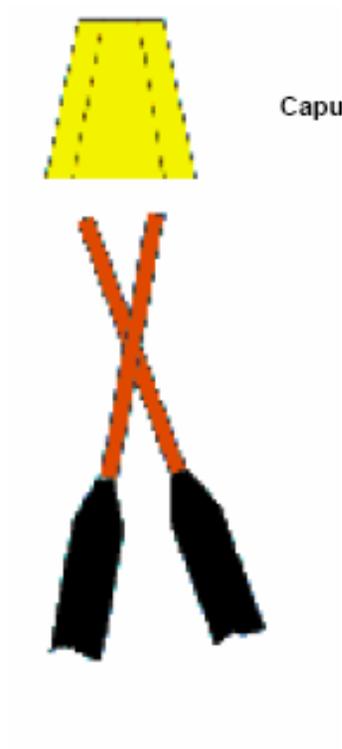


Se entrelazan los hilos de los cables
Paso4

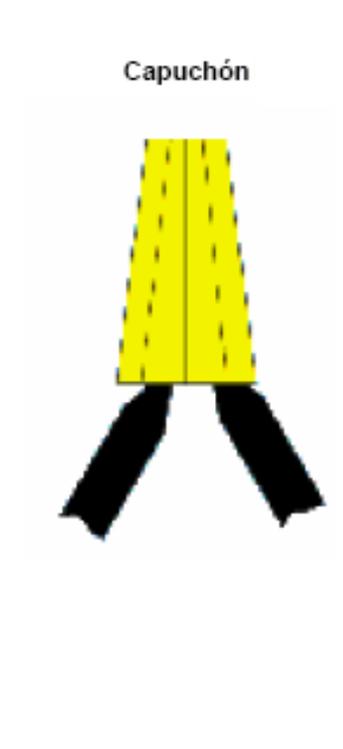


Se entrelazan todos los hilos de los cables
Paso5

CONEXIONES ELECTRICAS



Capuchón



Capuchón

Empalme con conector tipo capuchón

CODIGO DE COLORES

El código de colores para la identificación de los conductores, que se deberá utilizar en cualquier instalación eléctrica, de acuerdo a la NOM vigente, para el aislamiento de los conductores eléctricos es el siguiente:

Conductores de fase (conductores activos o vivos NOM art. 310-12-c)
Color del aislamiento: cualquier color distinto al blanco, gris o verde.



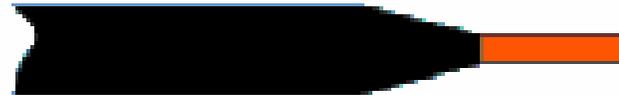
Aislamiento de color azul



Aislamiento de color rojo



Aislamiento de color amarillo



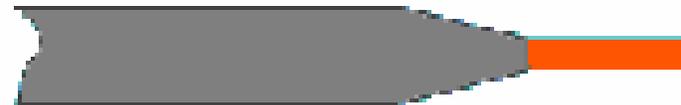
Aislamiento de color negro

CODIGO DE COLORES

Conductor neutro (conductor puesto a tierra NOM art. 310-12-a)
Color del aislamiento: Color blanco o gris.



Aislamiento color blanco



Aislamiento color gris

CODIGO DE COLORES

Si el aislamiento del conductor es de color negro, para conductores de tamaño nominal (calibre) del No. 6 AWG o mayores, por ejemplo del No. 4 AWG, No. 2 AWG, No. 1/0 AWG, etc.

Se debe de identificar con marcas de color blanco o gris en los extremos del conductor en el momento de su instalación.



CODIGO DE COLORES

Conductor de puesta a tierra

Color del aislamiento: color verde, verde con una franja amarilla continua o desnudo (sin aislamiento NOM art. 310-12-b).



Aislamiento color verde



Aislamiento color verde
con una franja continua amarilla

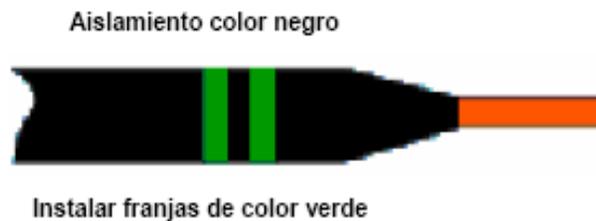


Sin Aislamiento

CODIGO DE COLORES

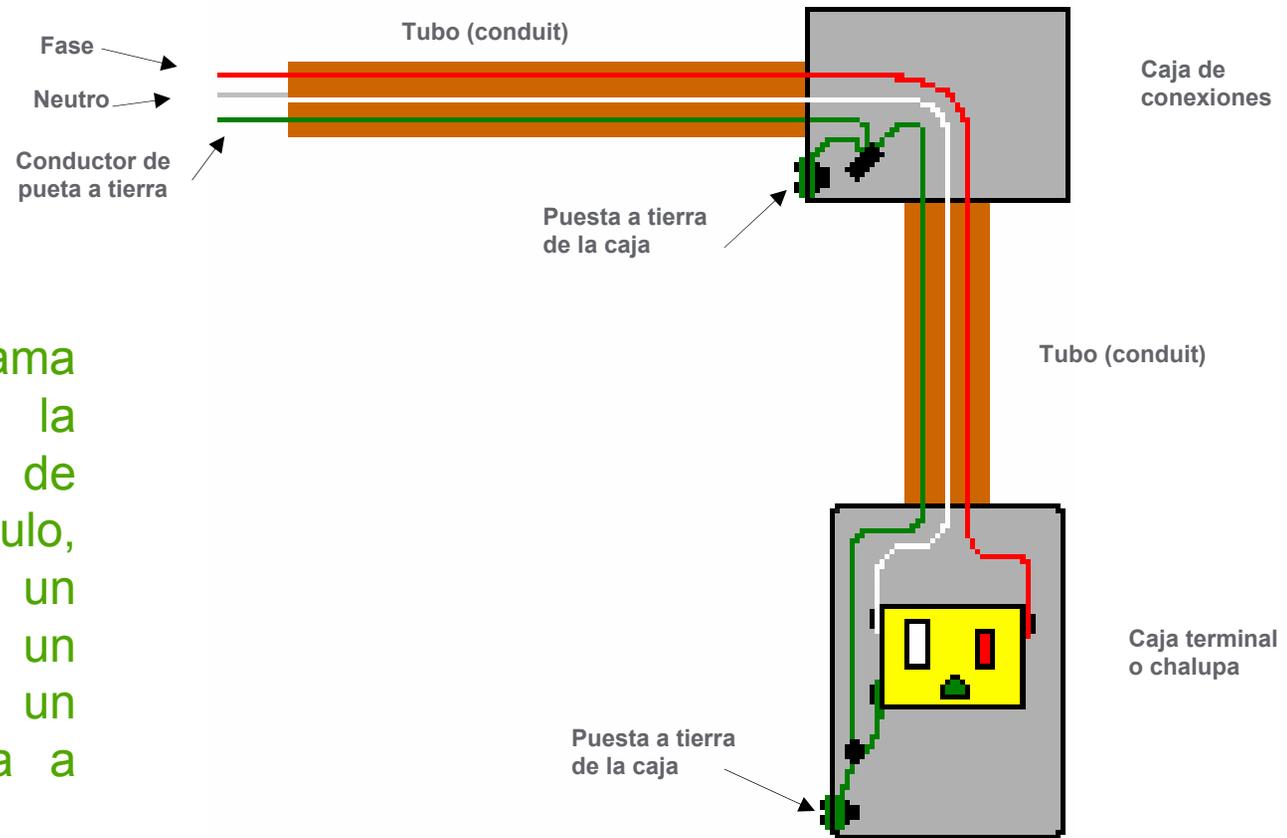
Si el aislamiento del conductor es de color negro, para conductores de tamaño nominal (calibre) del No. 6 AWG o mayores por ejemplo, del No. 4 AWG, No. 2 AWG, No. 1/0 AWG, No. 2/0 AWG, etc.

Se debe de identificar con marcas de color verde en los extremos del conductor en el momento de su instalación o retirando el aislamiento en los extremos del conductor en la parte expuesta.



DIAGRAMAS DE CONEXION DE RECEPTACULOS, APAGADORES Y LAMPARAS INCANDESCENTES

El siguiente diagrama eléctrico muestra la forma correcta de conectar un receptáculo, si se tiene disponible un conductor de fase, un conductor neutro y un conductor de puesta a tierra.



DIAGRAMAS DE CONEXION DE RECEPTACULOS, APAGADORES Y LAMPARAS INCANDESCENTES

El siguiente esquema muestra la forma de indicarlo en un plano

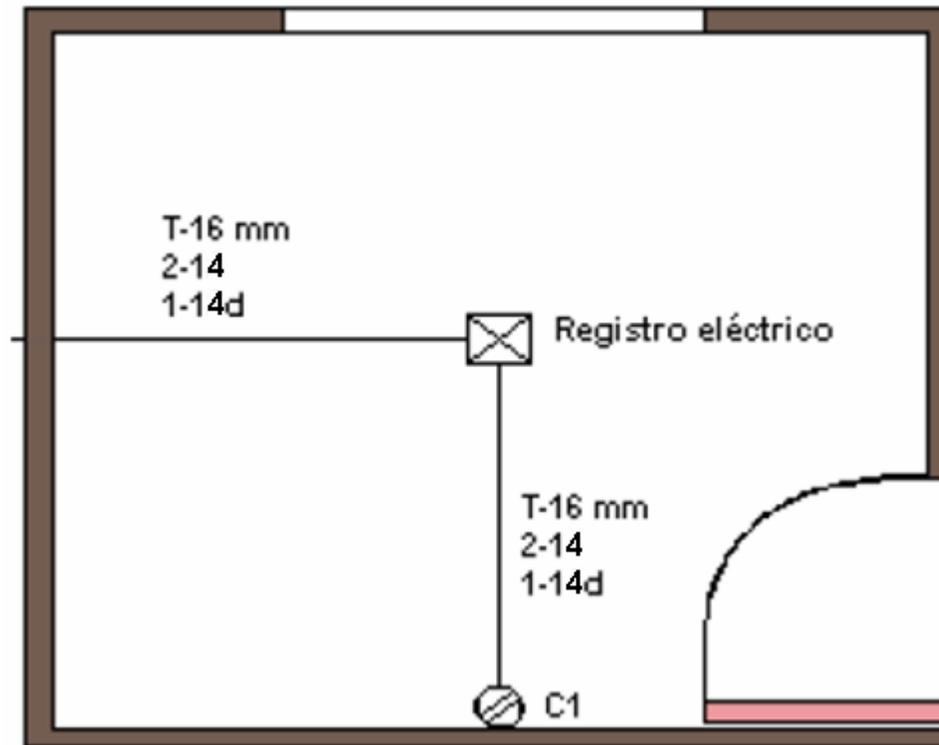
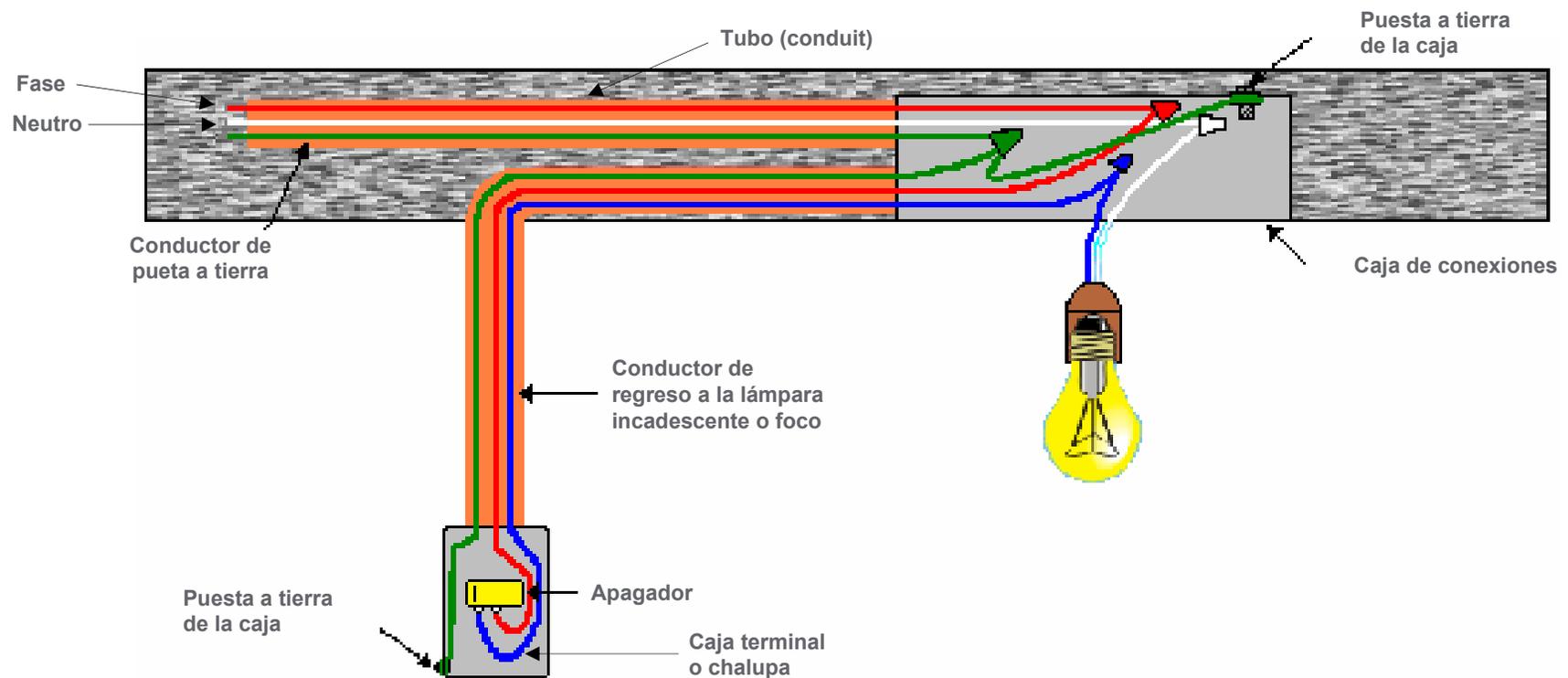


Diagrama eléctrico de conexión de un receptáculo

DIAGRAMA ELECTRICO

El siguiente diagrama eléctrico muestra la forma correcta de conectar una lámpara incandescente controlada por un apagador.



DIAGRAMAS DE CONEXION DE RECEPTACULOS, APAGADORES Y LAMPARAS INCANDESCENTES

El siguiente esquema muestra la forma de indicarlo en un plano

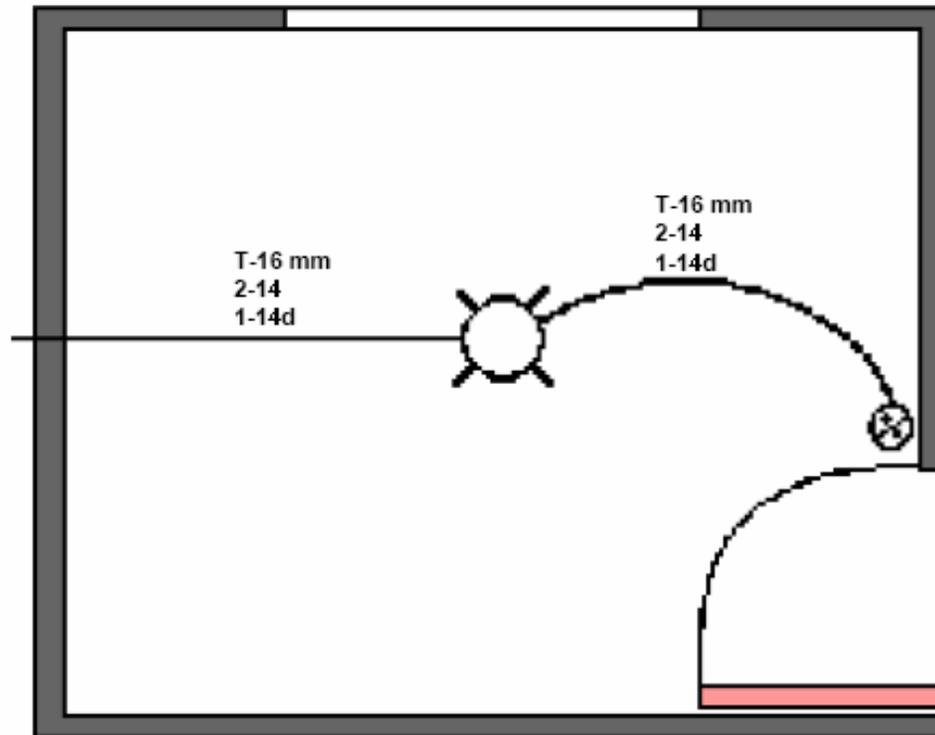
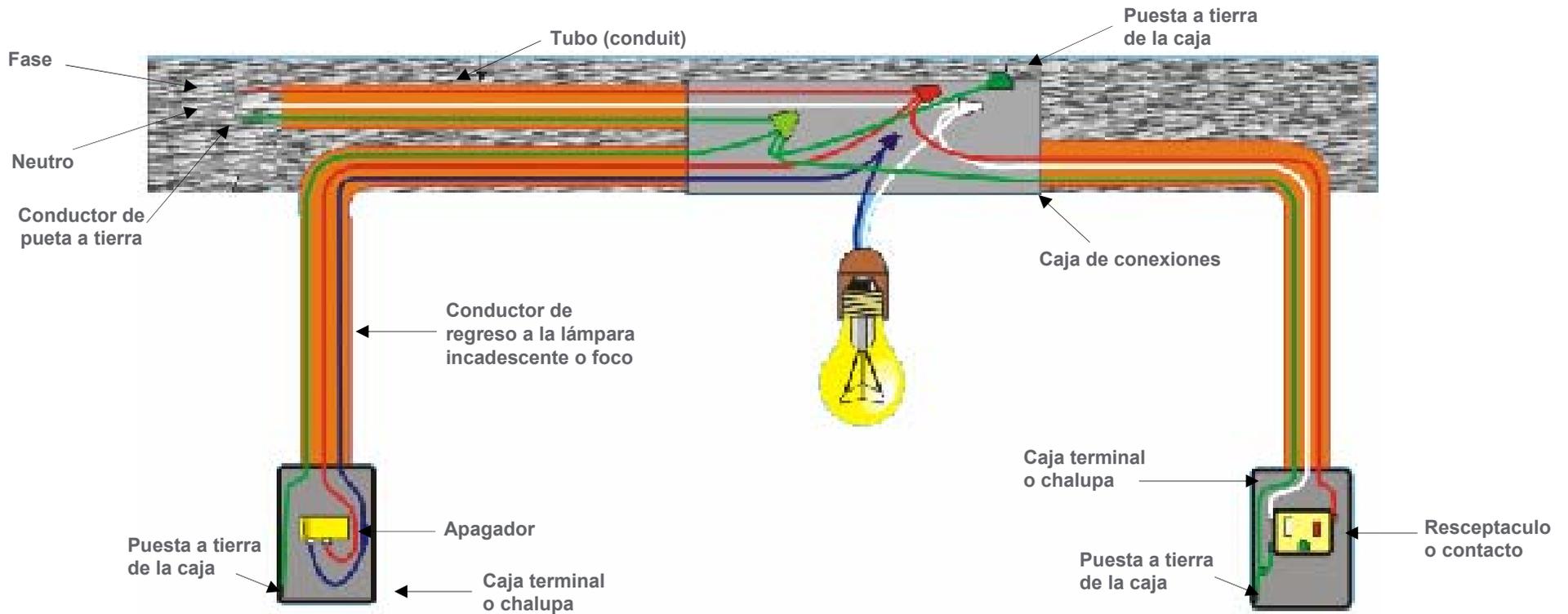


DIAGRAMA ELECTRICO

El siguiente diagrama eléctrico muestra la forma correcta de conectar una lámpara incandescente controlada por un apagador y la instalación de un receptáculo.



DIAGRAMAS DE CONEXION DE RECEPTACULOS, APAGADORES Y LAMPARAS INCANDESCENTES

El siguiente esquema muestra la forma de indicarlo en un plano

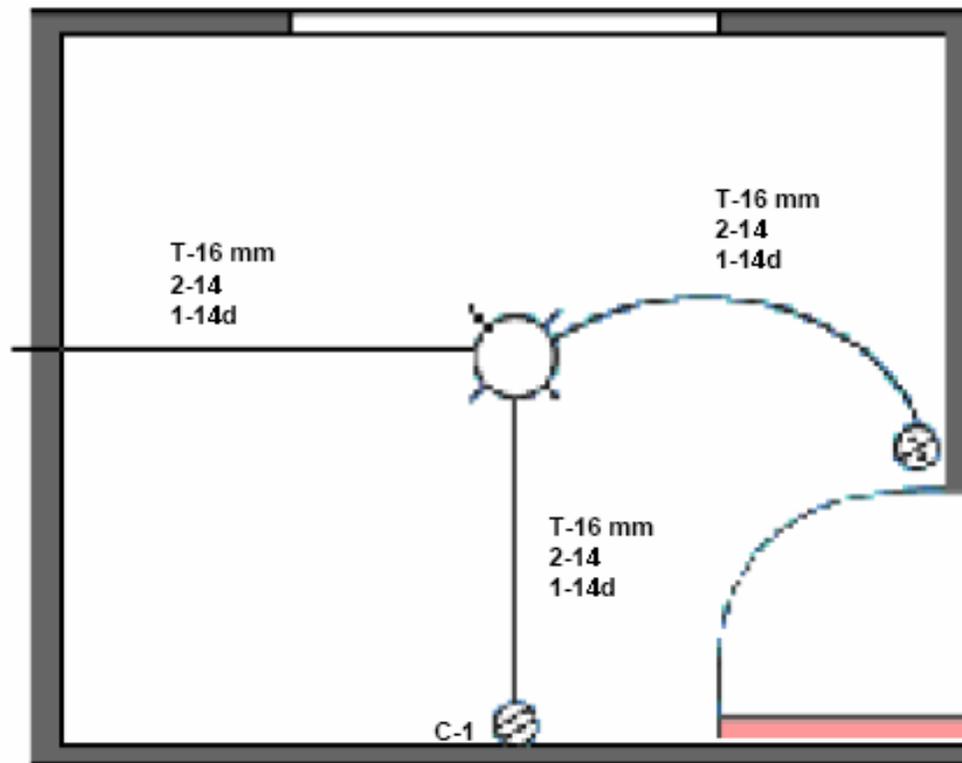


DIAGRAMA ELECTRICO

Diagrama eléctrico muestra la forma CORRECTA de conectar una lámpara incandescente controlada por dos apagadores de 3 Vías, en conexión tipo escalera ó puentes comunes ó fase controlada.

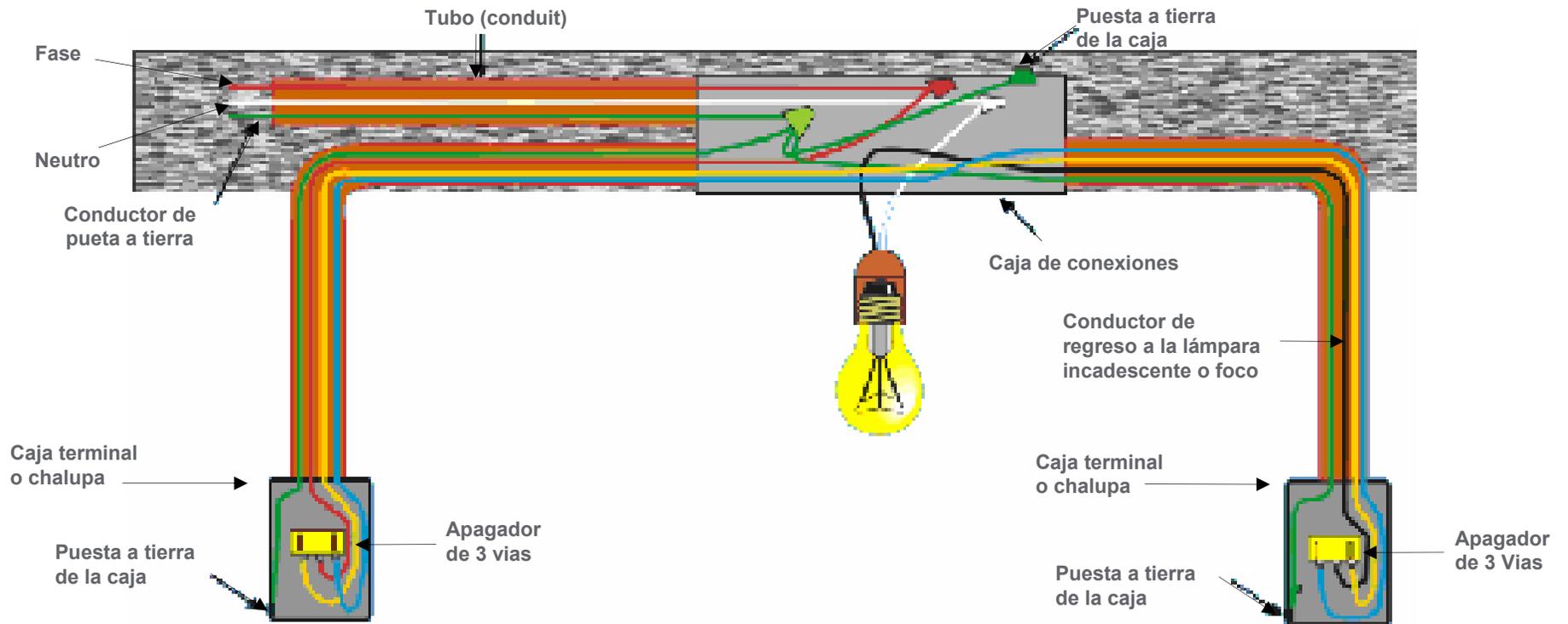
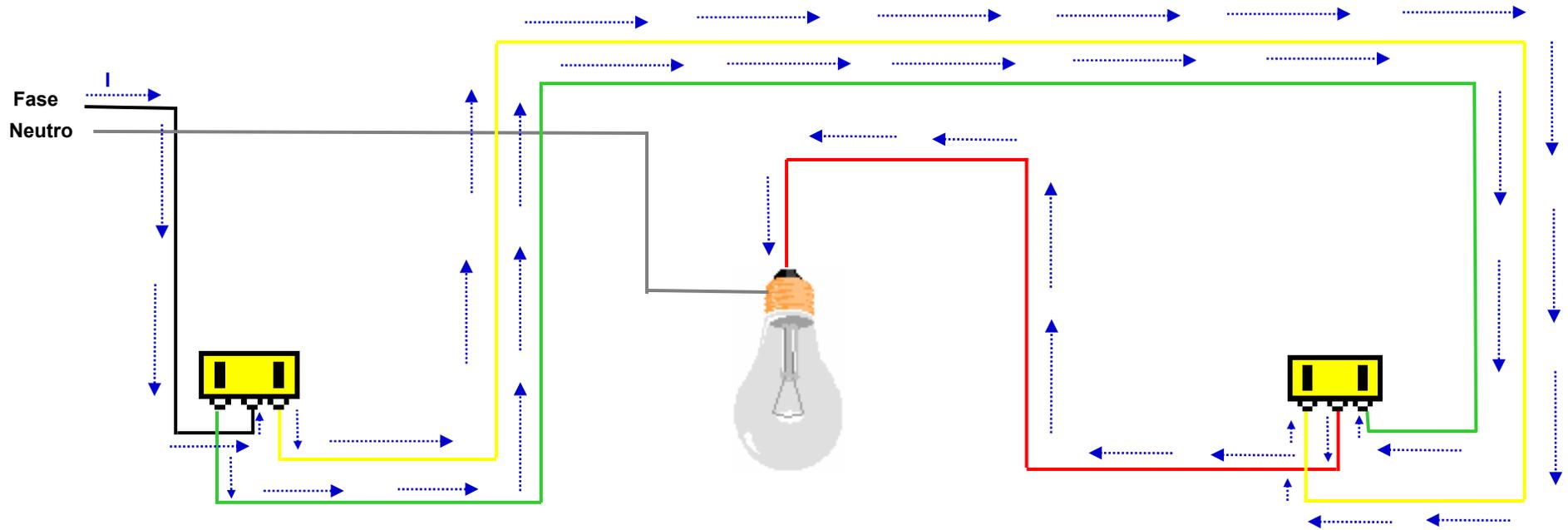


DIAGRAMA ELECTRICO

Esta es la forma CORRECTA de conectar un apagador de tres vías en escalera o en fase controlada.



DIAGRAMAS DE CONEXION DE RECEPTACULOS, APAGADORES Y LAMPARAS INCANDESCENTES

El siguiente esquema muestra la forma de indicarlo en un plano

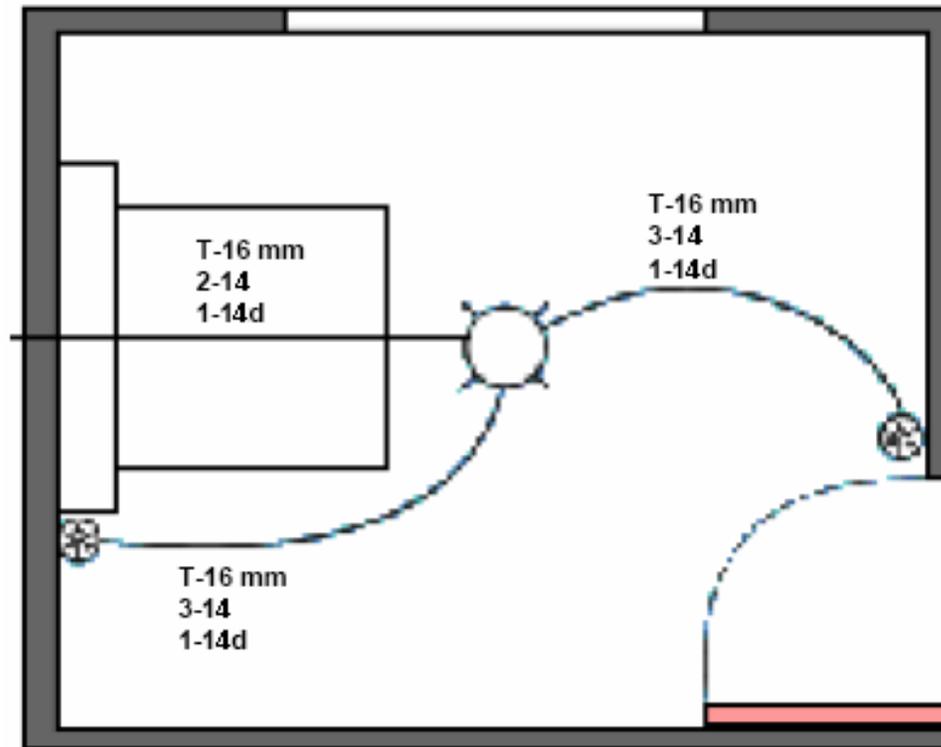


DIAGRAMA ELECTRICO

El siguiente diagrama eléctrico muestra otra forma de conectar una lámpara incandescente controlada por dos apagadores de 3 vías ó tipo escalera, en conexión llamada cortocircuito.

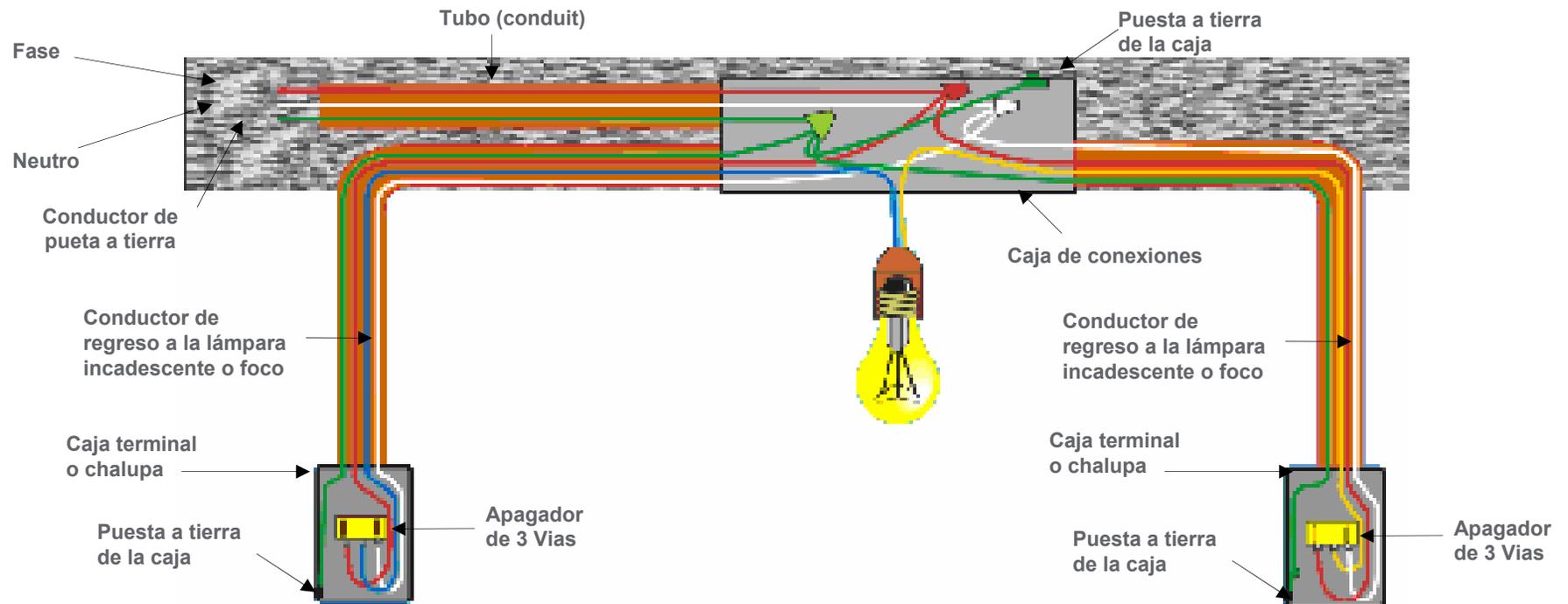
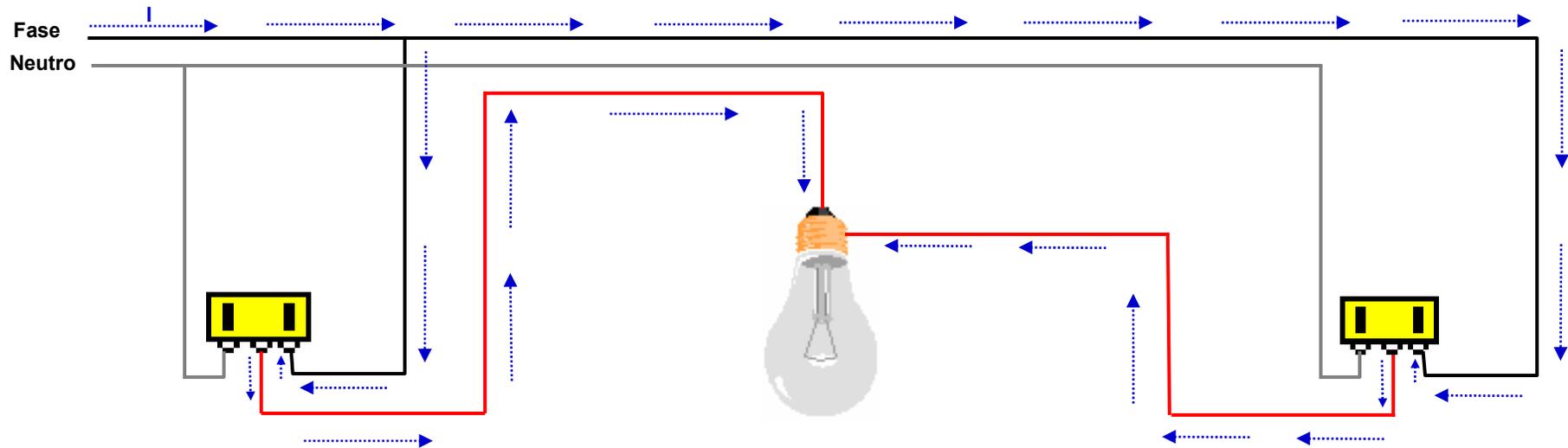


DIAGRAMA ELECTRICO

NOTA: Esta conexión NO se recomienda hacer ya que en cierta posición de los apagadores tendremos la misma fase en el casquillo de la lámpara incandescente aunque esté apagado y la seguridad de las personas esta antes que todo.



DIAGRAMAS DE CONEXION DE RECEPTACULOS, APAGADORES Y LAMPARAS INCANDESCENTES

El siguiente esquema muestra la forma de indicarlo en un plano

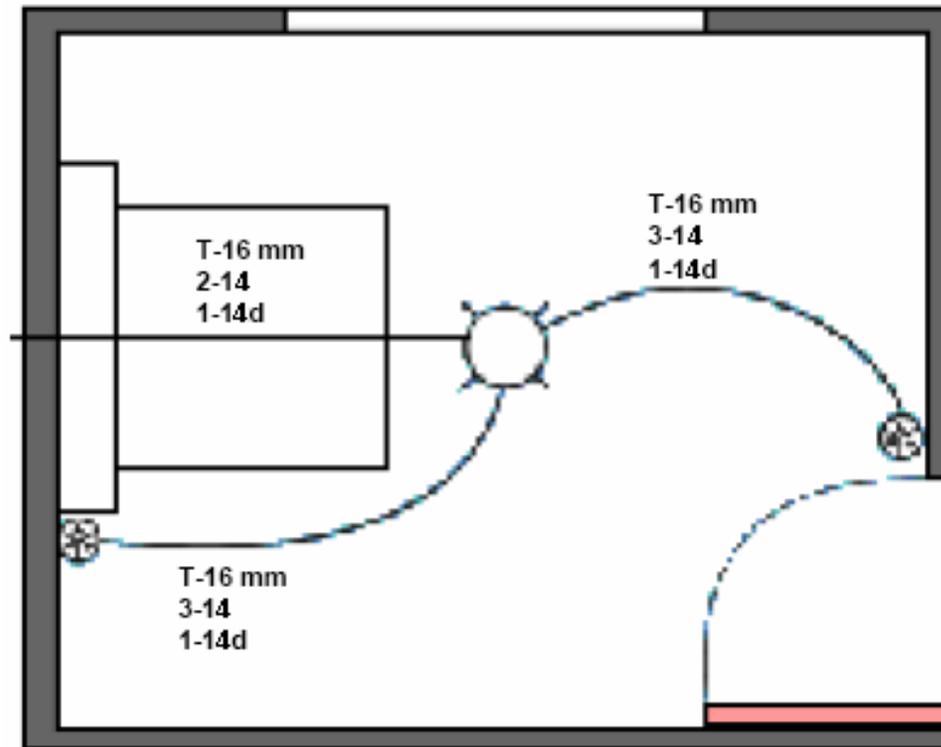


DIAGRAMA ELECTRICO

El nombre de conexión en cortocircuito, no quiere decir que la conexión esté en cortocircuito. Este tipo de conexión no se debe de realizar, a menos que en una instalación existente o nueva se requiera instalar un receptáculo en la salida del apagador de 3 vías, tomando en cuenta el siguiente diagrama:

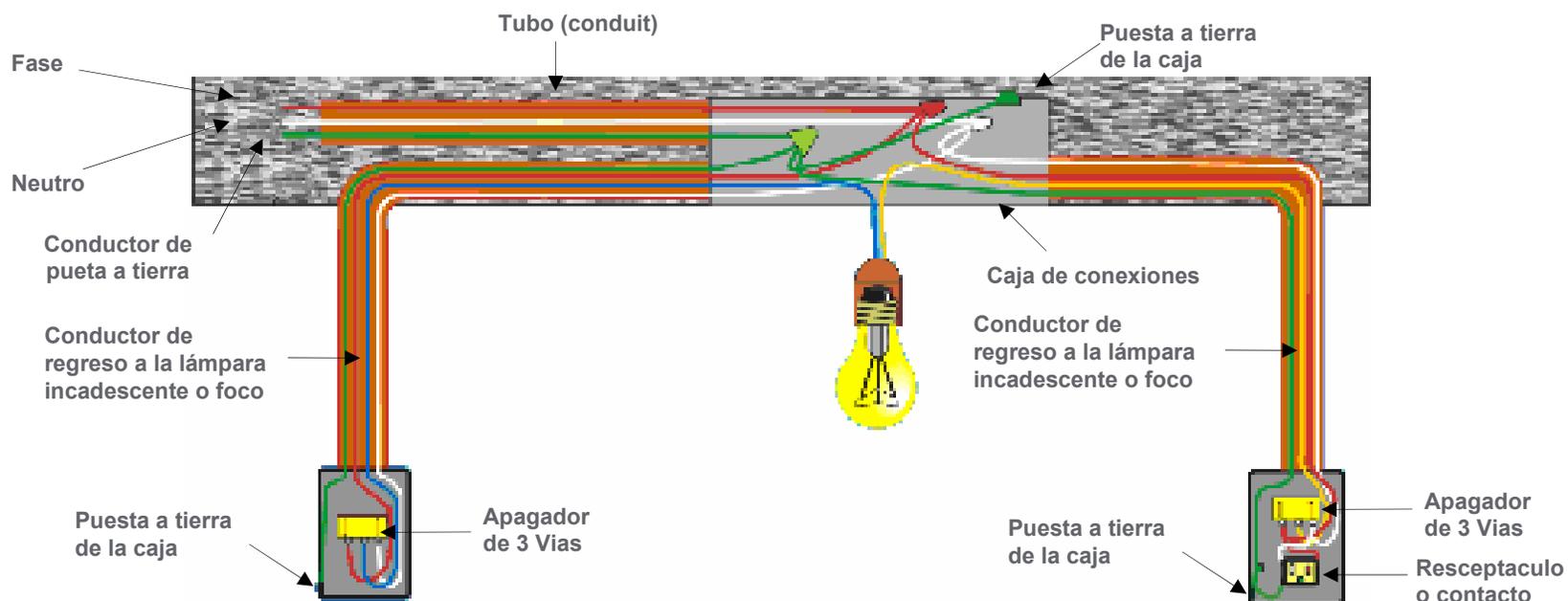
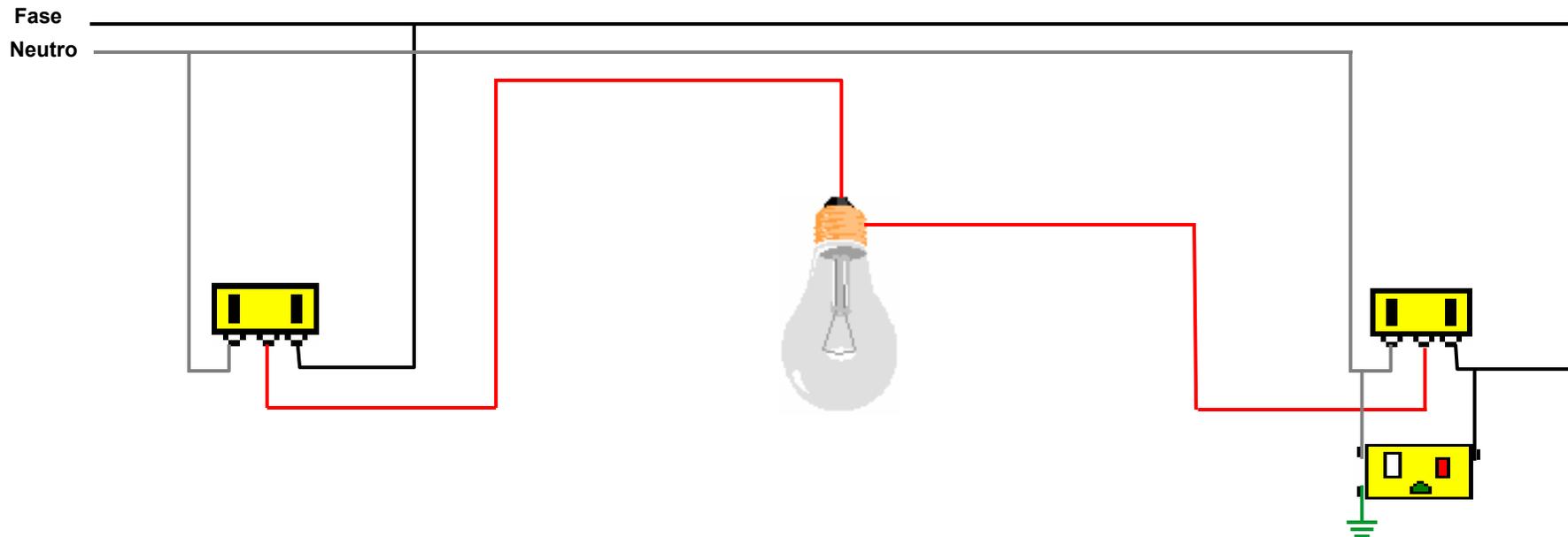


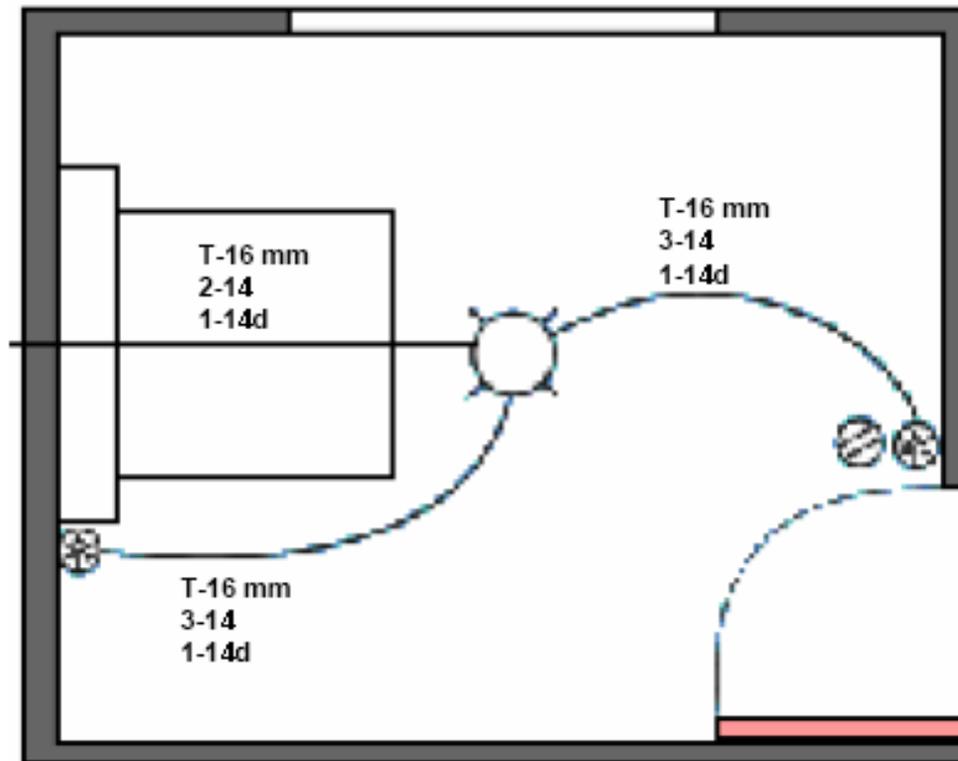
DIAGRAMA ELECTRICO

Diagrama de conexión de una lámpara incandescente controlado por dos apagadores de escalera en cortocircuito y de un receptáculo. En este diagrama puedes apreciar el famoso ahorro de cables, instalan un receptáculo en el apagador y no toman en cuenta la seguridad de la instalación.



DIAGRAMAS DE CONEXION DE RECEPTACULOS, APAGADORES Y LAMPARAS INCANDESCENTES

El siguiente esquema muestra la forma de indicarlo en un plano



CONEXION CORRECTA DE UNA LAMPARA INCANDESCENTE

El siguiente esquema muestra **la forma correcta** de realizar la conexión a una lámpara incandescente, el conductor **neutro siempre** se deberá conectar a la terminal del soquet que tiene contacto con la rosca.

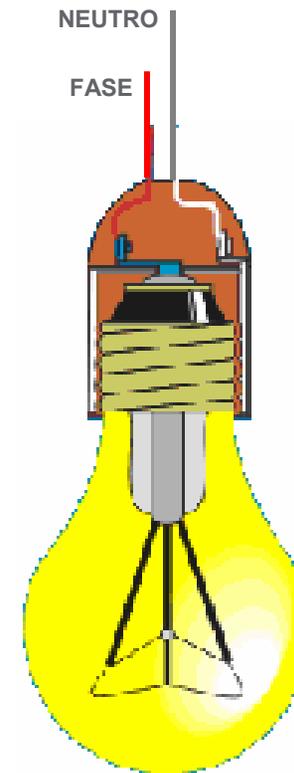
El conductor de **fase** se deberá conectar en la terminal del soquet que tiene contacto con la parte central de la lámpara incandescente.

Esto se debe a que cuando se coloca o se retira la lámpara incandescente los dedos de la mano de una persona pueden llegar a tener contacto con la rosca, cuyo caso de que se tenga contacto con la rosca no sufrirá una descarga eléctrica.

CONEXION CORRECTA DE UNA LAMPARA INCANDESCENTE

El neutro deberá conectarse a la terminal del soquet, o sea, a la terminal que está en contacto con la rosca.

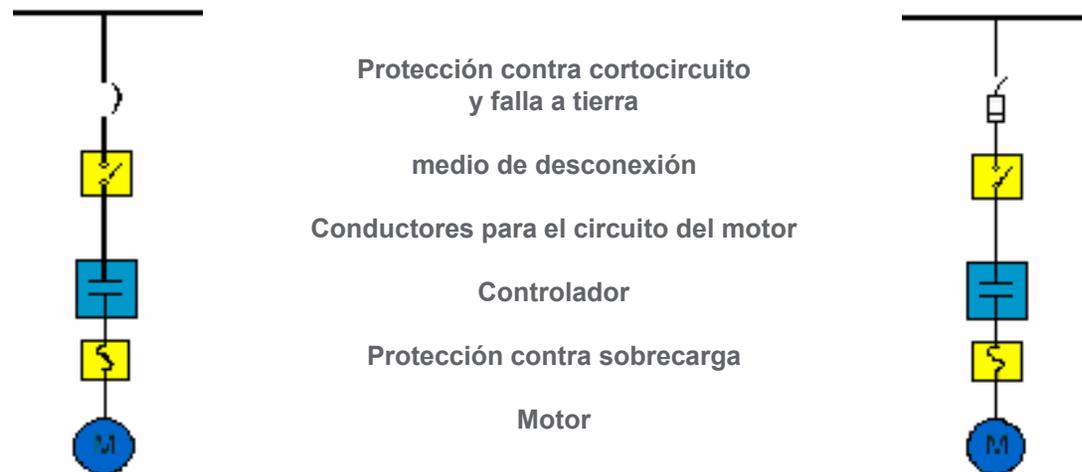
La fase deberá conectarse a la terminal del soquet que tiene contacto con la parte central.



CONEXION DE UN MOTOR ELECTRICO PARA UNA MOTOBOMBA

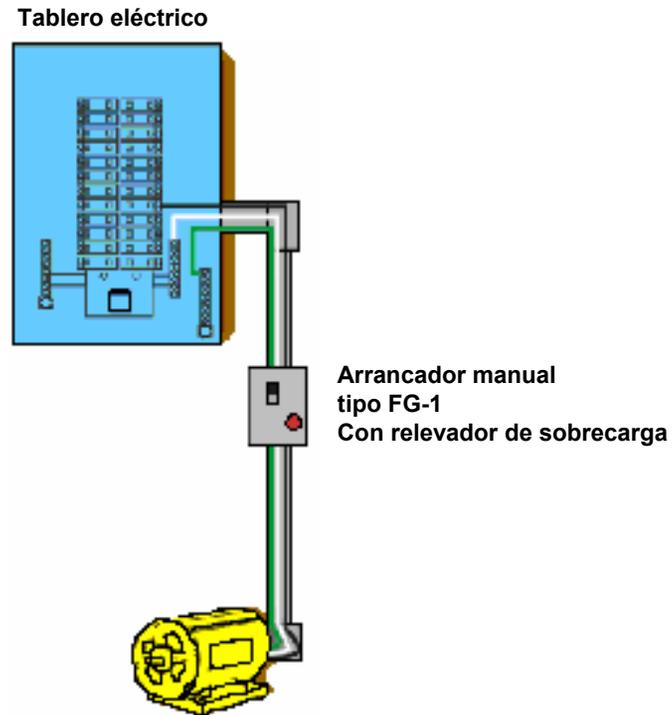
Para arrancar un motor eléctrico se necesita un controlador (arrancador) que es cualquier desconectador o dispositivo normalmente utilizado para arrancar o parar un motor, cerrando o abriendo el circuito del motor, puede ser de manera manual o automática.

El circuito derivado de un motor está compuesto por:



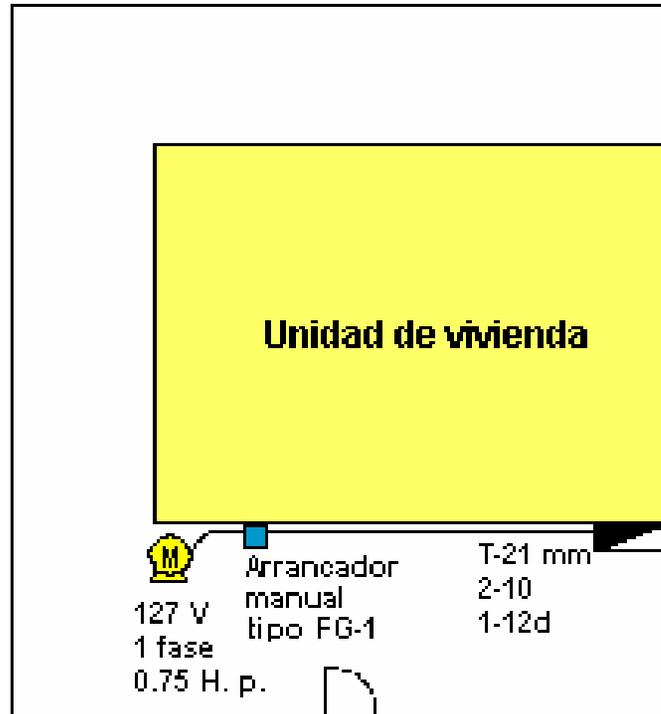
CONEXION DE UN MOTOR ELECTRICO PARA UNA MOTOBOMBA

En el siguiente diagrama se muestra la conexión física de un motor eléctrico de una bomba para agua.



CONEXION DE UN MOTOR ELECTRICO PARA UNA MOTOBOMBA

El siguiente esquema muestra la forma de indicarlo en un plano



CONEXION DE UN MOTOR ELECTRICO PARA UNA MOTOBOMBA

El motor eléctrico se debe instalar de manera que tenga una adecuada ventilación y que el mantenimiento pueda hacerse fácilmente.

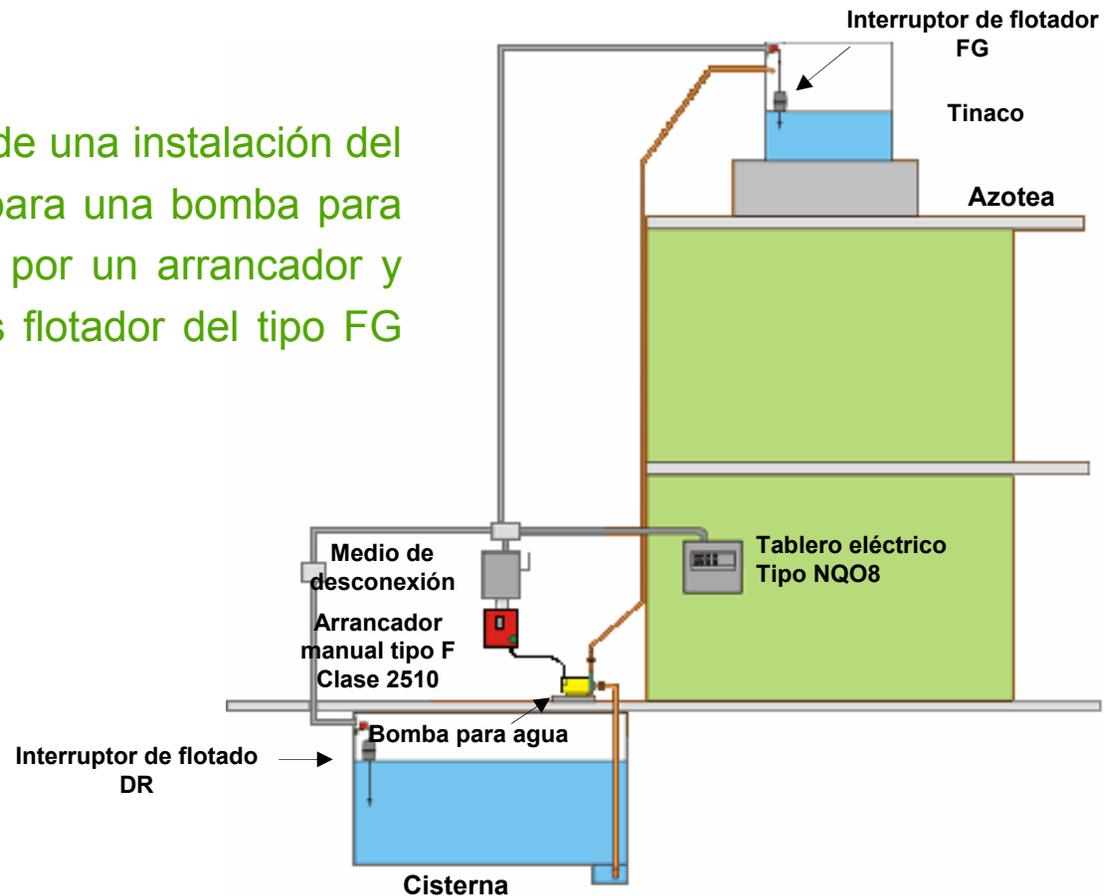
Los arrancadores de potencia fraccionaria tipo “F” proporcionan protección contra sobrecargas, así como también control manual de apagado-encendido para motores pequeños de hasta 1 H. P..

Estos arrancadores no funcionan si no tiene instalado el elemento térmico de sobrecarga del tipo “A”.

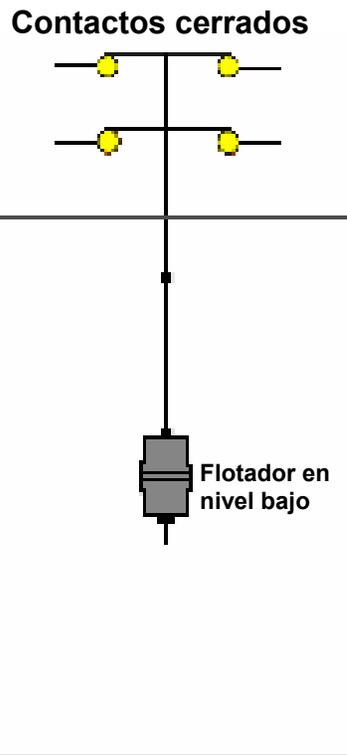
El llenado de agua de un tinaco se puede realizar de manera automática utilizando para ello dos interruptores tipo flotador.

CONEXION DE UN MOTOR ELECTRICO PARA UNA MOTOBOMBA

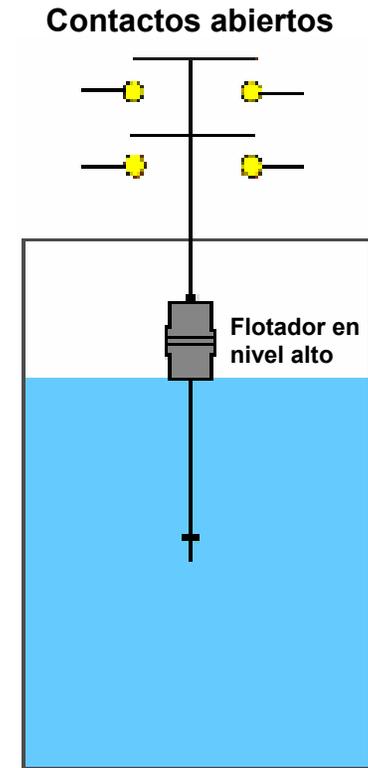
Diagrama físico de una instalación del motor eléctrico para una bomba para agua controlada por un arrancador y dos interruptores flotador del tipo FG y DR.



CONEXION DE UN MOTOR ELECTRICO PARA UNA MOTOBOMBA

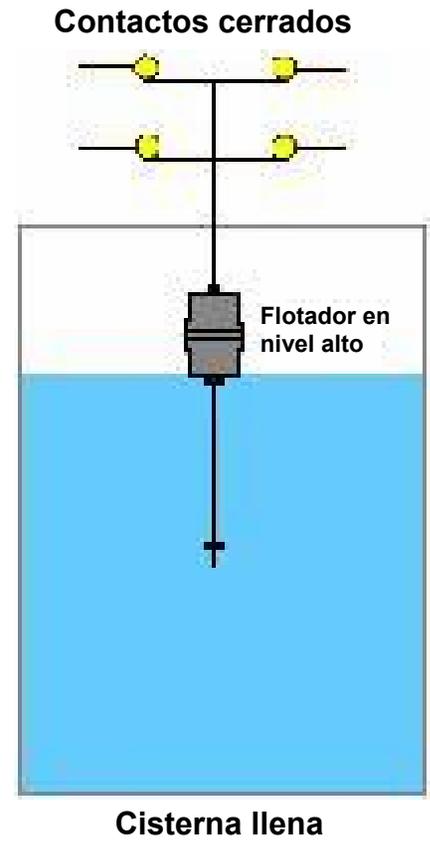
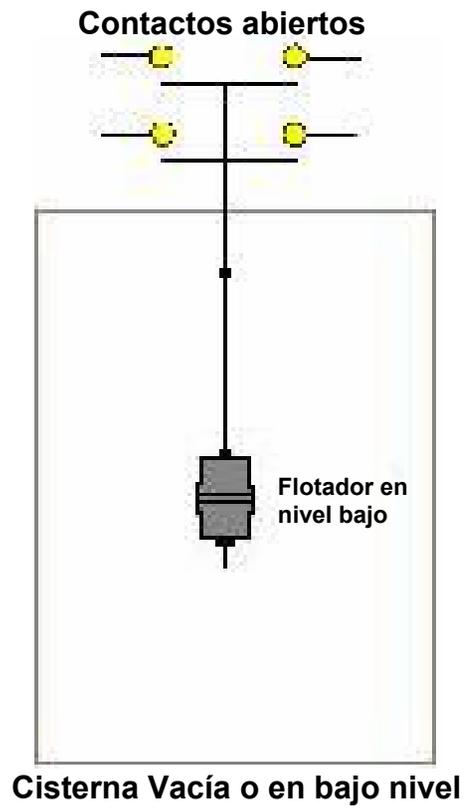


Tinaco Vacío o en bajo nivel en azotea

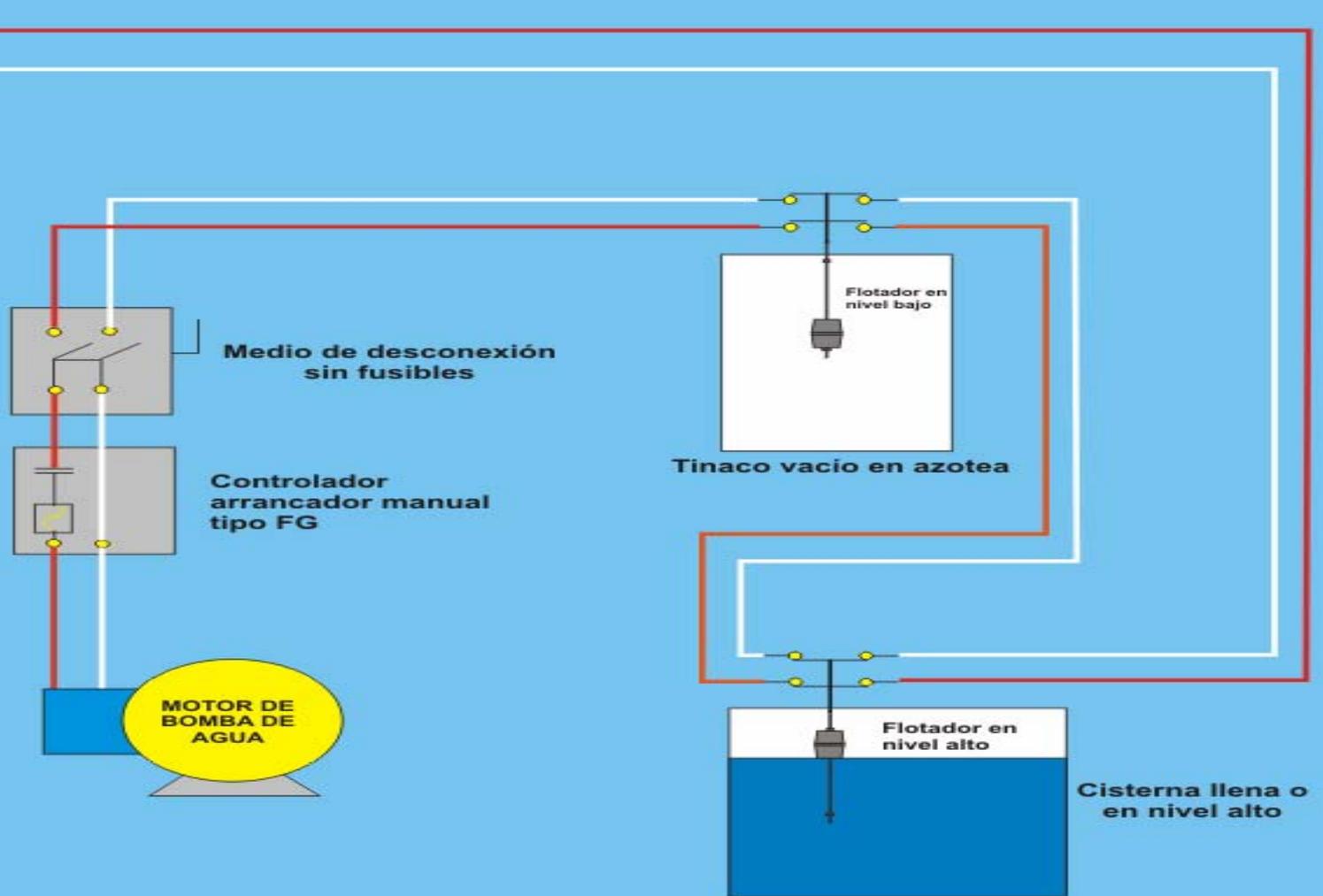


Tinaco lleno en azotea

CONEXION DE UN MOTOR ELECTRICO PARA UNA MOTOBOMBA



El siguiente diagrama eléctrico, muestra las conexiones eléctricas que se deben de realizar para el llenado de un tinaco de agua, utilizando 2 interruptores de flotador.



NOTA: SE DEBERA ADICIONAR EN EL CABLEADO EL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA

DIAGRAMA ELÉCTRICO DE CONEXIÓN DE INTERRUPTORES DE FLOTADOR PARA LLENADO DE AGUA A TINACO.

- Capítulo IV : Requisitos de equipo eléctrico

ACOMETIDA

La instalación eléctrica de una residencia tiene diferentes componentes que se deben de seleccionar adecuadamente a la carga por alimentar.

Todos los materiales y equipos eléctricos que se utilicen en una instalación deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana.

Los materiales y equipos eléctricos que estén sujetos a la Norma Oficial Mexicana, con Normas Mexicanas o Normas Internacionales deben contar con un certificado expedido por un organismo de certificación de productos acreditado y aprobado.



ACOMETIDA

El suministrador de energía eléctrica (LFC) instala el medidor o los medidores adecuados a la carga del suministrador.

Cuando el usuario tiene que instalar su base de medición (CFE), se selecciona de acuerdo a las indicaciones del suministrador.

Para aplicación residencial se tiene las siguientes opciones para instalar:

1. Base circular, es de aplicación residencial, 600 volts máximo, con una capacidad de corriente de 100 amperes, tipo de gabinete 3R.
2. Base monofásica, es de aplicación residencial y comercial, 600 Volts máximo con una capacidad de corriente de 100 amperes, tipo de gabinete 3R.
3. Base integral, es de aplicación residencial y comercial, 600 volts máximo con una capacidad de corriente de 125 amperes, tipo de gabinete 3R.

ACOMETIDA



Base circular



Base monofásica



Base circular



Base integral



Base industrial

EQUIPO DE LA ACOMETIDA

El equipo necesario para servir de control principal y que usualmente consiste en un interruptor automático o desconectador y fusibles, con sus accesorios, localizado cerca del punto de entrada de los conductores de suministro a una casa o a una residencia o un edificio u otra estructura o a un área definida

El medio de desconexión de la acometida debe tener una capacidad no menor a la carga por alimentar. Si solamente es de un circuito la capacidad de desconexión debe ser no menor a 15 amperes. Si son más de dos circuitos derivados la capacidad de desconexión no debe ser menor a 30 amperes.



PANEL DE ALUMBRADO

Un panel de alumbrado y control de circuitos derivados de alumbrado y de aparatos eléctricos es aquel que tiene más del 10% de sus dispositivos de protección contra sobrecorriente de 30 amperes o menos, con conexiones al neutro.

Se deberá instalar un directorio situado en el frente de la puerta o en su interior.

La carga continúa de cualquier dispositivo de protección contra sobrecorriente instalado en un panel de alumbrado y control no debe superar el 80% de su capacidad nominal cuando, en condiciones normales, la carga se mantenga durante tres horas o más.



PANEL DE ALUMBRADO

Esto es, si se utiliza un dispositivo de protección contra sobrecorriente de 15 amperes, se debe utilizar a un máximo de 12 amperes, uno de 20 amperes se puede utilizar a un máximo de 14 amperes, de 30 amperes se puede utilizar a un máximo de 24 amperes.



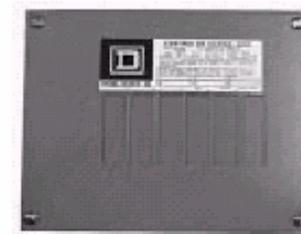
QOD2



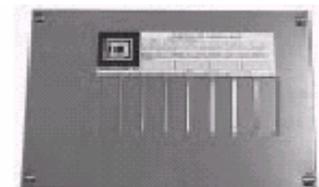
QOD4



QOD8



QOD6



QOD8

DISPOSITIVOS DE PROTECCION CONTRA SOBRECORRIENTE

Los dispositivos de protección contra sobrecorriente de los conductores y equipos se instalan de modo que abran el circuito si la corriente alcanza un valor que pudiera causar una temperatura excesiva o peligrosa de los conductores o de su aislamiento que den posibilidad de un incendio.

Los dispositivos de protección contra sobre corriente son:

- 1.- Fusibles.
- 2.- Interruptor automático (Breaker ó Termomagnético)

Los interruptores automáticos de circuitos deben ser de disparo libre y deben abrir o cerrar manualmente.



PROTECCION DE PERSONAS CONTRA FALLA A TIERRA

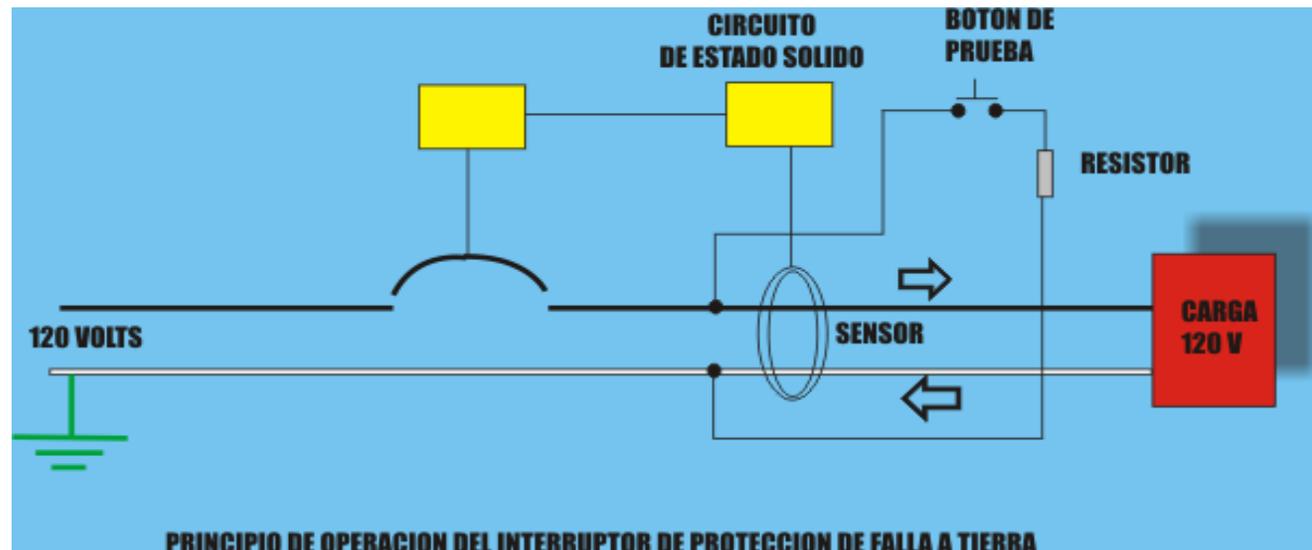
Un Interruptor de Protección de Fallas a Tierra (GFCI) para personas monitorea continuamente la corriente balanceada en el conductor de fase y en el conductor neutro.

Si la corriente en el conductor neutro es menor que en el conductor de fase, existe la posibilidad que haya una falla a tierra.

Una parte de la corriente regresará por el conductor neutro a la fuente de suministro y el resto de la corriente regresará por otro camino diferente.

Cuando la corriente de desbalance es menor de 6 miliamperes, el GFCI abrirá el circuito y el dispositivo indicará "OFF", con lo que protegerá a la persona.

La función de un GFCI no es limitar la corriente de falla a tierra, limita el tiempo que la corriente de falla fluirá por los componentes del circuito.



PROTECCION DE PERSONAS CONTRA FALLA A TIERRA

De acuerdo con la NOM, los interruptores de protección contra fallas a tierra de personas, se deberá instalar en:

a) unidades de vivienda

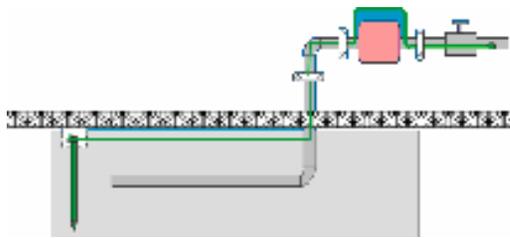
cuando se tengan instalaciones eléctricas monofásicas de 120 ó 127 volts en circuitos derivados de 15 ó 20 amperes:

- 1) En los cuartos de baño
- 2) En las cocheras
- 3) En exteriores
- 4) En galerías donde se circule a gatas
- 5) Sótanos sin acabados
- 6) Cocinas
- 7) Fregaderos



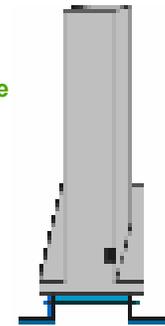
ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA

Los electrodos de puesta a tierra permitidos por la NOM son:

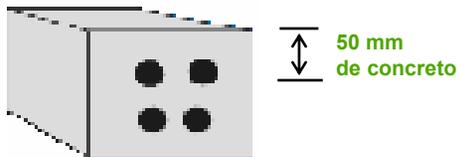


a) Tubería metálica para agua en contacto directo con la tierra mínimo 3 mts. Y se debe complementar con electrodo adicional, indicado en 250-81 ó 250-83

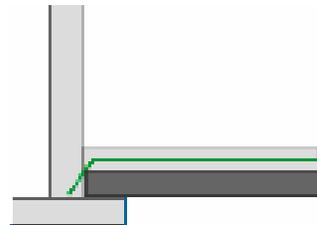
b) Estructura metálica del edificio cuando este puesta a tierra eficazmente.



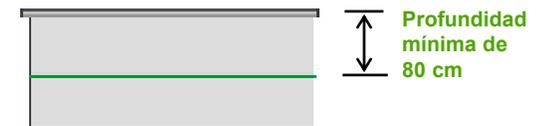
c) Electrodo empotrado en concreto



6 mts de una o más varillas de acero desnudo de 13 mm de diámetro



6,1 mts de conductor de cobre desnudo con tamaño nominal no inferior al No. 4 AWG.



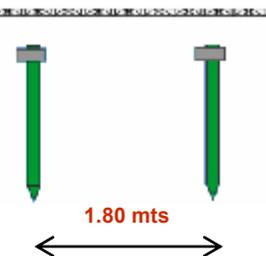
Una longitud mínima de 6 mts. Y de tamaño nominal no menor al No. 12 AWG.

ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA

b) Electrodo de puesta a tierra fabricados:

Cuando no se tengan disponibles los electrodos de puesta a tierra naturales se deberán de instalar los electrodos de puesta a tierra fabricados y deben:

- Enterrarse por debajo del nivel de humedad permanente.
- Estar libres de recubrimientos no conductores, como pintura o esmalte
- Estar separados una longitud mínima de 1.80 mts., de cualquier electrodo de puesta a tierra de otro sistema de puesta a tierra (incluyendo los electrodos de puesta a tierra del sistema de protección contra sobrecargas atmosféricas).



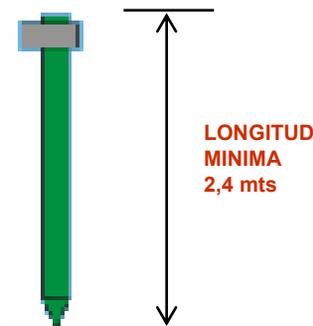
Dos o más electrodos de puesta a tierra interconectados, se consideran como un solo sistema de electrodos de puesta a tierra.

ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA

c) Electrodo de varilla o tubería:

Los electrodos de puesta a tierra del tipo varilla o tubería deben:

- Tener una longitud mínima de 2,40 mts.
- Ser del siguiente material:



1) Los electrodos de tubería o tubo (conduit):

- Tamaño nominal mínimo de 19 mm. de diámetro
- Si son de hierro o acero, deberán tener una superficie exterior galvanizada o revestida de cualquier otro material que la proteja contra la corrosión.

2) Los electrodos de puesta a tierra del tipo varilla:

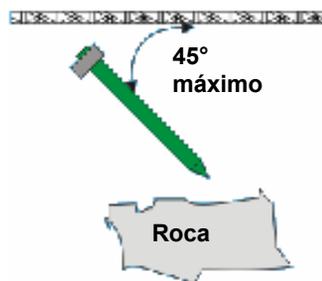
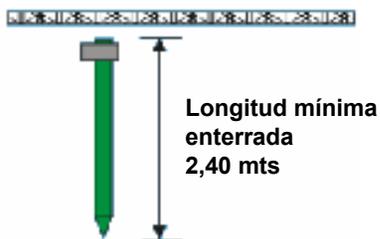
- Los electrodos de puesta a tierra del tipo varilla de hierro o acero deben tener un diámetro mínimo de 16 mm.
- Los electrodos de puesta a tierra de acero inoxidable y de metales no-ferrosos o sus equivalentes, deben tener un diámetro mínimo de 13 mm.

ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA

3) Los electrodos de puesta a tierra se deberán instalar de la siguiente manera:

- Tener contacto con la tierra en una longitud mínima de 2,40 mts.
- Enterrar a una profundidad no menor de 2,40 mts.
- Si se encuentra roca:
 - * Se permite enterrarlo a un ángulo no mayor de 45° con la vertical.
 - * Se permite enterrarlo en un zanja que tenga una profundidad mínima de 800 mm.

El extremo superior del electrodo de puesta a tierra deberá quedar a nivel de piso terminado.

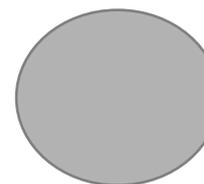
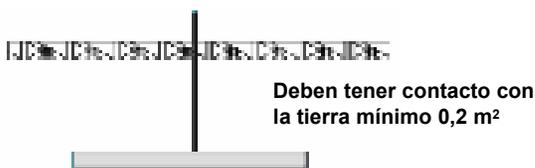


ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA

d) Electrodo de Placa

Los electrodos de puesta a tierra del tipo placa deben:

- Tener contacto con la tierra en una área de 0,2 m².
- Tener un espesor mínimo de 6,4 mm. los electrodos de puesta a tierra de placas de hierro o de acero.
- Tener un espesor mínimo de 1,52 mm. los electrodos de puesta a tierra de metales no ferrosos.



De hierro o acero
espesor mínimo 6,4 mm

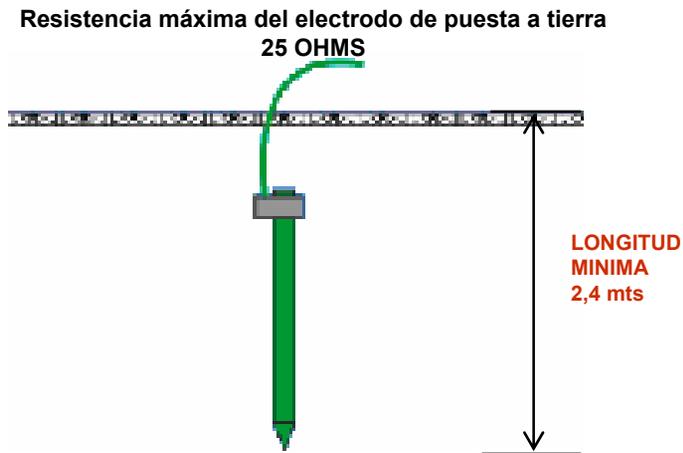
De metales no ferrosos
espesor mínimo 1,52 mm

e) Electrodo de aluminio.

No se permite utilizar electrodos de aluminio.

RESISTENCIA DEL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA

En caso de que el electrodo de puesta a tierra tenga un valor de resistencia a tierra de más de **25 ohms**, se deberá de adicionar un electrodo de puesta a tierra indicando en la sección 250-81 ó 250-83.



CONDUCTOR ELECTRICO

La selección de los conductores eléctricos a utilizarse en una instalación eléctrica, deben ser adecuados a la carga para alimentar.

Los conductores que se utilicen deben estar aislados, excepto cuando sean utilizados como conductores de puesta a tierra.

Los conductores aislados que se instalen en lugares mojados deben ser del tipo:

*RHW

*TW

*THW

*THW-LS

*THHW

*THHW-LS

*THWN

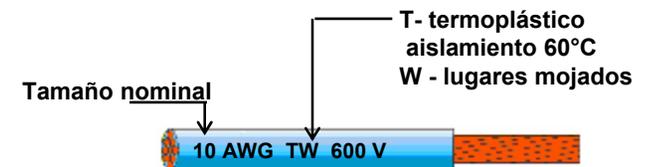
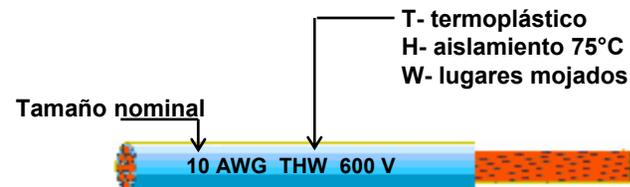
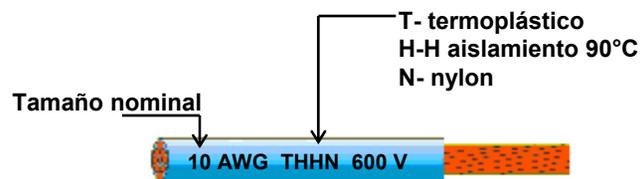
*XHHW

CONDUCTOR ELECTRICO

Propiedades del aislamiento de los conductores.

La capacidad de corriente de un conductor es la corriente en amperes que puede llevar continuamente sin exceder su temperatura bajo condiciones específicas de uso.

La capacidad de corriente de los conductores de no más de 3 conductores en una canalización se consulta en la tabla 310-16.



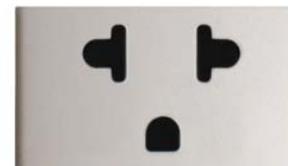
CONTROLADORES DE LUMINARIOS INCANDESCENTES

El controlador de una luminaria puede ser un apagador sencillo, un apagador en escalera o un dimmer



RECEPTACULOS

Los receptáculos que se deben utilizar son los del tipo de terminal puesta a tierra.



CANALIZACIONES ELECTRICAS

A continuación se indican algunas canalizaciones eléctricas que están aprobadas por la NOM y que se utilizan en una residencia o en una unidad de vivienda son:

Tubo (conduit) no-metálico.

Tubo (conduit) de polietileno.

Tubo (conduit) metálico tipo ligero (pared delgada).

Tubo (conduit) metálico tipo semipesado (pared media).

Tubo (conduit) metálico tipo pesado (pared gruesa).

Tubo (conduit) rígido no-metálico (verde olivo).

Tubo (conduit) metálico flexible.

Tubo (conduit) flexible herméticamente a los líquidos metálicos y no metálico.

Tubo (conduit) metálico flexible tipo ligero.

Tubo (conduit) metálico tipo ligero (pared delgada).

Ductos metálicos y no metálicos con tapa.



Apagadores y Tomas de corriente

Prime



- Se caracteriza por ser una línea práctica, económica, sencilla y muy estética en su segmento.

- Línea modular y ARMADA (referencias de alta rotación) LISTAS para instalar sin necesidad de ensamblarle sus diferentes partes.

- Sinónimo de practicidad

- Segmento económico

- Dos colores: Blanco y Marfil



Placas

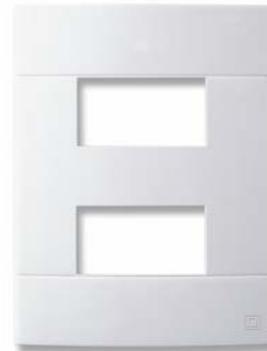
- Línea económica
- Colores: Blanco y marfil



Placa ciega



Placa 1 ventana



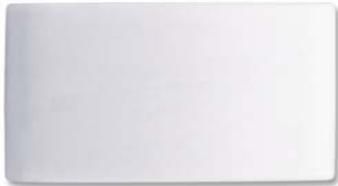
Placa 2 ventanas



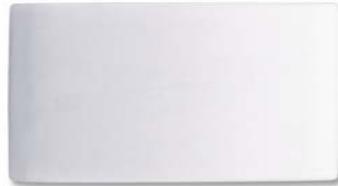
Placa 3 ventanas



Interruptores 10 A



Módulo ciego



Sencillo



Sencillo luz piloto

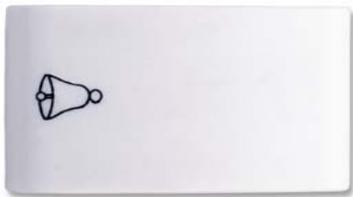


3 - vías - Escalera

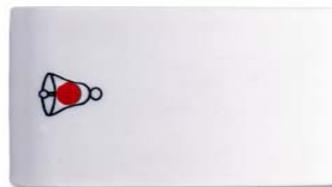


3 - vías - luz piloto

Pulsadores y zumbador



Pulsador 10A



Pulsador luz piloto
10A



Zumbador 70Db



Tomas de corriente 15A



2 Polos polarizada



2 Polos + Tierra



2 Polos + Tierra Duplex

T.V. & Teléfono



Salida de cable



Toma T.V. coaxial



Toma Teléfono 2 hilos

Placas blancas + 5 placas de color

- Placas Blancas: Ciega, 1, 2 y 3 módulos
- 5 nuevos colores
- Un total de 10 placas en total
- Fabricadas en ABS



Placa ciega



Placa 1 módulo



Placa 2 módulos



Placa 3 módulos



Sahara



Selenium



Plata ártico



Titanio



Grafito

Interruptores 10 A 127 V~



Sencillo



3 - vías - Escalera



Sencillo luz piloto

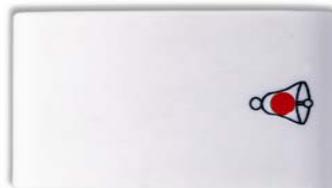


3 - vías - Escalera
luz piloto

Pulsadores y zumbador 10 A 127 V~



Pulsador 10A



Pulsador luz piloto
10A



Zumbador 70Db

Tomas de corriente 15A 127V~



2P polarizada



2P + T



Dúplex 2P + T



Dúplex 2P + T Armada

New

New



Dúplex 2P + T con
protección falla a tierra
GFCI

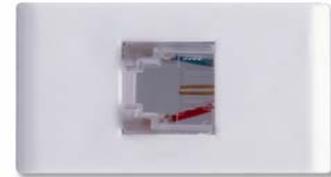
Módulo ciego, Tomas T.V. , y Teléfono



Módulo ciego

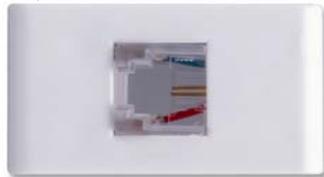


Toma T.V. coaxial



Teléfono RJ11 – 4 hilos

New



Toma informática RJ45 Cat. 5e 8 hilos

Dimmers, Variador de Velocidad

Nuevas referencias



Variador de velocidad
Para ventilador 150W



Dimmer rotativo 300W



Interruptor Tarjeta Hotel 10A

Lunare



- Línea que se caracteriza por su diseño
- Sinónimo de líneas rectas
- Segmento medio alto
- Línea Modular (posibilidad de combinar cualquier referencia eléctrica para cubrir múltiples necesidades)
- 13 placas de diferentes colores (Acabado mate y brillante), 3 placas blancas (1,2 y 3 ventanas).y 2 placas metálicas
- Módulos en color Blanco, marfil y grafito



Placas (3 Espacios)

- Línea Media A
- 20 colores de placas
- Módulos blancos, marfil y grafito



1. Blanco un módulo



2. Blanco dos módulos



3. Blanco tres módulos



4. Champagne



5. Gris cuarzo



6. Fumé



7. Acero



8. Aluminio





Placas (3 Espacios)

- Línea media alta y Terciario
- 3 diferentes colores de módulos blanco, marfil y grafito
- 17 diferentes colores de placas



Negro brillante



Negro cósmico



Smoked



Steel



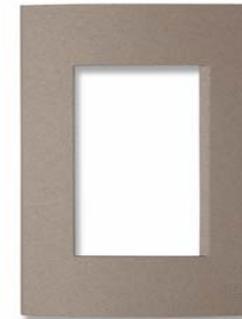
Azul Nautilus



Rojo Borgoña



Verde petróleo



Verde musgo



Cobre



Placas Metálicas



Acero graneado



Techno



Placas de 3 y 6 módulos



Se ofrecen chalupas para placas 6 módulos



Interruptores 10A



Sencillo



3 vías



4-vías



Sencillo luz piloto



3 vías luz piloto

Pulsadores y zumbadores



Pulsador 10 A



Zumbador 70 Db



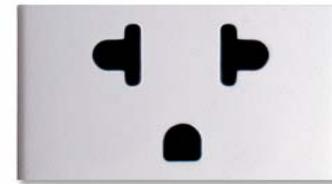
Tomas de corriente 15A



2 Polos



2 Polos + Tierra



2 Polos + Tierra
Euroamericano

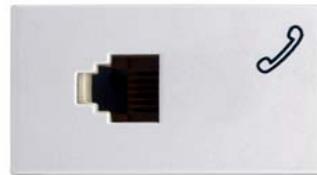


2 Polos + Tierra
Duplex

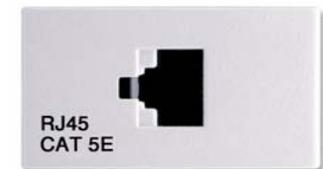
T.V. & teléfono



T.V. Coaxial



Teléfono 4 hilos



RJ45 - Cat. 5e - UTP



Módulo ciego



Salida de cable



Dimmers

Dimmer rotativo
lámparas
incandescentes 250W y
400W



Dimmer rotativo
lámparas dicroicas
250W y 400W



Dimmer deslizable +
interruptor
lámparas
incandescentes 600W y
1000W



Dimmer 3 vías
deslizable + interruptor
lámparas
incandescentes 600W y
1000W



Motion sensors

Variador de ventilador



Variador electrónico de
ventilador



II. Oferta Complementaria - Accesorios



1. Tapa para intemperie

Hermética IP55

(Protección contra chorros de agua y polvo)

Aloja 3 módulos Lunare



II. Oferta Complementaria - Terciaria

Tomas especiales comerciales

2. Toma de corriente tierra aislada.
Incluye placa

15A



3. Toma Duplex con protección de falla a tierra
GFCI - Salvavidas. Incluye placa.

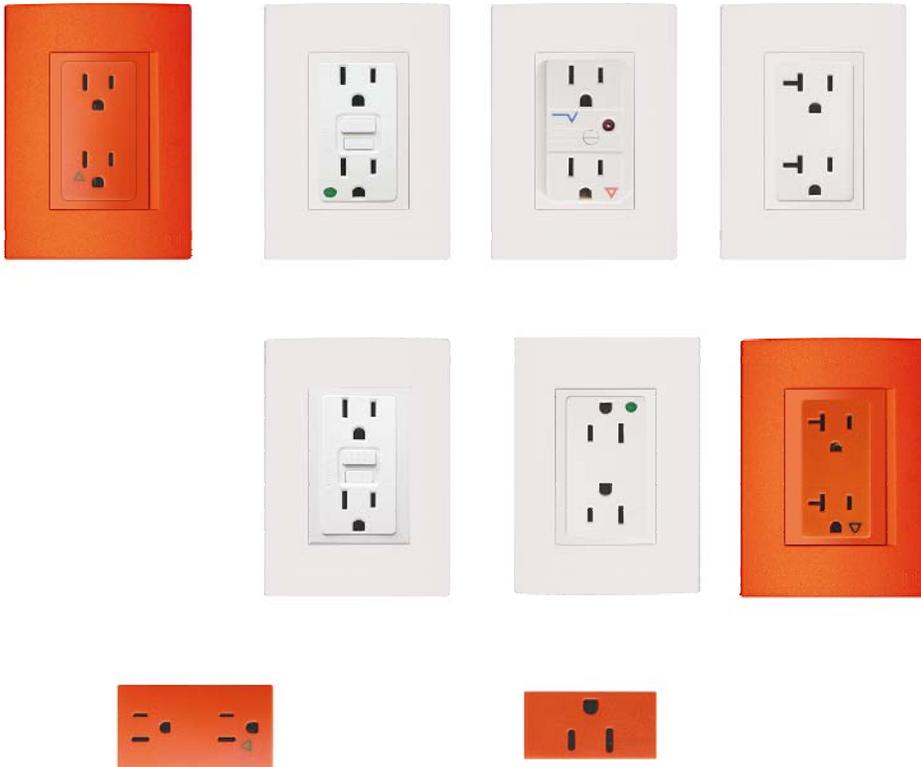
15A

Aplicación en zonas húmedas (baños, cocinas,
lavanderías)





Tomas Terciarias



- Grado Hospital
- Grado Industrial Comercial
- Duplex con protección falla a tierra GFCI - 15A y 20A
- Tierra asilada 15A y 20A
- Supresor de picos 15A
- Duplex con frente de nylon 20A



Interruptores Grado Industrial 20A 127/277 V UL_____

Blanco y marfil



- Sencillo
- 3 vías
- Bipolar
- 4 vías



Sensores de movimiento para chalupa



Sensor de movimiento Infrarojo pasivo con interruptor. Cubre 84 m2. Incluye placa. 127V.



Infrarojo pasivo con interruptor
111 m2



Infrarojo ultrasónico con interruptor 93 m2

Sensores para techo y pared



Infrarojo y Ultrasonic
- lineal 36 m2
-93 m2

Infrarojo
Ultrasonico
Dual



Ultrasonico: para aplicaciones en áreas con obstrucción como bodegas, baños



Infrarojo: para aplicar en áreas grandes y múltiples ocupantes



Unica

Tu estilo de vida, préndelo con **Unica**

Unica / Unica Top / Unica Europa



Interruptores y Tomas de Corriente de Alto Nivel



una marca de
Schneider
Electric

SQUARE D

Unica

6

Unica Armonía



Cera



Níquel Mate



Wengue

Formas sintetizadas al máximo para conseguir la perfecta armonía en el entorno. Tonalidades muy precisas y modernas que siguen las últimas tendencias y los estilos más personales. Una serie para los que buscan la armonía incluso en los más pequeños detalles.



Unica



Unica Versatilidad



Verde Pistache



Cromo Satinado



Polar

Versatilidad para poder elegir el elemento más adecuado en cada ocasión. Versatilidad para adaptarse a las necesidades y usos de cada estancia.

Unica te ofrece siempre soluciones para cada uno de tus espacios.



Unica

10

Unica Confort



Haya Natural



Plata Meta



Azul Gadar

Descubre el verdadero confort. Disfruta de tu tiempo y tu espacio en un ambiente hecho a tu medida. Los mecanismos y funciones de la serie Unica trabajan para hacer de tu hogar un lugar más cálido y confortable.



Unica



Unica Color



Azul Indigo



Orange



Haya Natural

Una paleta de colores para todos los gustos. Unica con una gama de acabados de 28 colores distintos para montar sobre funciones polar, marfil o aluminio ofrece un abanico cromático casi inagotable para satisfacer todos los estilos de decoración.



Sistema Unica, tecnología aplicada al diseño

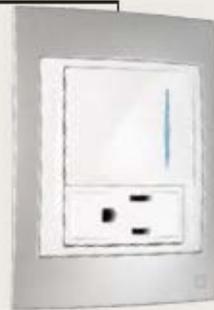
UNICA nace como resultado de una simple declaración de intenciones: "la tecnología aplicada al diseño". En el proceso de fabricación, se ha apostado por los últimos avances tecnológicos para llegar a formas y diseños más simples, modernos y actuales. También se ha hecho uso de los materiales más innovadores como termoplásticos autoextinguibles de alta resistencia al impacto y respetuosos con el medio ambiente, maderas naturales y metales nobles. Con la nueva Unica, Square D da un paso más para construir una gran línea.

La serie modular más completa es UNICA

UNICA es la serie modular más completa y versátil del mercado, gracias a que sus mecanismos, centradores y placas son independientes, permitiendo al instalador un sin fin de posibilidades de montaje.

Versatilidad de instalación

Permite realizar todo tipo de instalaciones tanto empotradas como en superficie y siempre con el mecanismo y estética de Unica.



Amplia gama de mecanismos:
Una gama de más de 50 mecanismos para todo tipo de soluciones.

Personalización estética:

Con Unica llegamos a placas de un nivel estético superior para las decoraciones más exigentes.

Más diseño Más elegancia Más UNICA

Acabados en diferentes materiales para mayor elegancia y sobriedad.



Fijación del marco con el chasis mediante "ornalleras" para aumentar la adaptabilidad a las irregularidades de la pared.

Las placas se fijan a presión en el chasis en 4 puntos que permite:

- Un preciso enganche cuando la pared no es lisa.
- Finalizar la obra aunque la caja sobresalga de la pared 0,75 mm o quede hundida 2,25 mm.

La inclinación del lateral del marco en la zona de contacto con la pared, nos produce un innovador y elegante efecto de flotabilidad del mismo gracias a la combinación de formas y colores.



Formas simplificadas al máximo para la perfecta armonía estética.

Combinación de tecnología y robustez

UNICA cuenta con una gama de más de 150 mecanismos, desde los más tradicionales, hasta los más avanzados en tecnología. Todo ello pensado para ofrecer soluciones que permitan la perfecta combinación de tecnología con las estéticas, sobre la base Polar, Martil y Aluminio más modernas y vanguardistas.

Mecanismos de Mando



Embudo guía:
Embudo guía para facilitar la entrada de cables. Tabique espaciador más alto del habitual para prevenir el riesgo de corto circuito.



Esquemas de conexión y pelado:
Datos de instalación con los esquemas de conexión y pelado de cables óptimo, así como las marcas de calidad.



Mecanismos de mando con luz piloto azul:
En los mecanismos de mando con piloto, la lamparilla de conexión viene ya montada.

Contacto doble de plata:
Contacto que garantiza una larga vida de operación.

Tomas Informáticas



Porta tarjetas para identificar circuitos y servicios.



Corriente para protección contra el polvo.

Mecanismos Electrónicos



Misma profundidad que un mecanismo de mando.

Tecnología de vanguardia mediante transistores, que permite un funcionamiento gradual y totalmente silencioso.

Tomas de Corriente



Tomas de Corriente con protección para niños.

Tomas con obturadores de protección que impiden que los niños puedan introducir cuerpos extraños.

Este elemento de protección es conveniente en todas las viviendas.



Mejor sujeción y contacto.
La fijación de cables se realiza mediante un tornillo "estribo", técnica que garantiza una mejor sujeción y contacto incluso con cables de distinto diámetro.



Borneo alineados y suministro de los tornillos alojados para mayor rapidez de instalación.

Borneo bien dimensionados y separados mediante tabiques más altos del habitual para prevenir el riesgo de corto circuito.



Chasis centrador

Chasis para cuatro placas distintas de 1, 2, 3 y 4 módulos.



Fabricados en zamac o plástico de copolimero autoextinguible, no producen gases tóxicos en caso de incendio. Más robustos y resistentes a la corrosión.

No son trapezoidales, así que no presentan cantos vivos.

Placas en 3 diferentes materiales y 3 diferentes tamaños

Fáciles de limpiar, resistentes a los productos de limpieza y a las radiaciones UV. Alta resistencia al impacto.



Terminales en plástico - Autoextinguibles



Metal (Zamak)



Maderas Naturales

Toda la oferta Unica cumple con las normas:

- NOM-003-SCFI-2000 PRODUCTOS ELECTRICOS - ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD
- NOM-001-SCFI-1993 APARATOS ELECTRONICOS ALIMENTADOS POR DIFERENTES FUENTES DE ENERGIA ELECTRICA - REQUISITOS DE SEGURIDAD Y METODOS DE PRUEBA PARA LA APROBACION TIPO.

UNICA





Placas (3 Espacios)



1 Módulo



2 Módulos separados



3 Módulos



4 Módulos



1 Módulo ancho



Azul Pastel



Crema



Rosa Pastel



Placas (3 Espacios)



Azul Indigo



Azul Glacial



Gis Pizarra



Gris Niebla



Verde Agua



Azul Manganese



Plata Mate



Verde Pistache



Placas (3 Espacios)



Cava



Terracota



Verde Manzana



Arena



Orange



Cacao



Visión



Malva



Funciones-Color Aluminio



Interruptores



Tomas de Corriente



Control de Clima



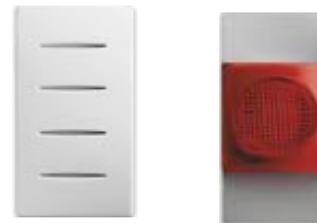
Voz, Datos e Imagen



Confort y Ahorro de Energia



Regulación de Iluminación



Señalización

UNICA





Placas (3 Espacios)



Cromo Brillante



Cromo Satinado



Niquel Mate

Placas (4 Espacios)



Cromo Brillante



Cromo Satinado



Niquel Mate



Placas (3 Espacios)



Haya Natural



Cerezo



Wengue



Tabaco

Placas (4 Espacios)



Haya Natural



Cerezo



Wengue



Tabaco



Funciones-Color Aluminio



Interruptores



Tomas de Corriente



Control de Clima



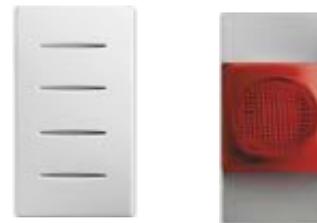
Voz, Datos e Imagen



Confort y Ahorro de Energia



Regulación de Iluminación



Señalización

UNICA



UNICA EUROPA





Europa - Placas Marco Polar



Polar



Gris Niebla



Verde Pistache



Verde Agua



Granate



Azul Manganeso



Gris Pizarra



Azul Glaciar



Azul Indigo



Cromo Brillante



Europa - Placas Marco Marfil



Crema



Verde Manzana



Arena



Orange



Cacao



Visión



Malva



Cava



Terracota



Europa Top - Placas Madera y Metal Marco Aluminio _____



Haya Natural



Cerezo



Wengue



Tabaco



Cromo



Cromo Satinado



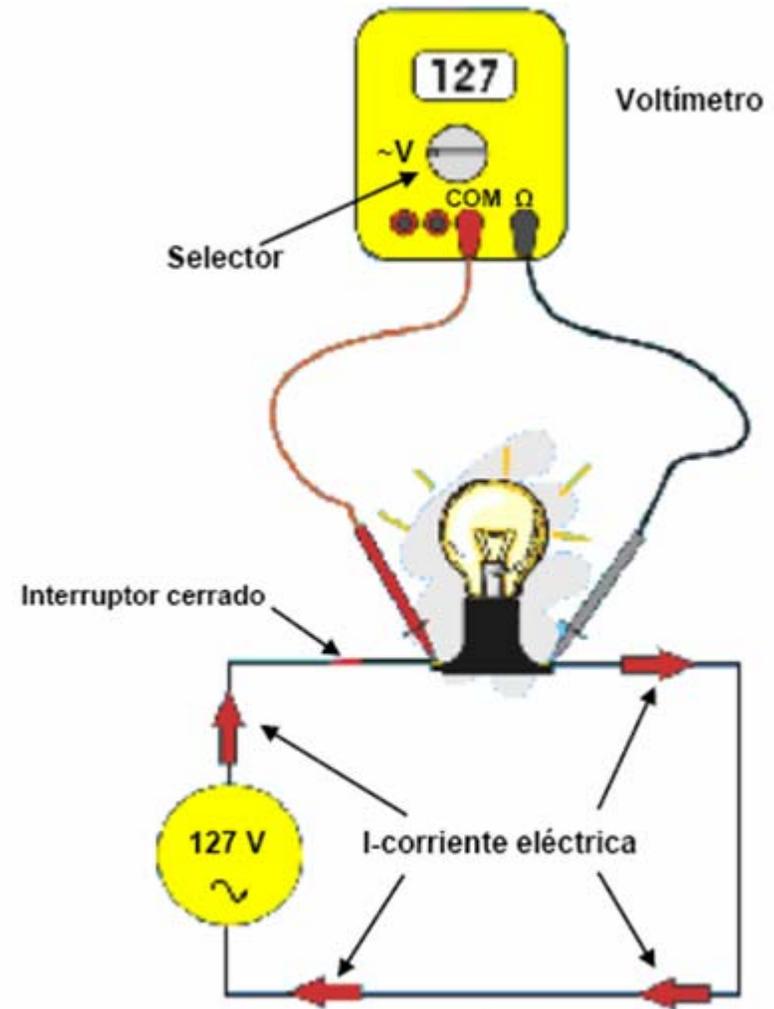
Niquel Mate

- Capítulo V : Mediciones Eléctricas

Medición de la tensión

Para la medición de la tensión en una instalación eléctrica se deberá de utilizar un voltímetro con un rango de tensión adecuada a la tensión nominal

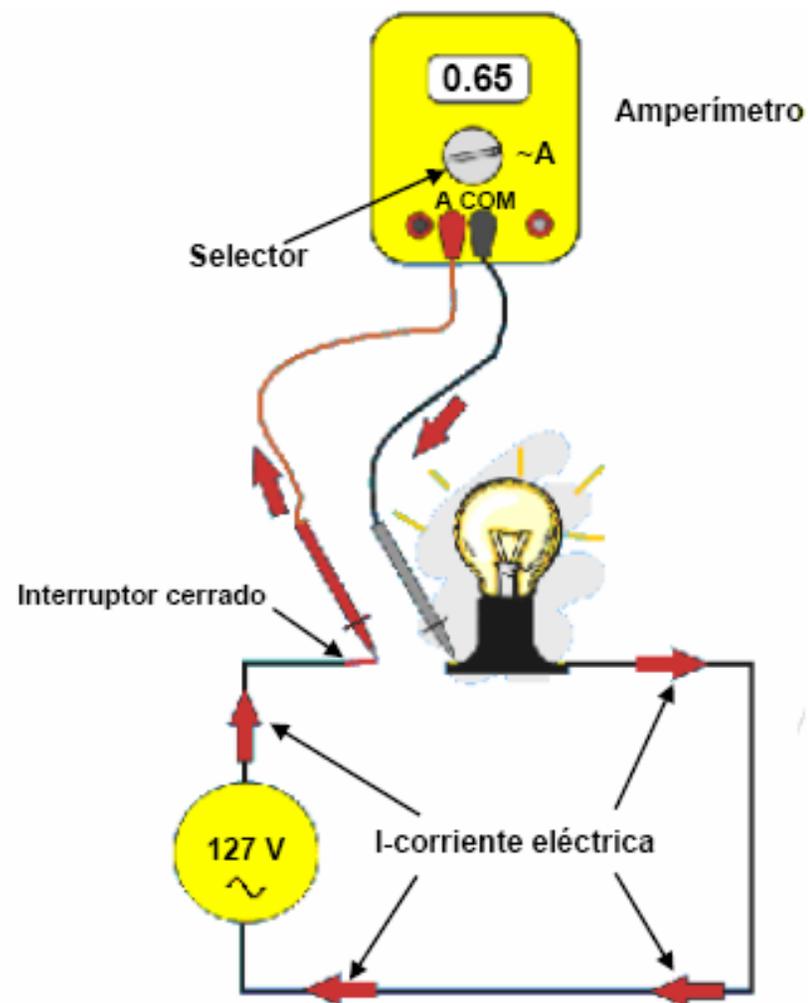
El instrumento de medición primeramente con el selector se debe seleccionar en donde indique el símbolo V (volts) de corriente alterna y conectar los cables de prueba de acuerdo a las instrucciones, se procede a conectar los cables en la parte del circuito eléctrico que se desee conocer la tensión.



Medición de la Corriente Eléctrica

Para la medición de la corriente eléctrica en una instalación se deberá de utilizar un amperímetro con un rango adecuado a la intensidad de corriente nominal.

El instrumento de medición primeramente con el selector se debe seleccionar en donde indique el símbolo A (amperes) de corriente alterna y conectar los cables de prueba de acuerdo a las instrucciones, se procede a conectar los cables en serie con la parte del circuito eléctrico que se desee conocer la corriente eléctrica.



Medición de la Corriente Eléctrica

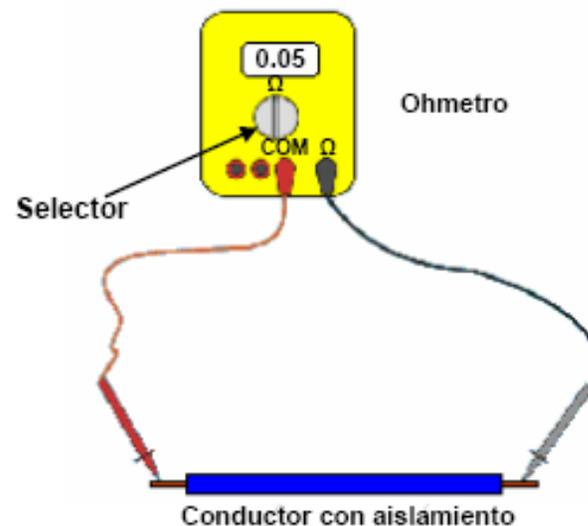
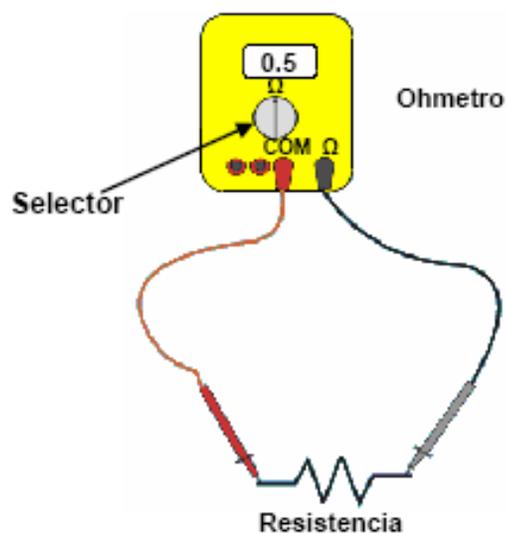
Otro método para medir la corriente en una instalación eléctrica, es el amperímetro de gancho, se deberá de seleccionar el rango de corriente con el selector y se colocará en el conductor que se desee conocer la corriente eléctrica.



Medición de la Resistencia Eléctrica

Para la medición de la resistencia eléctrica en una instalación eléctrica se deberá de utilizar un ohmetro con un rango adecuado.

El instrumento de medición primeramente con el selector se debe seleccionar en donde indique el símbolo Ω (ohms) y conectar los cables de prueba de acuerdo a las instrucciones, se procede a conectar los cables en los extremos de la resistencia o del conductor que se va a medir.

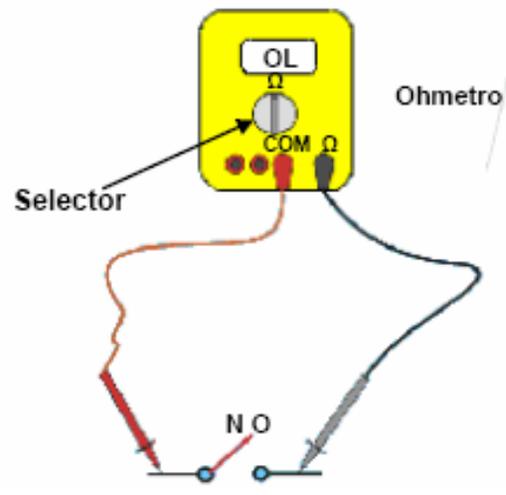
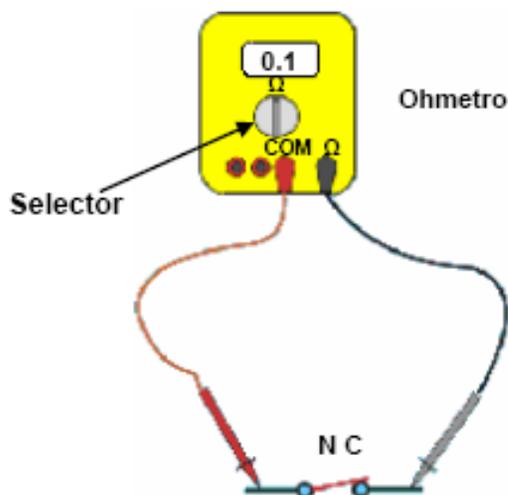


Medición de la Continuidad Eléctrica

Para la medición de la continuidad en una instalación eléctrica se deberá de utilizar un ohmetro con un rango adecuado.

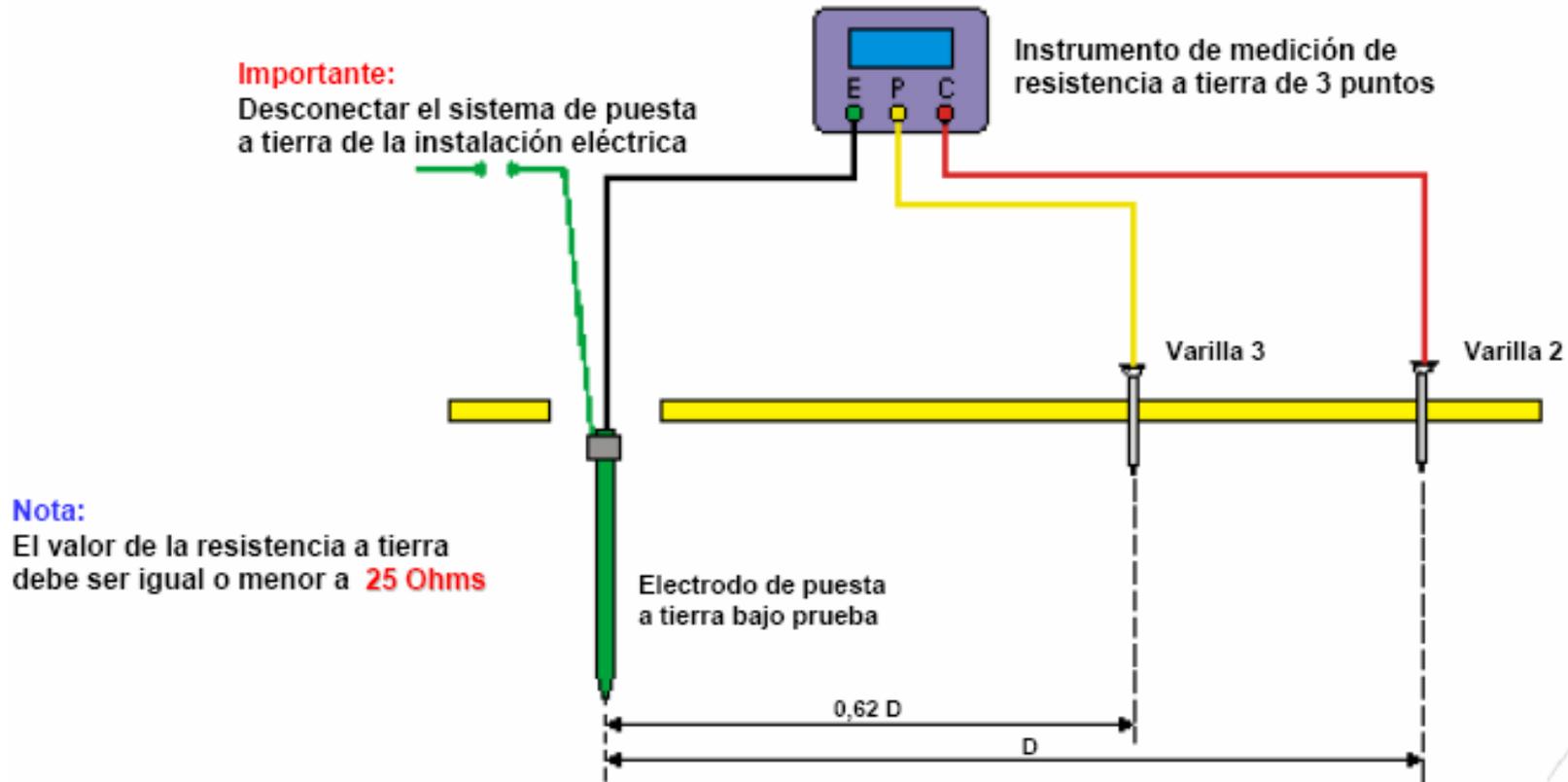
Cuando se utiliza la medición de la continuidad eléctrica de cualquier elemento de una instalación eléctrica, si el instrumento indica un valor en ohms, se concluye que la continuidad eléctrica es efectiva.

Si el instrumento de medición indica OL o una medición infinita, se concluye que la continuidad eléctrica no es efectiva.



Medición de la Resistencia a Tierra de un Electrodo de Puesta a Tierra

La medición de la resistencia a tierra de un electrodo de puesta a tierra se deberá realizar con un instrumento de medición de resistencia a tierra de 3 puntos.

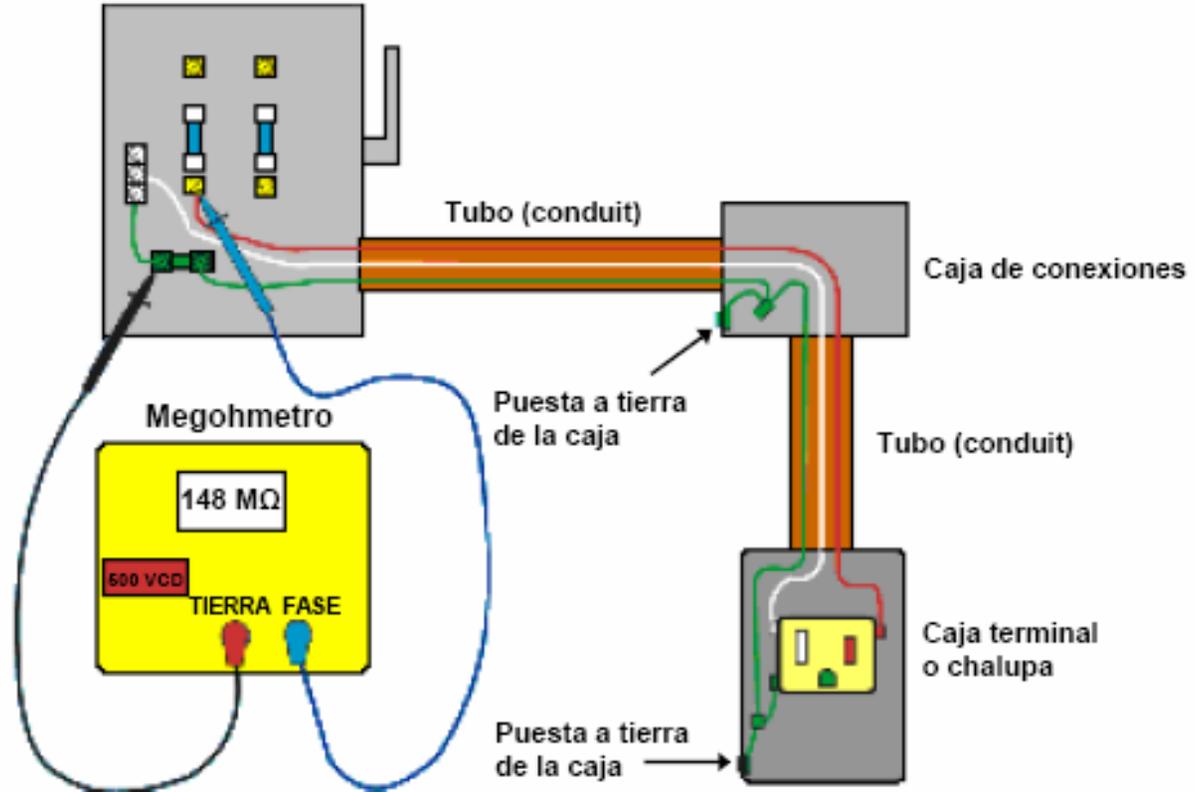


Medición de la Resistencia de Aislamiento de los Conductores Eléctricos de una Instalación Eléctrica

Esta prueba de medición de resistencia de aislamiento, se debe realizar para que la instalación eléctrica al estar totalmente terminada quede libre de cortocircuitos.

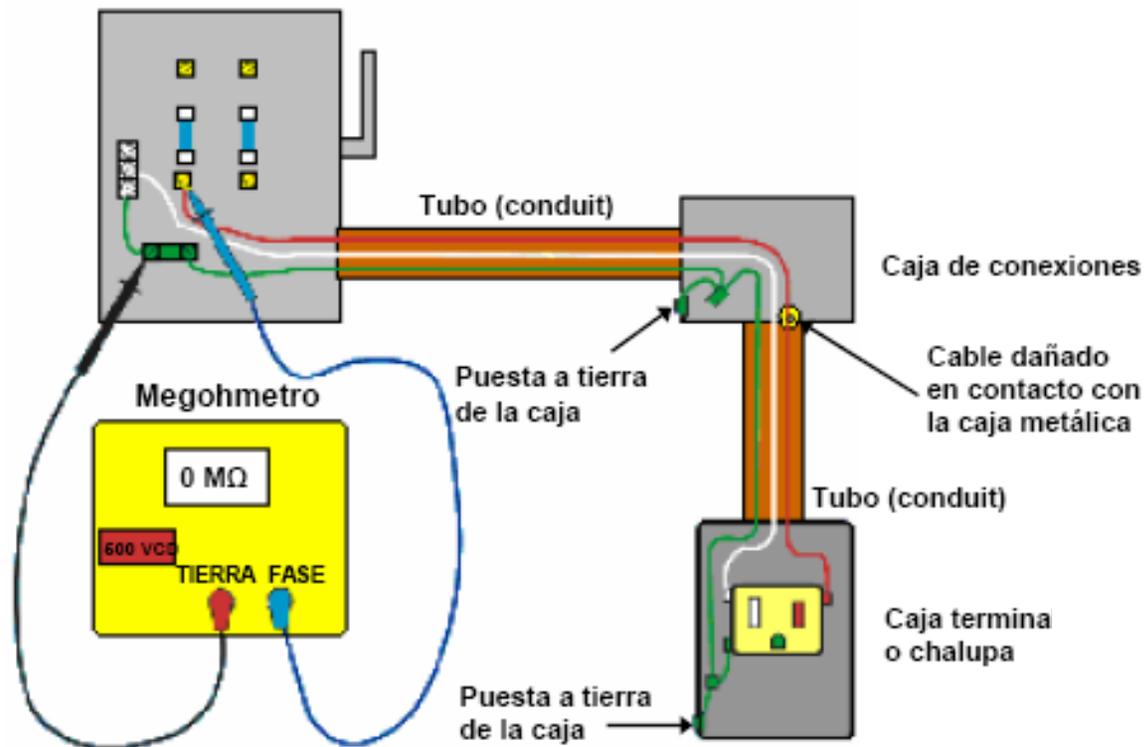
Los parámetros que se deben considerar en la prueba son:

- Tensión aplicada: 500 V. C. D.
- Duración de la prueba: 1 minuto



Medición de la Resistencia de Aislamiento de los Conductores Eléctricos de una Instalación Eléctrica

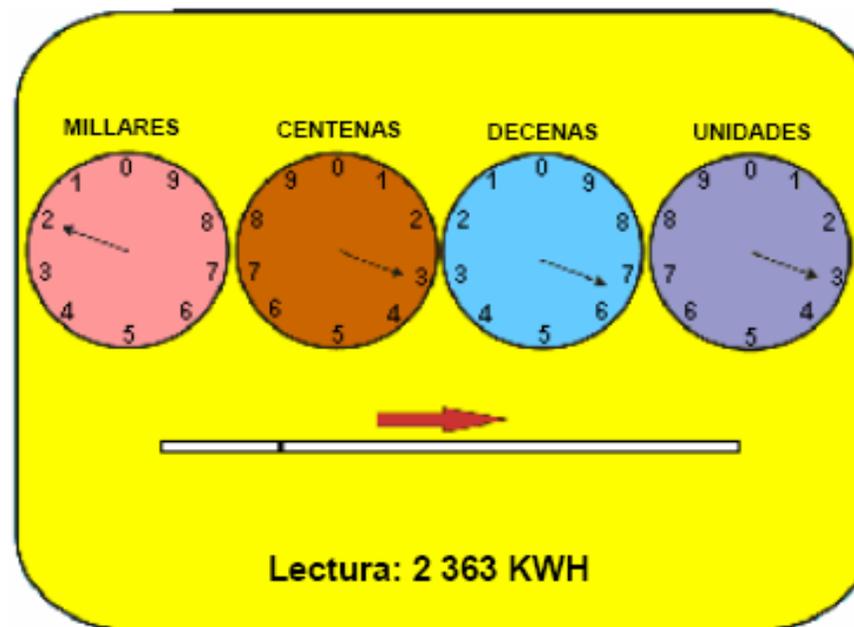
Si el instrumento de medición indica $0 \text{ M}\Omega$, se concluirá que el conductor bajo prueba tiene un desperfecto, o sea, que tiene contacto con el conductor de puesta a tierra o con alguna parte metálica que esta puesta a tierra.



Medidores Eléctricos del Suministro

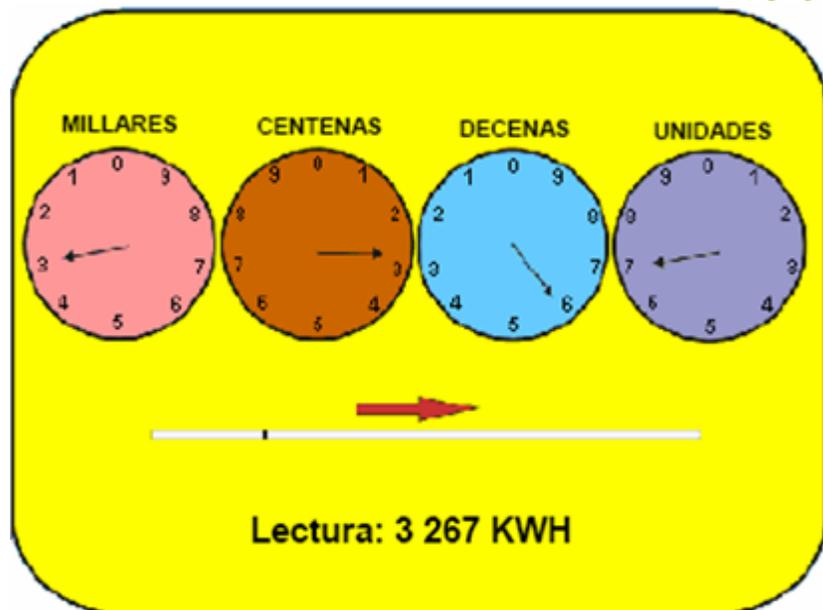
Los instrumentos de medición que se utilizan para medir el consumo eléctrico de una residencia o una unidad de vivienda es un medidor llamado Kilowatt-Horímetro.

El medidor eléctrico se compone de 4 carátulas como se indica en la siguiente figura:



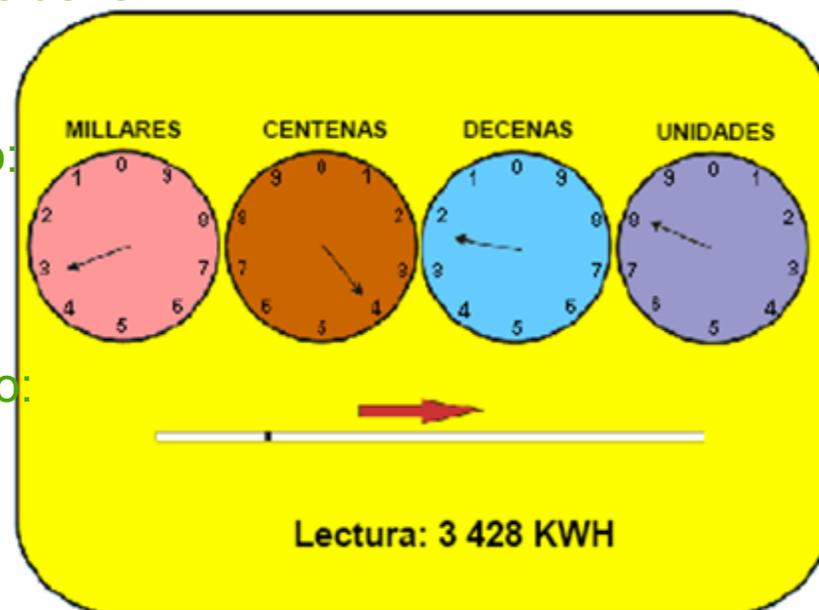
Medidores Eléctricos del Suministro

De acuerdo al ejemplo se tiene:



Lectura 1 de enero:
3 267 KWH

Lectura 1 de febrero:
3 428 KWH



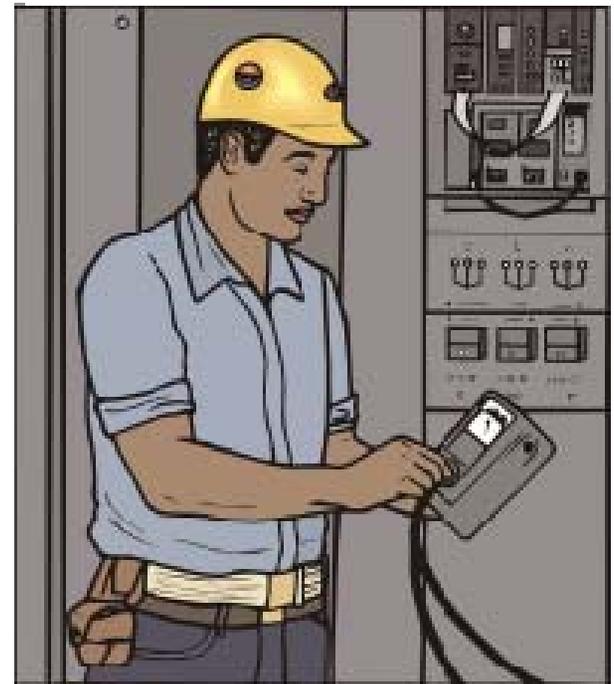
Se realiza la diferencia y se obtiene el consumo por el mes de enero que es de :
116 KWH

- Capítulo VI : Tipo de Fallas Eléctricas

Tipo de Fallas Eléctricas

La instalación eléctrica de una residencia puede tener fallas, estas se pueden clasificar de acuerdo a sus características.

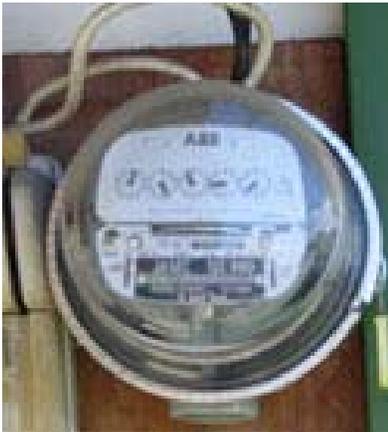
- Falta de suministro de energía eléctrica.
- Por sobrecarga.
- Por cortocircuito de fase a neutro.
- Por cortocircuito de fase a tierra.



Falta de Suministro de Energía Eléctrica por parte del Suministrador.

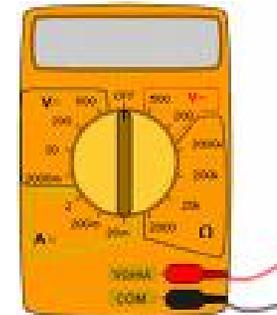
Cuando no hay suministro de energía eléctrica por parte del suministrador, se debe proceder de la siguiente manera:

Primer paso. Revisar la tensión en el medio de desconexión principal de la acometida.



Falta de Suministro de Energía Eléctrica por parte del Suministrador.

Segundo paso. Abrir el medio de desconexión principal.

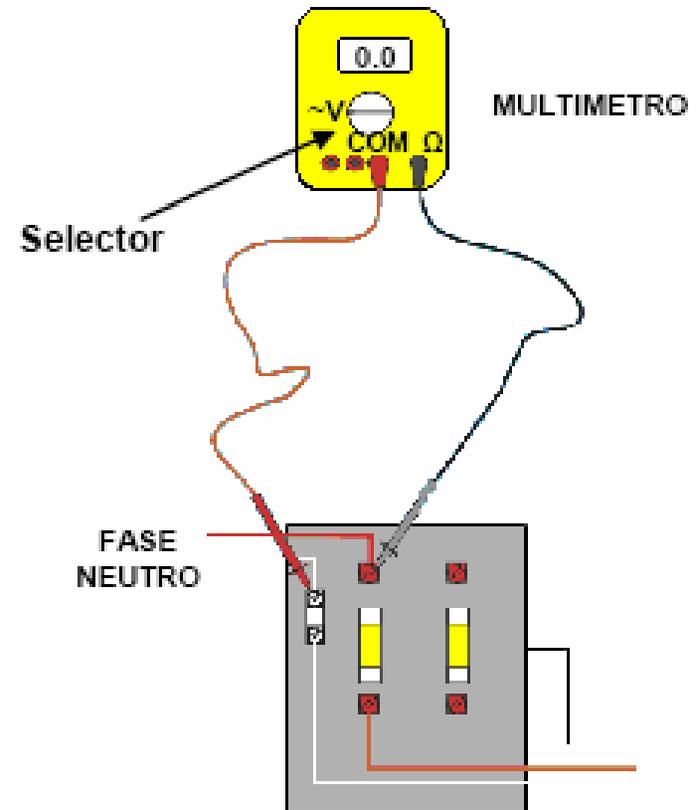


Falta de Suministro de Energía Eléctrica por parte del Suministrador.

Tercer paso. Colocar las puntas de prueba del multímetro en las terminales en que se encuentran conectados los conductores de la acometida.

Cuarto paso. Tomar la lectura del multímetro.

Si la lectura del multímetro indica 0 volts, no hay suministro de energía eléctrica, por lo que se deberá de reportar al suministrador la falta de energía eléctrica



Falla por Sobrecarga

La falla de sobrecarga se produce por conectar aparatos eléctricos con una carga mayor a la del circuito derivado que alimenta a los receptáculos.



Falla por Sobrecarga

Cuando se conectan estos aparatos eléctricos al circuito derivado correspondiente, se producirá una sobrecorriente mayor a la corriente nominal del circuito derivado, por lo que el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito derivado abrirá o se disparará.



Falla por Sobrecarga

Si se tiene un fusible como dispositivo de protección contra sobrecorriente, este fusible se calentará demasiado y el listón interno del fusible se abrirá.

El procedimiento para localizar la falla es el siguiente:



Revisión del Fusible que Alimenta al Circuito

Primer paso.

Accionar la palanca del interruptor con fusible en la posición de fuera o desconectado (OFF).

El multímetro se deberá de seleccionar con el selector en la indicación de volts de C. A.



Revisión del Fusible que Alimenta al Circuito

Segundo paso. Abrir el interruptor.

Tercer paso. Accionar la palanca en posición de cerrado

Cuarto paso. Colocar las puntas de prueba del multímetro, una de la puntas de prueba se coloca en el neutro y la otra en la parte inferior del fusible

Quinto paso. Tomar la lectura del multímetro.

Si la lectura del multímetro indica 0 volts, no hay tensión en la parte inferior del fusible.

Sexto paso. Colocar las puntas de prueba del multímetro, una de la puntas de prueba se coloca en el neutro y la otra en la parte superior del fusible.

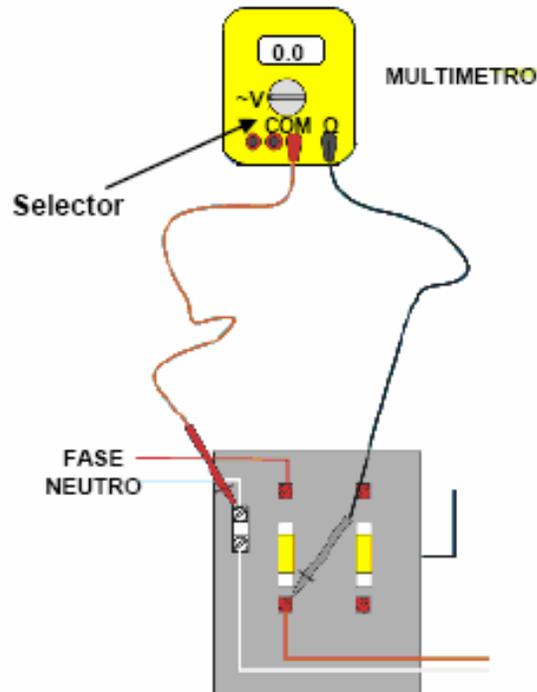
Séptimo paso. Tomar la lectura del multímetro

Si la lectura del multímetro indica 127 volts, el suministro de energía eléctrica es el adecuado.

Revisión del Fusible que Alimenta al Circuito

Octavo paso. Accionar la palanca en posición de abierto.

Retirar el fusible dañado y reemplazar el listón fusible, instalar nuevamente el fusible en su lugar.



Si el Dispositivo de Protección contra Sobrecorriente es un Interruptor Automático (breaker).

Primer paso.

Revisar el panel de alumbrado y localizar el interruptor automático.

Segundo paso.

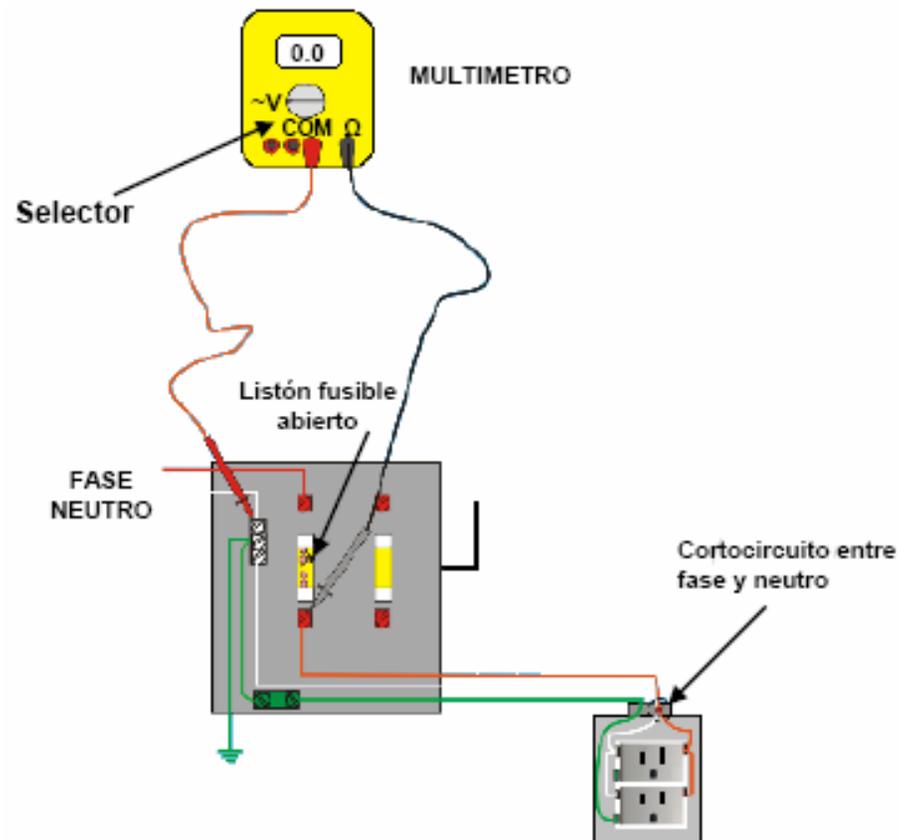
Retirar lo aparatos que se conectaron y que fueron la causa de la sobrecarga.

Restablecer el interruptor automático



Falla de Cortocircuito entre Fase y Neutro

Esta falla eléctrica es un cortocircuito entre el conductor de fase y el conductor neutro en cualquier parte de la instalación eléctrica.



Falla de Cortocircuito entre Fase y Neutro

Primer paso.

Revisar el voltaje en la parte inferior del dispositivo de protección contra sobrecorriente, si la lectura indica 0 volts, el fusible esta fundido.

Segundo paso.

Con el instrumento de medición mueva el selector para medir continuidad eléctrica, coloque las puntas del instrumento entre el conductor de fase y el conductor neutro.

Si el instrumento marca una lectura de 0 ohms, se interpreta que sigue existiendo el cortocircuito y por lo tanto no se puede energizar el circuito derivado.

Tercer paso.

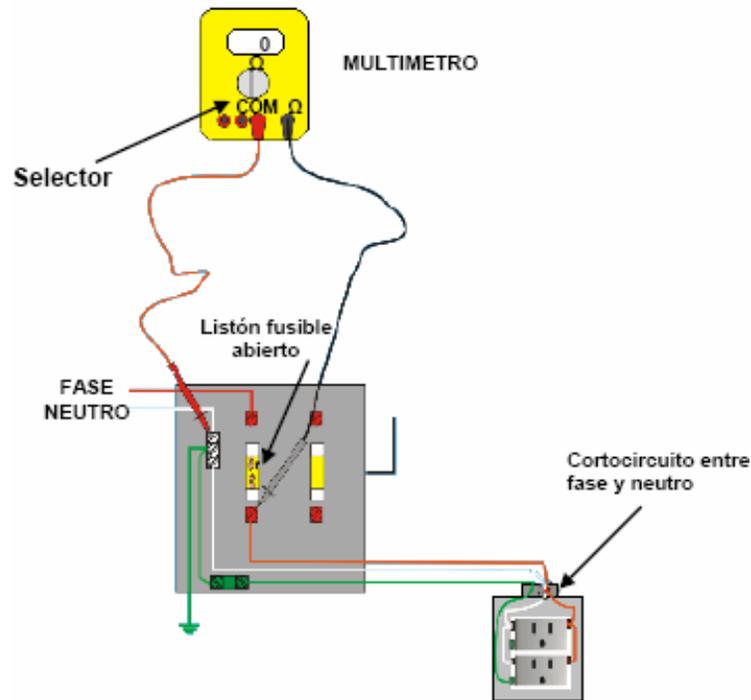
Se tendrán que revisar todas las salidas del circuito derivado que tiene el cortocircuito, hasta encontrar la unión que existe entre el conductor de fase y el conductor neutro.

Falla de Cortocircuito entre Fase y Neutro

Cuarto paso

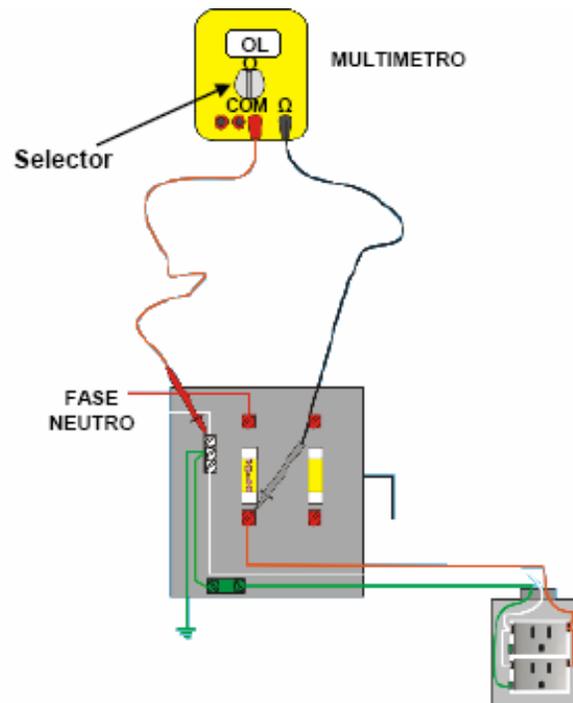
Mida nuevamente la continuidad eléctrica entre el conductor de fase y el conductor neutro con el multímetro.

Si el instrumento marca una lectura infinita, se interpreta que ya no existe el cortocircuito.



Falla de Cortocircuito entre Fase y Neutro

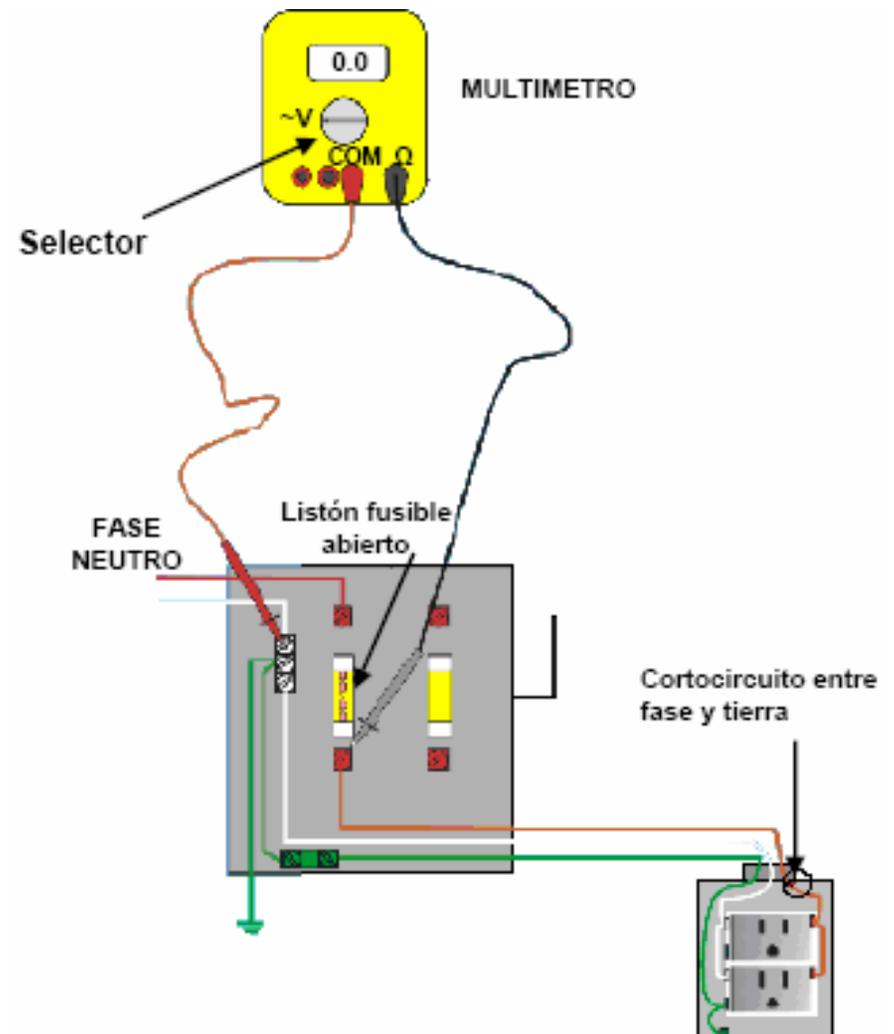
- Si el instrumento marca una lectura infinita, se interpreta que ya no existe el cortocircuito.
- **Quinto paso:** Energizar el circuito derivado.



Falla de Cortocircuito entre Fase y Tierra

Esta falla eléctrica es un cortocircuito entre el conductor de fase y el conductor de puesta a tierra en cualquier parte de la instalación eléctrica.

Primer paso: Revisar la tensión en la parte inferior del dispositivo de protección contra sobrecorriente, si la lectura indica 0 volts, el fusible esta fundido.

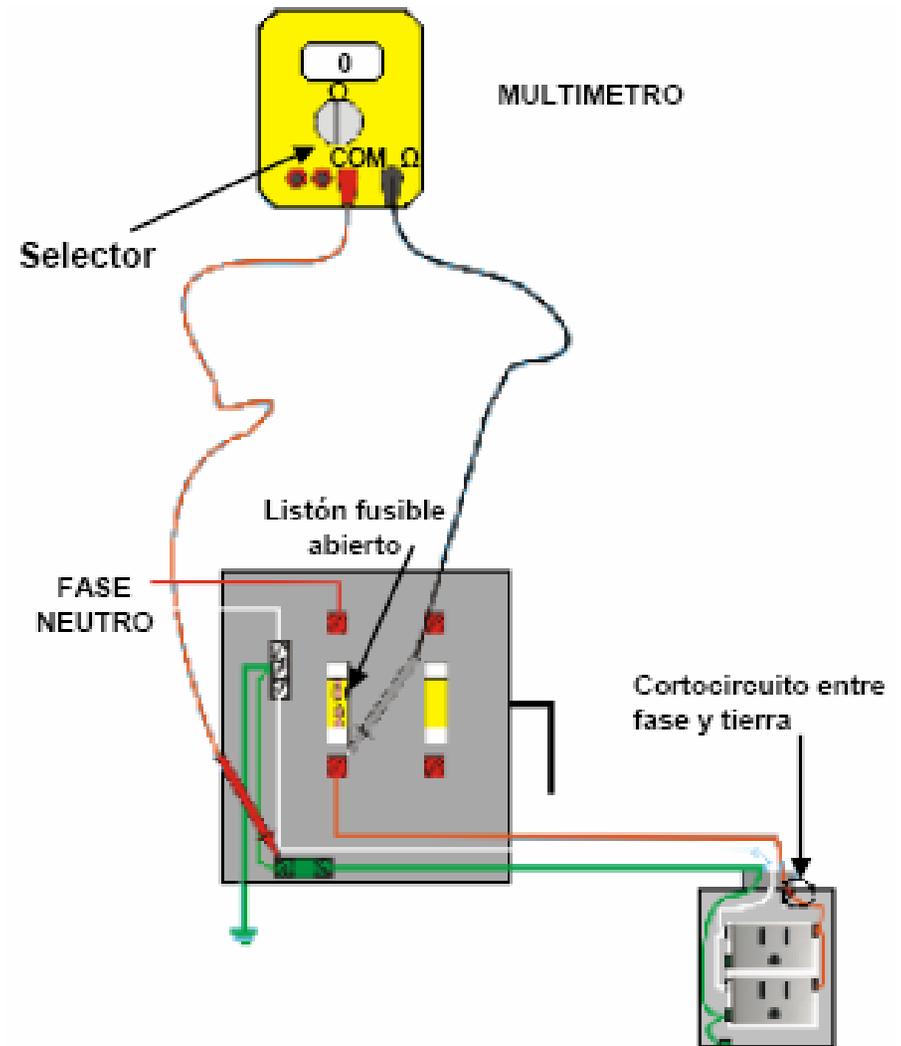


Falla de Cortocircuito entre Fase y Tierra

Segundo paso.

Con el instrumento de medición mueva el selector para medir continuidad eléctrica, coloque las puntas del instrumento entre el conductor de fase y el conductor de puesta a tierra.

Si el instrumento marca una lectura de 0 ohms, se interpreta que sigue existiendo el cortocircuito y por lo tanto no se puede energizar el circuito derivado.



Falla de Cortocircuito entre Fase y Tierra

Tercer paso.

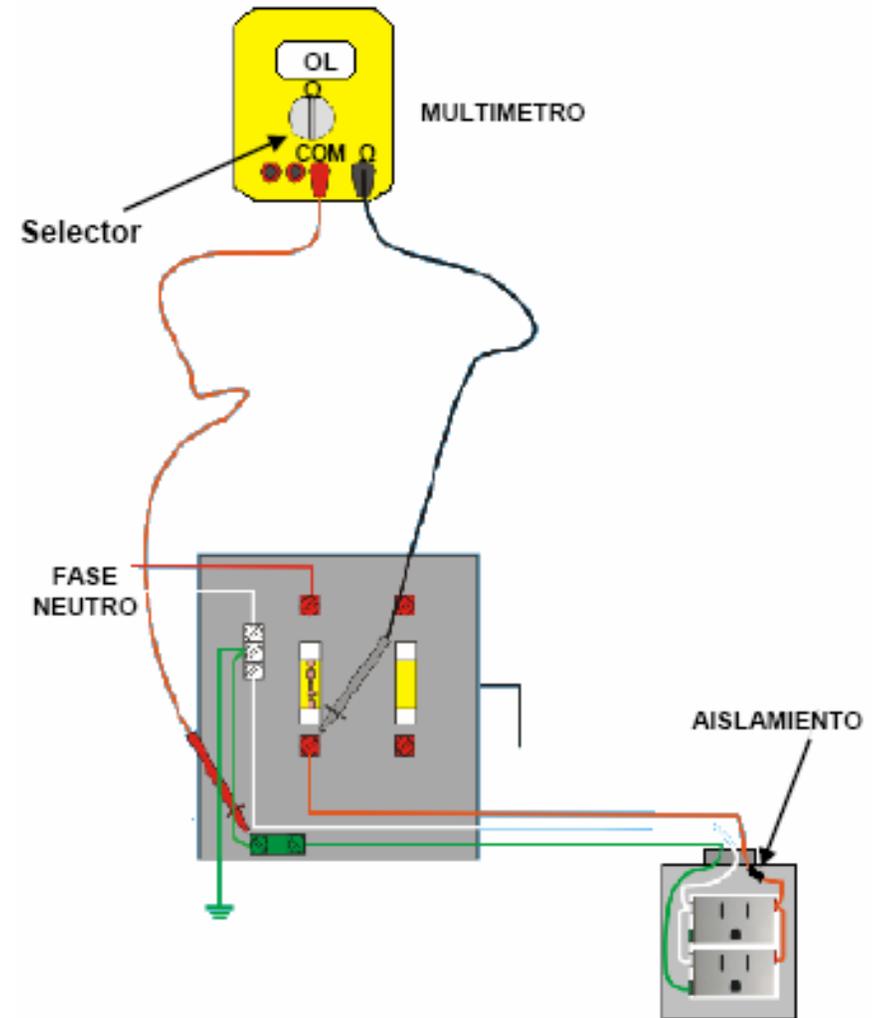
Se tendrán que revisar todas las salidas del circuito derivado que tiene el cortocircuito, hasta encontrar la unión que existe entre el conductor de fase y el conductor de puesta a tierra o cualquier parte metálica puesta a tierra.

Cuarto paso

Mida nuevamente la continuidad eléctrica entre el conductor de fase y el conductor de puesta a tierra con el multímetro.

Quinto paso.

Energizar el circuito derivado.



- Capítulo VII : Tablas de la Norma

TABLAS NORMATIVAS

Las siguientes tablas son utilizadas para la selección de conductores y de canalizaciones en baja tensión para una residencia o una unidad de vivienda, exigidas por la Normatividad Vigente. Las tablas fueron extraídas de su fuente de publicación original sin modificar su contenido, que es la NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones Eléctricas (Utilización) publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 13 de marzo de 2006.

TABLAS NORMATIVAS

Requisitos de las instalaciones eléctricas

Espacio de trabajo alrededor de equipo eléctrico de 600 volts o menos, para el caso de una unidad de vivienda el suministro de energía eléctrica es 127 volts, o en 220 volts, dependiendo de la carga instalada, por lo tanto las distancias enfrente de los tableros eléctricos aplica la fila 1, de la siguiente tabla:

Tabla 110-16(a). Distancias de trabajo

Tensión eléctrica nominal a tierra (V)	Distancia libre mínima (m)		
	Condición 1	Condición 2	Condición 3
0-150 151-600	0,90 0,90	0,90 1,1	0,90 1,20
Las condiciones son las siguientes: 1. Partes vivas expuestas en un lado y no-vivas o conectadas a tierra en el otro lado del espacio de trabajo o partes vivas expuestas a ambos lados protegidas eficazmente por madera u otros materiales aislantes adecuados. No se considerarán partes energizadas los cables o barras aislados que funcionen a no más de 300 V. 2. Partes vivas expuestas a un lado y conectadas a tierra al otro lado. 3. Partes vivas expuestas en ambos lados del espacio de trabajo (no protegidas como está previsto en la Condición 1), con el operador entre ambas.			

TABLAS NORMATIVAS

Circuitos derivados

Dispositivos de salida, receptáculos.

Tabla 210-21 (b) (2). Carga máxima a un receptáculo para aparatos eléctricos con cordón y clavija

Capacidad de conducción de corriente nominal del circuito (A)	Capacidad de conducción de corriente admisible de la base (A)	Carga máxima (A)
15 o 20	15	12
20	20	16
30	30	24

Tabla 210-21(b) (3). Capacidad de conducción de corriente admisible de receptáculos en circuitos de diversa capacidad.

Capacidad de conducción de corriente nominal del circuito (A)	Capacidad de conducción de corriente admisible del receptáculo (A)
15	No más de 15
20	15 o 20
30	30
40	40 o 50
50	50

TABLAS NORMATIVAS

Resumen de los circuitos derivados

Tabla 210-24. Resumen de requisitos de los circuitos derivados

Capacidad de conducción de corriente nominal del circuito (A)	15	20	30	40	50
Conductores (tamaño nominal mínimo mm ² -AWG):		3,3(12) 2,082(14)	5,26(10) 2,082(14)	3,36(8) 3,3(12)	13,3(6) 3,3(12)
Conductores del circuito*	2,082(14)	Véase 240-4			
Derivaciones	2,082(14)				
Cables y cordones de aparatos eléctricos					
Protección contra sobrecorriente (A)	15	20	30	40	50
Dispositivos de salida: Portalámparas permitidos	De cualquier Tipo	De cualquier Tipo	Servicio pesado 30 A	Servicio pesado 40 o 50 A	Servicio pesado 50 A
Capacidad de conducción de corriente admisible del receptáculo**	15 A máx.	15 o 20 A			
Carga Máxima (A)	15	20	30	40	50
Carga Permisible	Véase 210-23(a)	Véase 210-23(a)	Véase 210-23(b)	Véase 210-23(c)	Véase 210-23 (c)

* Estos tamaños se refieren a conductores de cobre.

** Para la capacidad de conducción de corriente de los aparatos eléctricos de alumbrado por descarga conectados con cordón y clavija, véase 410-30(c).

TABLAS NORMATIVAS

Calculo de circuitos derivados.

La carga de alumbrado y receptáculos mínima que se debe utilizar para una unidad de vivienda es de 30 Volts/m²

* Todas las salidas para receptáculos de uso general de 20 A nominales o menos, en unidades de vivienda unifamiliares, bifamiliares y multifamiliares y en las habitaciones de los clientes de hoteles y moteles (excepto las conectadas a los circuitos de receptáculos de corriente eléctrica especificados en 220-4(b) y (c)), se deben considerar tomas para alumbrado general y en tales salidas no son necesarios cálculos para cargas adicionales.

** Además se debe incluir una carga unitaria de 10,75 VA/m² para salidas receptáculos de uso general cuando no se sepa el número real de este tipo de tomas.

Tabla 220-3(b) Cargas de alumbrado general por uso de edificio

Uso de edificio	Carga unitaria (VA/m ²)
Almacenes	2,5
Bancos	35**
Casas de huéspedes	15
Clubes	20
Colegios	30
Cuarteles y auditorios	10
Edificios de oficinas	35**
Edificios industriales y comerciales	20
Estacionamientos públicos	5
Hospitales	20
Hoteles y moteles, incluidos apartamentos sin cocina*	20
Iglesias	10
Juzgados	20
Peluquerías y salones de belleza	30
Restaurantes	20
Tiendas	30
Unidades de vivienda*	30
En cualquiera de las construcciones anteriores excepto en viviendas unifamiliares y unidades individuales de vivienda bifamiliares y multifamiliares:	
Lugares de reunión y auditorios	10
Lugares de reunión y auditorios	5
Recibidores, pasillos, armarios, escaleras	2,5
Lugares de almacenaje	

TABLAS NORMATIVAS

Factor de demanda para alimentadores

Alumbrado general

Se debe aplicar a la parte de la carga total calculada para el alumbrado en general.

Tabla 220-11. Factores de demanda para alimentadores de cargas de alumbrado

Tipo de local	Parte de la carga de alumbrado a la que se aplica el factor de demanda (en VA)	Factor de demanda por ciento
Almacenes	Primeros 12500 o menos	100
	A partir de 12500	50
Hospitales*	Primeros 50000 o menos	40
	A partir de 50000	20
Hoteles y moteles, incluyendo los bloques de apartamentos sin cocina*	Primeros 20000 o menos	50
	De 20001 a 100000	40
	A partir de 100000	30
Unidades de vivienda	Primeros 3000 o menos	100
	De 3001 a 120000	35
	A partir de 120000	25
Todos los demás	Total VA	100

* Los factores de demanda de esta Tabla no se aplican a la carga calculada de los alimentadores a las zonas de hospitales, hoteles y moteles en las que es posible que se deba utilizar todo el alumbrado al mismo tiempo, como quirófanos, comedores y salas de baile.

TABLAS NORMATIVAS

Secadoras eléctricas de ropa en unidades de vivienda

Tabla 220-18. Factores de demanda para secadoras domésticas de ropa

Número de secadoras	Factor de demanda, por ciento
1	100
2	100
3	100
4	100
5	80
6	70
7	65
8	60
9	55
10	50
11-13	45
14-19	40
20-24	35
25-29	32,5
30-34	30
35-39	27,5
De 40 en adelante	25

TABLAS NORMATIVAS

Tabla 220-19. Factores de demanda para cocinas eléctricas domésticas, hornos de pared, y otros aparatos electrodomésticos de cocina de más de 1 ¾ kW nominal (la columna A se debe aplicar en todos los casos, excepto los especificados en la Nota 3)

Número de aparatos	Demanda máxima (véanse notas)	Factor de demanda por ciento (véase Nota 3)	
	Columna A (no más de 12 kW nominales) (kW)	Columna B (menos de 3 ½ kW nominales) (por ciento)	Columna C (de 3 ½ a 8 ¾ kW nominales) (por ciento)
1	8	80	80
2	11	75	65
3	14	70	55
4	17	66	50
5	20	62	45
6	21	59	43
7	22	56	40
8	23	53	36
9	24	51	35
10	25	49	34
11	26	47	32
12	27	45	32
13	28	43	32
14	29	41	32
15	30	40	32
16	31	39	28
17	32	38	28
18	33	37	28
19	34	36	28
20	35	35	28
21	36	34	26
22	37	33	26
23	38	32	26
24	39	31	26
25	40	30	26
26-30	15 más 1	30	24
31-40	por cada cocina	30	22
41-50	25 más ¾	30	20
51-60	por cada cocina	30	18
De 61 en adelante		30	16

TABLAS NORMATIVAS

Protección contra sobrecorriente

Capacidades nominales de corriente eléctrica nominal para fusibles e interruptores de disparo fijo.

15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 1000, 1200, 1600, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000 y 6000 A. Se consideran como tamaños normalizados los fusibles de 1,3,6,10 y 601 A.

TABLAS NORMATIVAS

Selección del conductor del electrodo de puesta a tierra.

Tabla 250- 94. Conductor del electrodo de tierra de instalaciones de c.a.

Tamaño nominal del mayor conductor de entrada a la acometida o sección equivalente de conductores en paralelo mm ² (AWG o kcmil)		Tamaño nominal del conductor al electrodo de tierra mm ² (AWG o kcmil)	
Cobre	Aluminio	Cobre	Aluminio
33,62 (2) o menor	53,48 (1/0) o menor	8,367 (8)	13,3 (6)
42,41 o 53,48 (1 o 1/0)	67,43 o 85,01 (2/0 o 3/0)	13,3 (6)	21,15 (4)
67,43 o 85,01 (2/0 o 3/0)	4/0 o 250 kcmil	21,15 (4)	33,62 (2)
Más de 85,01 a 177,3 (3/0 a 350)	Más de 126,7 a 253,4 (250 a 500)	33,62 (2)	53,48 (1/0)
Más de 177,3 a 304,0 (350 a 600)	Más de 253,4 a 456,04 (500 a 900)l	53,48 (1/0)	85,01 (3/0)
Más de 304 a 557,38 (600 a 1100)	Más de 456,04 a 886,74 (900 a 1750)	67,43 (2/0)	107,2 (4/0)
Más de 557,38 (1100)	Más de 886,74 (1750)	85,01 (3/0)	126,7 (250)

TABLAS NORMATIVAS

Selección del conductor de puesta a tierra del equipo.

Tabla 250-95. Tamaño nominal mínimo de los conductores de tierra para canalizaciones y equipos

Capacidad o ajuste máximo del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito antes de los equipos, canalizaciones, etc. (A)	Tamaño nominal mm ² (AWG o kcmil)	
	Cable de cobre	Cable de aluminio
15	2,082 (14)	---
20	3,307 (12)	---
30	5,26 (10)	---
40	5,26 (10)	---
60	5,26 (10)	---
100	8,367 (8)	13,3 (6)
200	13,3 (6)	21,15 (4)
300	21,15 (4)	33,62 (2)
400	33,62 (2)	42,41 (1)
500	33,62 (2)	53,48 (1/0)
600	42,41 (1)	67,43 (2/0)
800	53,48 (1/0)	85,01 (3/0)
1000	67,43 (2/0)	107,2 (4/0)
1200	85,01 (3/0)	126,7 (250)
1600	107,2 (4/0)	177,3 (350)
2000	126,7 (250)	202,7 (400)
2500	177,3 (350)	304 (600)
3000	202,7 (400)	304 (600)
4000	253,4 (500)	405,37 (800)
5000	354,7 (700)	608 (1200)
6000	405,37 (800)	608 (1200)

TABLAS NORMATIVAS

Conductores para alambrado en general

Tamaño nominal (calibre) de los conductores en una instalación eléctrica es el No.14 para una unidad de vivienda.

Tabla 310- 5. Tamaño nominal mínimo de los conductores

Tensión eléctrica nominal del conductor (V)	Tamaño nominal mínimo del conductor	
	mm ² (AWG)	Material
De 0 a 2000	2,082 (14)	Cobre
De 2001 a 5000	13,3 (6)	Aluminio
	8,367 (8)	Cobre
De 5001 a 8000	13,3 (6)	Aluminio
De 8001 a 15000	13,3 (6)	Cu o Al
De 15001 a 25000	33,62 (2)	Cu o Al
De 28001 a 35000	42,41 (1)	Cu o Al
	53,48 (1/0)	Cu o Al

Excepto para: cables flexibles, cables de aparatos, para los cables de motores de 1 C.P. o menores, para los cables de los circuitos de control de motores.

TABLAS NORMATIVAS

Tabla 310-16. Capacidad de conducción de corriente (A) permisible de conductores aislados para 0 a 2000 V nominales y 60 °C a 90 °C. **No más de tres conductores activos en una canalización, cable o directamente enterrados, para una temperatura ambiente de 30 °C**

Tamaño nominal	Temperatura nominal del conductor (véase Tabla 310-13)						Tamaño nominal
	60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C	
mm ²	TIPOS TW* TWD* CCE TWD-UV	TIPOS RHW*, THHW*, THW*, THW-LS, THWN*, XHHW*, TT	TIPOS RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THHW-LS, THW-2*, XHHW*, XHHW-2,	TIPOS UF*	TIPOS RHW*, XHHW*, BM-AL	TIPOS RHW-2, XHHW, XHHW-2, DRS	AWGkcmil
	Cobre			Aluminio			
0,8235	---	---	14	---	---	---	18
1,307	---	---	18	---	---	---	16
2,082	20*	20*	25*	---	---	---	14
3,307	25*	25*	30*	---	---	---	12
5,26	30	35*	40*	---	---	---	10
8,367	40	50	55	---	---	---	8
13,3	55	65	75	40	50	60	6
21,15	70	85	95	55	65	75	4
26,67	85	100	110	65	75	85	3
33,62	95	115	130	75	90	100	2
42,41	110	130	150	85	100	115	1
53,48	125	150	170	100	120	135	1/0
67,43	145	175	195	115	135	150	2/0
85,01	165	200	225	130	155	175	3/0
107,2	195	230	260	150	180	205	4/0

TABLAS NORMATIVAS

126,67	215	255	290	170	205	230	250
152,01	240	285	320	190	230	255	300
177,34	260	310	350	210	250	280	350
202,68	280	335	380	225	270	305	400
253,35	320	380	430	260	310	350	500
304,02	355	420	475	285	340	385	600
354,69	385	460	520	310	375	420	700
380,03	400	475	535	320	385	435	750
405,37	410	490	555	330	395	450	800
456,04	435	520	585	355	425	480	900
506,71	455	545	615	375	445	500	1000
633,39	495	590	665	405	485	545	1250
760,07	520	625	705	435	520	585	1500
886,74	545	650	735	455	545	615	1750
1013,42	560	665	750	470	560	630	2000
FACTORES DE CORRECCIÓN							
Temperatura ambiente en °C	Para temperaturas ambientes distintas de 30 °C, multiplicar la anterior capacidad de conducción de corriente por el correspondiente factor de los siguientes						Temperatura ambiente en °C
21-25	1,08	1,05	1,04	1,08	1,05	1,04	21-25
26-30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	26-30
31-35	0,91	0,94	0,96	0,91	0,94	0,96	31-35
36-40	0,82	0,88	0,91	0,82	0,88	0,91	36-40
41-45	0,71	0,82	0,87	0,71	0,82	0,87	41-45
46-50	0,58	0,75	0,82	0,58	0,75	0,82	46-50
51-55	0,41	0,67	0,76	0,41	0,67	0,76	51-55
56-60	,,,,	0,58	0,71	,,,,	0,58	0,71	56-60
61-70	,,,,	0,33	0,58	,,,,	0,33	0,58	61-70
71-80	,,,,	,,,,	0,41	,,,,	,,,,	0,41	71-80

A menos que se permita otra cosa específicamente en otro lugar de esta NOM, la protección contra sobrecorriente de los conductores marcados con un asterisco (), no debe superar 15 A para 2,082 mm²(14 AWG); 20 A para 3,307 mm² (12 AWG) y 30 A para 5,26 mm² (10 AWG), todos de cobre.

TABLAS NORMATIVAS

Tabla 310-17. Capacidad de conducción de corriente (A) permisible de conductores aislados individualmente de 0 a 2000 V nominales, **al aire** para una temperatura del aire ambiente de 30 °C

Tamaño nominal	Temperatura nominal del conductor (ver tabla 310-13)						Tamaño nominal
	60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C	
mm ²	TIPOS TW*	TIPOS RHW*, THHW*, THW*, THW-LS, THWN*, XHHW*	TIPOS RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THW-2*, THW-LS, THWN-2*, XHHW*, XHHW-2	TIPOS UF	TIPOS RHW*, XHHW*	TIPOS RHH*, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2	AWGkcmil
	Cobre			Aluminio			
0,8235	....	---	18	....	....	....	18
1,307	....	---	24	....	....	....	16
2,082	25*	30*	35*	....	....	....	14
3,307	30*	35*	40*	---	---	---	12
5,26	40	50*	55*	---	---	---	10
8,367	60	70	80	---	---	---	8
13,3	80	95	105	60	75	80	6
21,15	105	125	140	80	100	110	4
26,67	120	145	165	95	115	130	3
33,62	140	170	190	110	135	150	2
42,41	165	195	220	130	155	175	1
53,48	195	230	260	150	180	205	1/0
67,43	225	265	300	175	210	235	2/0
85,01	260	310	350	200	240	275	3/0
107,2	300	360	405	235	280	315	4/0

TABLAS NORMATIVAS

126,67	340	405	455	265	315	355	250
152,01	375	445	505	290	350	395	300
177,34	420	505	570	330	395	445	350
202,68	455	545	615	355	425	480	400
253,35	515	620	700	405	485	545	500
304,02	575	690	780	455	540	615	600
354,69	630	755	855	500	595	675	700
380,03	655	785	855	515	620	700	750
405,37	680	812	920	535	645	725	800
456,04	730	870	985	580	700	785	900
506,71	780	935	1055	625	750	845	1000
633,39	890	1065	1200	710	855	960	1250
760,07	980	1175	1325	795	950	1075	1500
886,74	1070	1280	1445	875	1050	1185	1750
1013,42	1155	1385	1560	960	1150	1335	2000
FACTORES DE CORRECCIÓN							
Temperatura ambiente en °C	Para temperaturas ambientes distintas de 30 °C, multiplicar la anterior capacidad de conducción de corriente por el correspondiente factor de los siguientes.						Temperatura ambiente en °C
21-25	1,08	21-25	1,04	1,08	1,05	1,04	21-25
26-30	1,00	26-30	1,00	1,00	1,00	1,00	26-30
31-35	0,91	31-35	0,96	0,91	0,94	0,96	31-35
36-40	0,82	36-40	0,91	0,82	0,88	0,91	36-40
41-45	0,71	41-45	0,87	0,71	0,82	0,87	41-45
46-50	0,58	46-50	0,82	0,58	0,75	0,82	46-50
51-55	0,41	51-55	0,76	0,41	0,67	0,76	51-55
56-60	,,,,	56-60	0,71	,,,,	0,58	0,71	56-60
61-70	,,,,	61-70	0,58	,,,,	0,33	0,58	61-70
71-80	,,,,	71-80	0,41	,,,,	,,,,	0,41	71-80

A menos que se permita otra cosa específicamente en otro lugar de esta NOM, la protección contra sobrecorriente de los conductores marcados con un asterisco (), no debe superar 15 A para 2,082 mm² (14 AWG); 20 A para 3,307 mm² (12 AWG) y 30 A para 5,26 mm² (10 AWG), todos de cobre.

TABLAS NORMATIVAS

Factores de ajuste Por agrupamiento

Cuando el número de conductores activos en un cable o canalización sea mayor a tres, la capacidad de corriente de los conductores se debe reducir como se indica en la siguiente tabla

Número de conductores activos	Por ciento de valor de las tablas ajustado para la temperatura ambiente si fuera necesario
De 4 a 6	80
De 7 a 9	70
De 10 a 20	50
De 21 a 30	45
De 31 a 40	40
41 y más	35

Conductor neutro. Un conductor neutro que transporte sólo la corriente desbalanceada de otros conductores del mismo circuito, no se considera para el factor de agrupamiento.

Conductor de puesta a tierra. No se debe tomar en cuenta el conductor de puesta a tierra en el factor de agrupamiento.

Protección contra sobrecorriente: cuando las capacidades o ajuste de los dispositivos de protección contra sobrecorriente no correspondan con las capacidades nominales y de valores de ajuste permitidos para esos conductores, se permite tomar los valores inmediatos superiores.

TABLAS NORMATIVAS

Si en el cable existen más de 3 conductores activos se debe de aplicar el factor de agrupamiento de acuerdo a la siguiente tabla

Cantidad de conductores	Por ciento que se debe aplicar a los valores de las Tablas 400-5(a) y 400-5(b)
De 4 a 6	80
De 7 a 9	70
De 10 a 20	50
De 21 a 30	45
De 31 a 40	40
De 41 en adelante	35

TABLAS NORMATIVAS

- Motores

Tabla 430-7(b). Letras de código a rotor bloqueado

Letra de código	kVA por kW a rotor bloqueado	KVA por CP a rotor bloqueado
A	0,00 -- 2,34	0,00 -- 3,14
B	2,35 -- 2,64	3,15 -- 3,54
C	2,65 -- 2,98	3,55 -- 3,99
D	2,99 -- 3,35	4,00 -- 4,49
E	3,36 -- 3,72	4,50 -- 4,99
F	3,73 -- 4,17	5,00 -- 5,59
G	4,18 -- 4,69	5,60 -- 6,29
H	4,70 -- 2,29	6,30 -- 7,09
J	5,30 -- 5,96	7,10 -- 7,99
K	5,97 -- 6,70	8,00 -- 8,99
L	6,71 -- 7,45	9,00 -- 9,99
M	7,46 -- 8,35	10,00 -- 11,19
N	8,35 -- 9,31	11,20 -- 12,49
P	9,32 -- 10,43	12,50 -- 13,99
R	10,44 -- 11,93	14,00 -- 15,99
S	11,94 -- 13,42	16,00 -- 17,99
T	13,43 -- 14,91	18,00 -- 19,99
U	14,92 -- 16,70	20,00 -- 22,39
V	16,71 -- y más	22,40 -- y más

TABLAS NORMATIVAS

Tabla 430-148. Corriente eléctrica a plena carga (A) de motores monofásicos de c.a.

Los siguientes valores de corriente eléctrica a plena carga son para motores que funcionen a velocidades normales y con características de par también normales. Los motores de velocidad especialmente baja o de alto par motor pueden tener corrientes a plena carga mayores, y los de velocidades múltiples tendrán una corriente a plena carga que varía con la velocidad, en estos casos debe usarse la corriente a plena carga indicada en la placa de datos. Las tensiones eléctricas listadas son nominales de motores. Las corrientes eléctricas listadas deben utilizarse para tensiones eléctricas de sistemas en los intervalos de 110 V hasta 120 V y 220 hasta 240 V.

kW	CP	115 V	127 V	208 V	230 V
0,124	1/6	4,4	4,0	2,4	2,2
0,186	1/4	5,8	5,3	3,2	2,9
0,248	1/3	7,2	6,5	4	3,6
0,373	1/2	9,8	8,9	5,4	4,9
0,559	3/4	13,8	11,5	7,6	6,9
0,746	1	16	14,0	8,8	8
1,119	1-½	20	18,0	11	10
1,49	2	24	22,0	13,2	12
2,23	3	34	31,0	18,7	17
3,73	5	56	51,0	30,8	28
5,60	7-½	80	72,0	44	40
7,46	10	100	91,0	55	50

TABLAS NORMATIVAS

Tabla 10-1. Factores de relleno en tubo (*conduit*)

Número de conductores	Uno	Dos	Más de dos
Todos los tipos de conductores	53	31	40

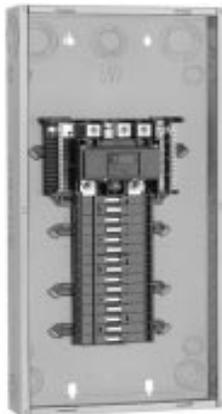
NOTA: Esta Tabla 10-1 se basa en las condiciones más comunes de cableado y alineación de los conductores, cuando la longitud de los tramos y el número de curvas de los cables están dentro de límites razonables. Sin embargo, en determinadas condiciones se podrá ocupar una parte mayor o menor de los conductos.

- Capítulo VIII : Selección de Equipo Eléctrico.

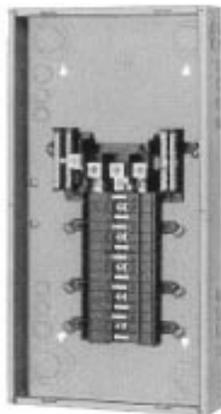
CENTROS DE CARGA QO



Centro de carga QO



Ensamble tipo interruptor principal



Ensamble tipo zapatas principales

Centros de carga QO

Aplicación: Sistemas de corriente alterna

Servicio: 1F - 3H, 240/120 V~
3F - 4H, 240/120 V~

Capacidad Interruptiva: 10 000 A para zapatas principales
22 000 A para interruptor principal

Principal: Monofásico:
Zapatas principales – 30, 70 A, 100 A, 120 A, 200 A
Interruptor principal: 100 A

Trifásico: Zapatas principales – 125 A, 200 A
Interruptor principal: 100A

Derivados: Interruptores QO enchufables 3/4" ancho
QO 15 - 70 A 1, 2, y 3 polos
QO 100 A 2 y 3 Polos

Gabinetes: NEMA Tipo 1 (usos generales)
NEMA Tipo 3R (a prueba de lluvia)

Características: Interruptores de disparo rápido con indicación de disparo visual
Frente auto ajustable
Zapatas adecuadas para usarse con conductores de aluminio o cobre
Gabinetes de acero con perforaciones falsas en la parte superior, inferior, en el respaldo y en los laterales
Selección de interruptores derivados en la página 2/4

CENTROS DE CARGA QO

Centros de carga

Centro de carga QO
Tablas de selección

Clase 1130

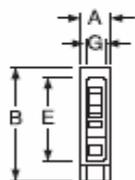


Figura 1

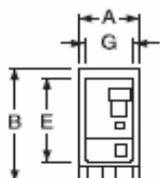


Figura 2

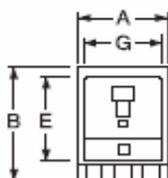


Figura 3

Zapatas principales - NEMA Tipo 1 (Usos generales)

Corriente amperes	Espacios	No. máx. circuitos un polo	No. máximo interruptores tandem	Caja e interiores No. catálogo	Frente Tipo 1 con puerta		Calibre conductor principal		Accesorio de tierra No. catálogo	No. caja ver pág. siguiente
					Empotrar No. catálogo	Sobreponer No. catálogo	Al	Cu		
Monofásico 1F - 3H 120/240 V~ 10 000 A sim										
30	2	2	0	QO2L30S	Frente incluido sin puerta		#12 - #10	#14 - #10	PK3GTA-1	8
40	2	2	0	QO2F/S			#12 - #10	#14 - #10	PK3GTA - 1	1
70	2	4	2	QO24L70F/S			#12 - #3	#14 - #4	PK4GTA	2
100	6	12	6	QO612L100F/S			#8 - #1		PK7GTA	3
	8	16	8	QO816L100F/S			#8 - #1		PK7GTA	3
125	12	12	0	QO112L125G	QOC16UF	QOC16US	#4 - 2/0		YA INCLUIDO	5
	20	20	0	QO120L125G	QOC24UF	QOC24US			YA INCLUIDO	6
200	30	30	0	QO130L200G	QOC30UF	QOC30US	#4 - 200		YA INCLUIDO	7
Trifásico 3F - 4H 240/120 V 10 000 A sim										
125	12	12	0	QO312L125G	QOC16UF	QOC16US	#4 - 2/0		YA INCLUIDO	5
	20	20	0	QO320L125G	QOC24UF	QOC24US			YA INCLUIDO	6
200	30	30	0	QO330L200G	QOC30UF	QOC30US	#4 - 250		YA INCLUIDO	7

Frente y juego de tierra deben ser ordenados por separado

Nota: Para gabinetes NEMA Tipo 3R (a prueba de lluvia), consultar a planta.

CENTROS DE CARGA QO

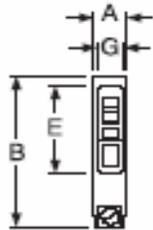


Figura 4

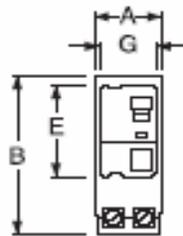
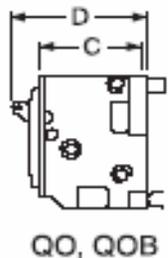


Figura 5



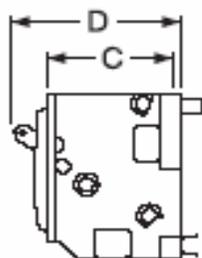
QO, QOB

Interruptor principal - NEMA Tipo 1 (Usos generales)

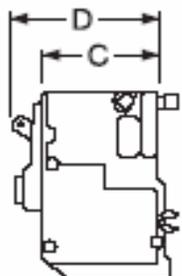
Corriente amperes	Espacios	No. máx. circuitos un polo	No. máximo interruptores tandem	Caja e interiores No. Catálogo	Frente Tipo 1 con puerta		Calibre conductor principal		Accesorio de tierra No. catálogo	No. caja ver pág. siguiente
					Empotrar No. catálogo	Sobreponer No. catálogo	Al	Cu		
Monofásico 1F - 3H 120/240 V~ 22 000 A sim, Interruptor principal Marco QOM1										
100	12	12	0	QO112M100	QOC12UF	QOC12US	#4 - #1		PK9GTA	4
	16	16	0	QO116M100	QOC20U100F	QOC20U100S			PK12GTA	5
	20	20	0	QO120M100	QOC20U100F	QOC20U100S			PK15GTA	5
	24	24	0	QO124M100	QOC24UF	QOC24US			PK15GTA	6
Trifásico 3F - 4H 240/120 V 22 000 A sim, Interruptor principal										
100	27	27	0	QO327M100	QOC30UF	QOC30US	#4 - 1/0	#4 - 1	PK15GTA	10

Frente y juego de tierra deben ser ordenados por separado

CENTROS DE CARGA QO



QO, QOB



QO-GFI, QO-PL
QO-EPD

Interruptores QO

Prefijo catálogo	Polos	No. fig.	Dimensiones (mm/plg)						
			A	B	C	D	E	F	G
QO, QOB	1	1	19,0 - 0,75	76,2 - 3,00	58,6 - 2,31	73,90 - 2,91	57,1 - 2,25	—	14,9 - 59
	2	2	38,1 - 1,50	76,2 - 3,00	58,6 - 2,31	73,90 - 2,91	57,1 - 2,25	—	34,0 - 1,34
	3	3	57,1 - 2,25	76,2 - 3,00	58,6 - 2,31	73,69 - 2,91	57,1 - 2,25	—	53,0 - 2,09
QO, GF1	1	4	19,0 - 0,75	104,6 - 4,12	58,6 - 2,31	73,90 - 2,91	57,1 - 2,25	—	14,9 - 59
	2	5	38,1 - 1,50	104,6 - 4,12	58,6 - 2,31	73,90 - 2,91	57,1 - 2,25	—	34,0 - 1,34
	3	6	57,1 - 2,25	104,6 - 4,12	58,6 - 2,31	73,90 - 2,91	57,1 - 2,25	—	53,0 - 2,09

CENTROS DE CARGA QO



QO 1 polo



QO 2 polos



QO 3 polos



QOGFI 1 polo



QOGFI 2 polos



QOT 1 polo

Interruptores automáticos enchufables

Corriente amperes	Un polo 120/240 V ~	Dos polos 120/240 V~	Tres polos 240 V~
	No. de catálogo	No. de catálogo	No. de catálogo
QO® 10 000 A sim			
10	QO110	QO210	QO310
15	QO115	QO215	QO315
20	QO120	QO220	QO320
30	QO130	QO230	QO330
40	QO140	QO240	QO340
50	QO150	QO250	QO350
60	QO160	QO260	QO360
70	QO170	QO270	QO370
100	—	QO2100	QO3100
110	—	QO2110	—
125	—	QO2125	—

QO-GFI Interruptores QWIK GARD® para protección contra falla a tierra Clase A

Corriente amperes	Un polo 120 V~	Dos polos 220/240 V~
	10 000 A sim	10 000 A sim
	No. de catálogo	No. de catálogo
15	QO115GFI	QO215GFI
20	QO120GFI	QO220GFI
30	QO130GFI	QO230GFI
40	—	QO240GFI
50	—	QO250GFI

CENTROS DE CARGA QO

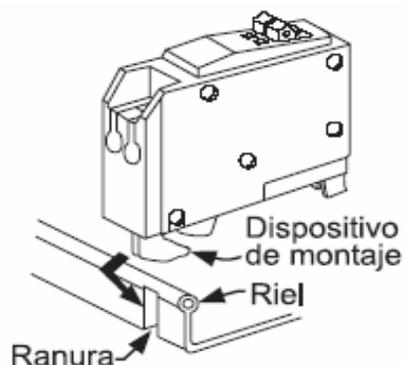
QO-HID Interruptores para protección de sistemas de iluminación de alta intensidad de descarga

Corriente amperes	Un polo 120 V~	Dos polos 120/240 V~	Tres polos 240 V~
	10 000 A sim	10 000 A sim	10 000 A sim
	No. de catálogo	No. de catálogo	No. de catálogo
15	QO115HID	QO215HID	QO315HID
20	QO120HID	QO220HID	QO320HID
25	QO125HID	QO225HID	QO325HID
30	QO130HID	QO230HID	QO330HID
40	QO140HID	QO240HID	—
50	QO150HID	QO250HID	—

QOT Interruptores tandem

Corriente amperes	Un polo 120/240 V~	Dos polos 120/240 V~
	No. de catálogo	No. de catálogo
15 y 15	QOT1515	Ordenar QOT1515 ó QOT2020 con dispositivo QOTHT para disparo común
15 y 20	QOT1520	
20 y 20	QOT2020	

CENTROS DE CARGA QO



Los interruptores tandem tienen un mecanismo especial de montaje por lo que únicamente pueden ser instalados en Centros de carga Clase CTL, según se indique en la tabla se selección.

Calibre del conductor

Tipo	Amperes	Calibre (AWG)	
		Aluminio	Cobre
QO 1 Polo	10 - 30	#14 - 18	#14 - 8
	10 - 30	—	(2) #14 - 10
	35 - 70	#8 - 2	#8 - 2
QO 2 & 3 Polos	10 - 30	#14 - 8	#14 - 8
	35 - 70	#8 - 2	#8 - 2
	80 - 125	#4 - 2/0	#4 - 2/0
QOT	15 - 20	#12 - 8	#14 - 8
QO - GFI	15 - 30	#12 - 8	#14 - 8
	40, 50, 60	—	#8 - 4

Accesorios instalados en fábrica

Accesorios	Disponible para	Descripción	Sufijo *
Bobina de disparo	QO	120 V~	-1021
		208 V~	
		240 V~	
		12 V~	-1042
		24 V~	
		12 V~	
Contacto auxiliar	QO, - GFI	Contacto "A"	-1200
		Contacto "B"	-1201
Contacto de alarma	QO, - GFI, - EPD, PL, - SWN	120 V~	-2100

* Agregar el sufijo al número de catálogo

Normas de construcción: los interruptores automáticos están construidos de acuerdo con las normas mexicanas NMX-J-266. Adicionalmente el diseño cubre con la norma UL-489.

Estos interruptores cuentan con el registro **NOM**

OWIK GARD es una marca registrada de Square D Company.

CENTROS DE CARGA QOD

Centros de carga

Clase 1130, 1170



QOD2



QOD4



QOD6



QOD8

Línea doméstica

QOD

Aplicación: Sistema de corriente alterna

Servicio: 1F - 3H 120/240 V ~

Capacidad interruptiva: 10 000 A

Principal: Zapatas principales - 50, 60 y 100 A

Derivados: Interruptores QOW enchufables ¾" ancho
QOW 15, 20, 30 A, 1 polo o interruptores
QO enchufables

Gabinetes: NEMA Tipo 1 (usos generales)

Características: Diseño económico y ligero para espacio reducido

CENTROS DE CARGA QOD



QO - 1 polo

Interruptor QO® enchufables con indicador VISI-TRIP® para tablero NQOD
Tablas de selección

Clase 690, 730, 910, 950

QO enchufable

Corriente nominal amperes(A)	Un polo	Dos polos disparo común	Tres polos disparo común	Calibre conductor		Temp. conductor
	No. catálogo	No. catálogo	No. catálogo	Al	Cu	
	120/240 V~ -10 000 A sim 48 V ~ - 5000 A sim	120/240 V~ -10 000 A sim 48 V ~ - 5000 A sim	240 V~ -10 000 A sim 48 V ~ - 5000 A sim			
10	QO110	QO210	QO310	#12 - #8	#14 - #8	60/75 °C
15	QO115	QO215	QO315	—	(2) #14 - #10	60/75 °C
20	QO120	QO220	QO320	—	(2) #14 - #10	60/75 °C
30	QO130	QO230	QO330	#12 - #8	#14 - #8	60/75 °C
40	QO140	QO240	QO340	#8 - #2	#8 - #2	75 °C
50	QO150	QO250	QO350	#8 - #2	#8 - #2	75 °C
70	QO170	QO270	QO370	#8 - #2	#8 - #2	75 °C
100	—	QO2100	QO3100	#4 - 2/0	#4 - 2/0	75 °C

CENTROS DE CARGA QOD



QO - 2 polos

Interruptor QO® enchufables con indicador VISI-TRIP® para tablero NQOD
Tablas de selección

Clase 690, 730, 910, 950

QO-HID enchufable

Estos interruptores se utilizan en sistemas de alumbrado de alta intensidad de descarga y circuitos de alimentación fluorescente, lámparas de vapor de mercurio o sodio en alta presión. Estos interruptores son físicamente intercambiables con los interruptores QO.

	120/240 V~ - 10 000 A sim	120/240 V~ - 10 000 A sim	240 V~ - 10 000 A sim			
15	QO115HID	QO215HID	QO315HID	—	(2) #14 - #8	60/75 °C
20	QO120HID	QO220HID	QO320HID	—	(2) #14 - #8	60/75 °C
25	QO125HID	QO225HID	QO325HID	#12 - #8	#14 - #8	60/75 °C
30	QO130HID	QO230HID	QO330HID	#12 - #8	#14 - #8	60/75 °C
40	QO140HID	QO240HID	—	#8 - #2	#8 - #2	75 °C
50	QO150HID	QO250HID	—	#8 - #2	#8 - #2	75 °C

CENTROS DE CARGA QOD



QO - 3 polos

Interruptor QO® enchufables con indicador VISI-TRIP® para tablero NQOD
Tablas de selección

Clase 690, 730, 910, 950

QO-GFI enchufable

Interruptores automáticos con protección de falla a tierra Clase A. Equipo de protección a usuario de 4 a 6 mA.

	120 V~ - 10 000 A sim	120/240 V~ - 10 000 A sim				
15	QO115GFI	QO215GFI	—	#12 - #8	#14 - #8	60/75 °C
20	QO120GFI	QO220GFI	—	#12 - #8	#14 - #8	60/75 °C
25	QO125GFI	QO225GFI	—	#12 - #8	#14 - #8	60/75 °C
30	QO130GFI	QO230GFI	—	#12 - #8	#14 - #8	60/75 °C
40	—	QO240GFI	—	#8 - #4	#8 - #4	75 °C
50	—	QO250GFI	—	#8 - #4	#8 - #4	75 °C
60	—	QO260GFI	—	—	#8 - #4	75 °C

INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

Interruptores de seguridad

Clase 3130 y 3110

Servicio ligero (Clase 3130)



Aplicación: Residencial y comercial ligero
240 V~ máximo
30 - 600 A
Hasta 100 k A cim con fusible apropiado
Adecuado para entrada de servicio

Normas aplicables: NMX-J-162
UL 98

Gabinete: NEMA 1 y 3R

Construcción: Mecanismo de acción rápida
Zapatillas terminales adecuadas para conductor de cobre o aluminio
Bases de material aislante
Posibilidades multicandados para bloqueo "fuera"
Clip porta fusible reforzado

Accesorios: Accesorio para fusibles Tipo R
Accesorio de tierra - instalación en campo

INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

Interruptores de seguridad

Línea doméstica
Tablas de selección y dimensiones

Clase 3130



Tablas de selección

Diagrama	Amperes (A)	No. catálogo
2 polos - 240 V~ con porta fusibles		
	30	L221
3 polos - 240 V~ con porta fusibles		
	30	L321

Catálogo	No. de polos	Corriente nominal	Tensión nominal	Frecuencia	NEMA Tipo
L221	2	30 A	120/240 V~	60 Hz	1
L321	3	30 A	240 V~	60 Hz	1

INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

Interruptores de seguridad Capacidad interruptiva

Línea doméstica
Tablas de selección y dimensiones

Clase 3130

Fusible Clase	A sim
H	10 000

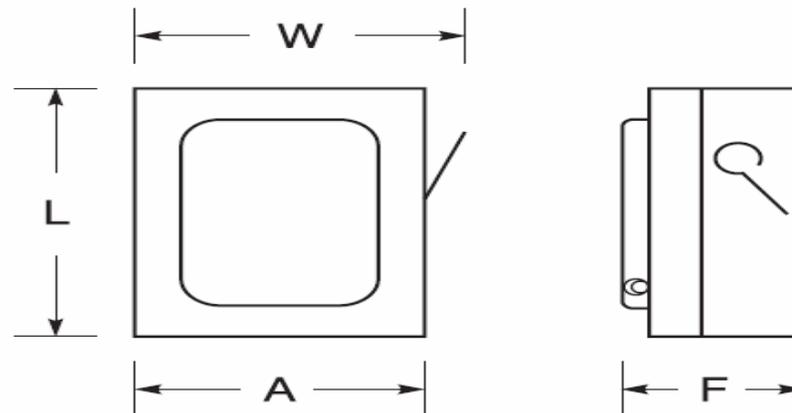
Calibre mínimo para conductor puesta a tierra AWG 14.

Calibre mínimo para conductor conexión del interruptor AWG 14.



Catálogo	Ancho A	Largo L	Fondo F	W
L221	118 - 4,64"	187 - 7,36"	75,0 - 2,95"	152,4 - 0,6"
L321	164 - 6,45"	187 - 7,36"	87,7 - 3,45"	198,3 - 7,8"

Dimensiones: mm - plg



INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

Interruptores de seguridad

Servicio ligero
Tablas de selección y dimensiones

Clase 3130

Servicio ligero



Sistema	Amperes (A)	Fusible	NEMA Tipo 1 interior	NEMA Tipo 3R a prueba de lluvia	Juego de instalación de fusible Tipo R
			No. catálogo	No. catálogo	No. catálogo
2 polos - 240 V~ con porta fusibles					
	30	Cart.	D221N	D221NRB	DRK 30
	60	Cart.	D222N	D222NRB	HRK 30H
3 polos - 240 V~ con porta fusibles					
	30	Cart.	D321N	D321NRB*	DRK 30
	60	Cart.	D322N	D322NRB*	HRK 30H
	100	Cart.	D323N	D323NRB*	DRK 1020
	200	Cart.	D324N	D324NRB*	DRK 1020
	400	Cart.	D325N	D325NR	DRK 40
	600	Cart.	D326N	D326NR	DRK 600

INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

Capacidad interruptiva		Accesorios para instalación de tierra		
Fusible Tipo	Amperes sim. (A)	Amperes (A)	No. catálogo	Calibre conductor
H	10 000	30	PK3GTA 1 GTK03	2 - # 12 Cu/ # 10 Al AWG máx. ó 1 - # 4 AWG máx. Al/Cu
		60 (serie E)		
		60 (serie F)		
R	100 000	100	GTK0610	2 - # 2/0 AWG máx. Al/Cu
		200	PK0GTA 2	
T	100 000	400	Requiere (2)	2 - # 2/0 AWG máx. Al/Cu
		600	PK0GTA2	

Zapatas terminales

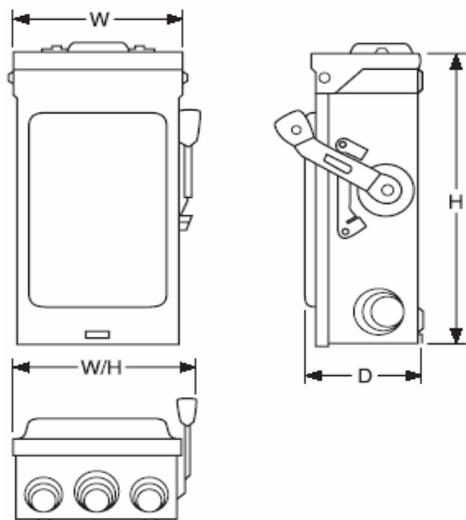
Amperes (A)	Conductores por fase	Calibre del conductor
30 línea carga	1	#12 - 6 AWG (Al) ó # 14 - 6 AWG (Cu)
	1	#12 - 6 AWG (Al) ó # 14 - 6 AWG (Cu)
60	1	#12 - 2 AWG (Al) ó # 14 - 2 AWG (Cu)
100	1	#12 - 1/0 AWG (Al) ó # 14 - 1/0 AWG (Cu)
200	1	# 4 AWG - 300 A kcmil (Al/Cu)
400	1	(1) # 1/0 AWG - 750 kcmil (Al/Cu) ó
	2	(2) # 1/0 AWG - 300 kcmil (Al/Cu)
600	2	# 4 AWG - 600 A kcmil (Al/Cu)
800	3	# 3/0 AWG - 500 kcmil (Al/Cu)

INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

Interruptores de seguridad

Servicio ligero
Tablas de selección y dimensiones

Clase 3130



Dimensiones aproximadas (mm/plg)

No. catálogo	Serie	H	W	W/H	D
D221N	E3	234,9 - 9 ¼	171,4 - 6 ¾	184,1 - 7 ¼	92,0 - 3 ⅝
D221NRB	E3	244,4 - 9 ⅝	184,1 - 7 ¼	196,8 - 7 ¾	95,2 - 3 ¾
D222N	F1	361,9 - 14 ¼	165,1 - 6 ½	187,3 - 7 ⅝	117,4 - 4 ⅝
D222NRB	F1	387,3 - 15 ¼	117,8 - 7	190,5 - 7 ½	123,8 - 4 ⅞
D321N	E3	234,9 - 9 ¼	171,4 - 6 ¾	184,1 - 7 ¼	92,0 - 3 ⅝
D321NRB	E3	244,4 - 9 ⅝	184,1 - 7 ¼	196,8 - 7 ¾	95,2 - 3 ¾
D322N	F1	361,9 - 14 ¼	165,1 - 6 ½	187,3 - 7 ⅝	117,4 - 4 ⅝
D322NRB	F1	387,3 - 15 ¼	117,8 - 7	190,5 - 7 ½	123,8 - 4 ⅞
D323N	F3	444,5 - 17 ½	234,9 - 9 ¼	254,0 - 10	146,0 - 5 ¾
D323NRB	F3	444,5 - 17 ½	247,6 - 9 ¾	273,0 - 10 ¾	152,4 - 6
D324N	E4	711,2 - 28	336,5 - 13 ¼	384,1 - 15 ⅝	142,8 - 5 ⅝
D324NRB	E4	717,5 - 28 ¼	339,7 - 13 ⅝	390,5 - 15 ⅝	142,8 - 5 ⅝
D325N	E3	781,0 - 30 ¾	517,5 - 20 ⅝	546,1 - 21 ½	257,1 - 10 ⅛
D325NR	E1	777,8 - 30 ⅝	542,9 - 21 ⅝	565,1 - 22 ¼	257,1 - 10 ⅛
D326N	E3	1247,7 - 49 ⅞	609,6 - 24	631,8 - 24 ⅞	225,4 - 8 ⅞
D326NR	E1	1247,7 - 49 ⅞	628,6 - 24 ¾	638,1 - 25 ⅞	225,4 - 8 ⅞

*Los gabinetes con sufijo RB están provistos de capuchón removible en la cabecera superior, para poder instalar el conector a prueba de lluvia que se indica a continuación:

Tamaño de tubo (conduit)	19,0	25,4	31,7	38,1	50,8	63,5
(mm/plg)	¾	1	1 ¼	1 ½	2	2 ½
No. catálogo	B075	B100	B125	B150	B200	B250

INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

Interruptores de seguridad

Servicio ligero
Tablas de selección y dimensiones

Clase 3130



Tabla de selección

Diagrama	Amperes	No. catálogo				
2 Polos - 240 con porta fusible						
	30	LM221				
	60	LM222				
3 Polos - 240 con porta fusible						
	30	LM321				
	60	LM322				
No.catálogo	No. polos	Amperes	Tensión (V~)	kW (H.P.) máx.	Fusible Clase	NEMA Tipo
LM221	2	30	120/240	2,2 (3)	H	1
LM321	3	30	240	2,2 (3)	H	1
LM222	2	60	120/240	3,7 (5)	H	1
LM322	3	60	240	3,7 (5)	H	1

INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

Interruptores de seguridad

Servicio ligero

Tablas de selección y dimensiones

Clase 3130



Accesorios para instalación de neutro y tierra

No. catálogo	Accesorio	Para interruptor		Calibre de conductor
		Amperes (A)	Polo	
LM30N	neutro	30	2 y 3	14 - 8 Cu, 12 - 8 Al
LM30G2	tierra	30	2	14 - 10 Cu, 12 - 8 Al
LM30G3	tierra	30	3	14 - 10 Cu, 12 - 8 Al
LM60N	neutro	60	2 y 3	14 - 4 Cu, 12 - 4 Al
LM60G	tierra	60	2 y 3	14 - 4 Cu, 12 - 4 Al

Capacidad interruptiva

Fusible Clase	A sim
H	10 000

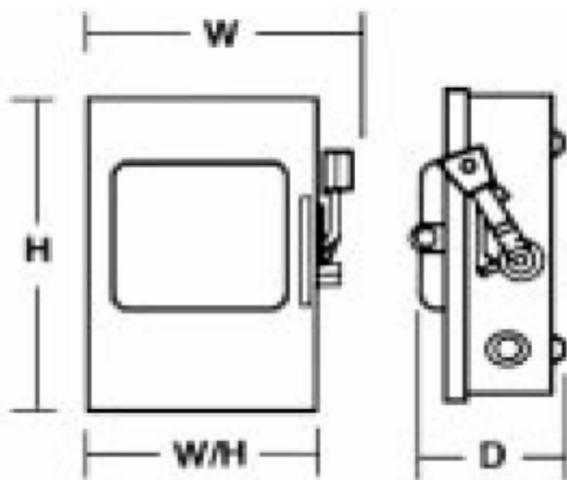
INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

Interruptores de seguridad

Servicio ligero

Tablas de selección y dimensiones

Clase 3130



NEMA Tipo 1

Zapatas terminales

Amperes (A)	Conductores por fase	Calibre de conductor
30	1	14 - 8 Cu, 12 - 8 Al
60	1	14 - 4 Cu/Al

Dimensiones aproximadas

No, catálogo	W	H	D	W/H
LM221	120,6 - 4,75"	190,5 - 7,50"	95,2 - 3,75"	146,0 - 5,75"
LM321	154,2 - 6,07"	190,5 - 7,50"	95,2 - 3,75"	179,6 - 7,07"
LM222	165,1 - 6,50"	317,5 - 12,5"	88,9 - 3,5"	190,5 - 7,5"
LM322	214,4 - 8,44"	317,5 - 12,5"	88,9 - 3,5"	239,8 - 9,44"

BASES DE MEDICION

Bases de Medición

Información general

Clase 4131



Base Circular

Aplicación: Residencial y comercial
600 V~ máximo 100 A
Rango de 10 000 A sim de corriente de cortocircuito

Normas aplicables: Aprobadas por CFE conforme a la especificación CFE GWH00-11
NOM-001
NOM-003, NOM-024

Gabinete: NEMA 3R Tipo arillo

Construcción: Aluminio
4 mordazas
Mordazas de cobre estañado con muelle reforzado para garantizar un óptimo contacto
Zapatas terminales para conductores de cobre o aluminio
Discos removibles (posteriores)

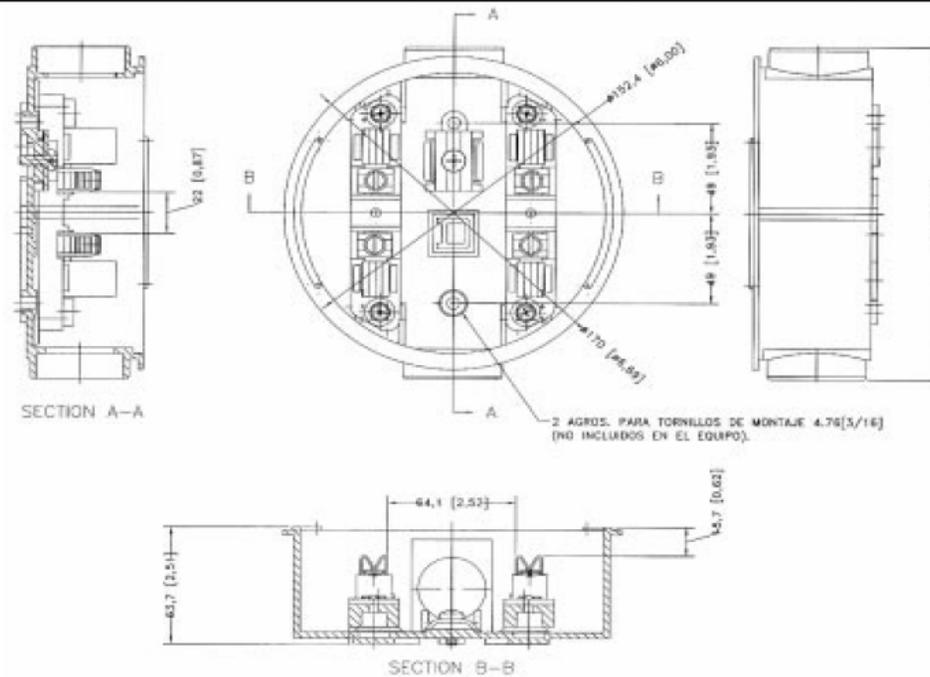
Accesorios: —

BASES DE MEDICION

Base circular

Tipo con arillo fase y neutro (2 hilos) 600 V~ máx.

Valor de corriente A	No. de mordazas	Catálogo	Calibre del cable para la zapata			Gabinete	
			Línea de carga mm ² (AWG)	Tornillo en las zapatas Tipo	Tierra mm ² (AWG)	Material	Barreno para entrada roscada
100	4	MS1004JRB	26,67 a 53,48 (3 - 1/0)	Ranurado	26,67 a 53,48 (3 - 1/0)	Aluminio	1 ¼"



ARRANCADORES MANUALES

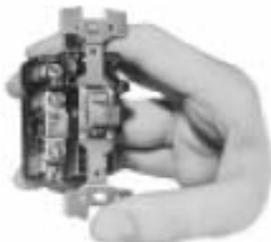
Arrancadores manuales

Tipo F

Clase 2510



Tipo FG2P



Tipo FO2

Los arrancadores de potencia fraccional Tipo F proporcionan protección contra sobrecargas, así como también control manual de "apagado-encendido" para motores pequeños, en una gran variedad de instalaciones industriales y comerciales. Estos dispositivos están disponibles en versiones de uno ó dos polos, los cuales se pueden utilizar con motores corriente alterna de una sola fase hasta 0,746 kW (1 hp). Los arrancadores de dos polos también pueden ser utilizados con motores de corriente directa de 0,6 kW (¾ hp) las aplicaciones típicas incluyen ventiladores, transportadores, bombas y pequeñas máquinas herramientas.

Tensión nominal: 277 V~ máximo (1 ó 2 polos) y 230 V de corriente directa (sólo 2 polos).

Corriente directa nominal: 16 A

Equipo de desconexión de sobrecarga: la protección del motor es proporcionada por un elemento térmico Tipo A, el cual debe ser instalado para que pueda funcionar el arrancador.

Lámpara piloto: Se encuentran disponibles lámparas piloto rojas o verdes de gas neón instaladas en la fábrica, en los montajes de sobreponer y empotrados NEMA Tipo 1 y en gabinete NEMA Tipo 4 ó como un estuche para modificación en el lugar de la instalación para gabinete NEMA Tipo 1 y para placas empotradas grises (Lámpara piloto roja-estándar).

Bloqueo de manija para condado: un bloqueo de manija opcional en los arrancadores en gabinete NEMA Tipo 1 sirve para prevenir la operación accidental de operador de palanca y también para permitir que el operador de palanca asegure su cierre ya sea en la posición de conectado o desconectado. Este bloqueo de manija puede ser instalado en la fábrica con los arrancadores en gabinete NEMA Tipo 1 y también está disponible en forma desarmada para ser instalado localmente en gabinetes de montaje de sobreponer o empotrados NEMA Tipo 1. Los gabinetes estándar NEMA Tipo 4 y los NEMA Tipos 7 & 9 incluyen provisión para cierre asegurado en la posición de desconectado.

Terminales: Terminales Tipo borne pueden utilizar alambre de cobre #10 AWG o más pequeño y son de acceso frontal. Todas las terminales están claramente marcadas.

Montaje: Tipos abiertos sin una lámpara piloto caben en cajas de distribución estándar de un sólo tándem, los cuales pueden ser utilizados con cualquier placa de cubierta que tenga un corte de palanca estándar. Los de tipo para montaje empotrado una sola unidad, incluyendo aquéllos con una lámpara piloto, se pueden utilizar para montaje en pared en una caja de distribución estándar o para montaje en la cavidad de la máquina sin una caja.

Operador: Disponible con manija de palanca o con un operador de llave removible, para evitar, el uso no autorizado.

ARRANCADORES MANUALES

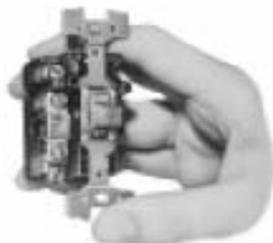
Arrancadores manuales

Tipo F

Clase 2510



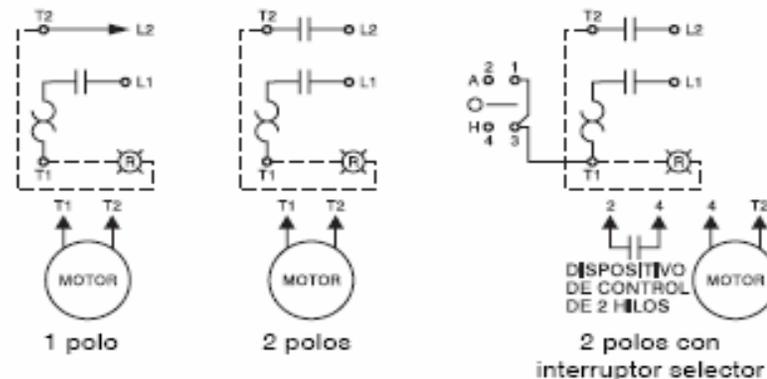
Tipo FG2P



Tipo FO2

Gabinetes: Los gabinetes para montaje en superficie NEMA Tipo 1 están hechos de acero en plancha con una envoltura termoplástico para facilidad de conexiones. El gabinete NEMA Tipo 1 también está disponible en una versión sobredimensionada, la cual permite más espacio para las conexiones eléctricas. Se utiliza troquelado a base de zinc para los gabinetes NEMA Tipo 4; para las aplicaciones NEMA Tipos 7 & 9 se utiliza un gabinete de aluminio fundido.

Diagrama de conexiones típico



Elementos térmicos

Los arrancadores no funcionarán sin tener instalado el elemento térmico apropiado. El elemento térmico debe ser instalado de modo que las marcas estén al frente del arrancador.

ARRANCADORES MANUALES

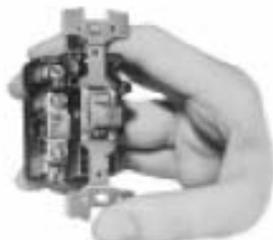
Arrancadores manuales

Tipo F

Clase 2510



Tipo FG2P



Tipo FO2

Potencias fraccionarias

120 - 220 V~ V m							
No. de polos	Cp. máx. ~ m	Características*	Caja usos generales Tipo 1	Para embutirse (tapa pintada) Tipo 1 □	Contra polvo y agua Tipo 4	A prueba de explosión Tipo 7 y 9	Sin caja tipo abierto
			Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo
1	1	Usos generales	FG1	FF1	—	—	FO1
		Con luz-piloto roja	FG1P	FF1P	—	—	FO1P
		Con manija protegida +	FG5	FF5	FW1	FR1	—
		Con manija protegida y luz-piloto	FG5P	FG5P	FW1P	—	—
		Con llave	FG3	FF3	—	—	FO3
		Con llave y luz-piloto roja	FG3P	FF3P	—	—	FO3P
2	1 3/4	Usos generales	FG2	FF2	—	—	FO2
		Con luz piloto roja	FG2P	FF2P	—	—	FO2P
		Con manija protegida+	FG6	—	FW2	FR2	—
		Con manija protegida y luz-piloto	FG6P	—	FW2P	—	—
		Con llave	FG4	—	—	—	FO4
		Con llave y luz	FG4P	—	—	—	FO4P

El elemento térmico de aleación fusible debe seleccionarse de acuerdo a lo indicado en la página 13/4.

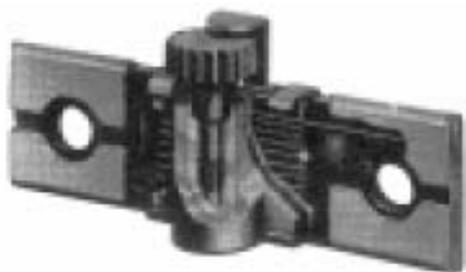
* Las luces piloto son del tipo neón parauso en 120 ó 220 V~ + con manija protegida y bloqueador portacandado.

□ Sin caja y adecuado para montaje en receptáculo de apagador.

RELEVADORES DE SOBRECARGA

Relevadores de sobrecarga NEMA

Clase 9065



Vista en corte de elemento térmico de disparo estándar de aleación fusible

Relevadores de sobrecarga

Los relevadores de sobrecarga utilizan la corriente del motor al convertir esta corriente a calor en un elemento de resistencia. El calor generado se utiliza para abrir un contacto normalmente cerrado en serie con una bobina del arrancador, lo cual causa que el motor se desconecte de la línea.

A pesar de que son dispositivos relativamente simples y económicos, los relevadores de sobrecarga son muy efectivos para proporcionar protección contra sobrecorriente a motores en marcha. Esto es posible debido a que la parte más vulnerable de la mayoría de motores es el aislamiento del devanado y este aislamiento es susceptible a daños causados por temperaturas excesivamente altas.

Ya que es un modelo térmico del motor, el relevador de sobrecarga térmica producirá un tiempo de desconexión más corto a una corriente más alta, similar a la forma en la cual el motor alcanzará su límite de temperatura en un tiempo más corto a una corriente más alta. De manera similar, cuando existe temperatura ambiente alta, un relevador de sobrecarga térmica se desconectará a una corriente más baja o viceversa, permitiendo que el motor utilice su capacidad máxima en su temperatura ambiente en particular (si el motor y la sobrecarga están en el mismo ambiente).

Aleación fusible de restablecimiento manual

Aplicación - Los relevadores de sobrecarga de aleación fusible de restablecimiento manual usan soldadura de aleación eutéctica, la cual responde al calor producido en el elemento calefactor por la corriente del motor. Una vez desconectado, el relevador de sobrecarga puede ser restablecido manualmente después de unos minutos para permitir que el motor y el relevador se enfríen y la soldadura se solidifique.

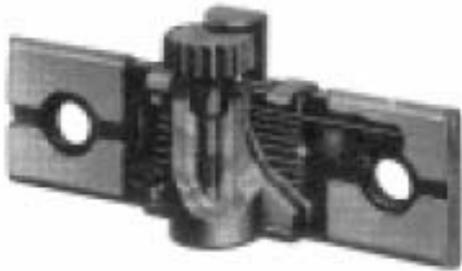
La construcción del elemento térmico de una pieza de Square D proporcionará protección contra sobrecarga a la mayoría de los motores. La desconexión repetida no afecta la calibración original. Los elementos térmicos de aleación fusible se encuentran disponibles en tres diseños: desconexión estándar, desconexión lenta y desconexión rápida.

Desconexión estándar (Clase 20) - Todos los elementos térmicos de desconexión estándar proporcionan características de desconexión para la aceleración normal del motor, hasta un máximo de aproximadamente 7 segundos en un arranque de tensión plena.

RELEVADORES DE SOBRECARGA

Relevadores de sobrecarga NEMA

Clase 9065



Vista en corte de elemento térmico de disparo estándar de aleación fusible

Desconexión lenta (Clase 30) - Los elementos térmicos Tipo SB proporcionan características de desconexión para aceleración del motor hasta un máximo de aproximadamente 12 segundos en un arranque a tensión plena. El motor debe ser uno recomendado para periodos de arranque extensivos.

Square D fabrica dos tipos básicos de relevadores de sobrecarga térmica, el de aleación fusible y el bimetalico. En algunos tipos, el bimetalico está disponible tanto en versiones de compensados y no compensados por temperatura del medio ambiente. Tanto en la versión de aleación fusible como en la bimetalica, se encuentran disponibles sobrecargas de uno y tres elementos. Por otra parte, también se tiene disponible el relevador de sobrecarga de estado sólido Motor Logic, tanto para montaje directo a conectores Tipo S, como reemplazo de relevadores de sobrecarga bimetalicos o aleación fusible o bien para montaje por separado.

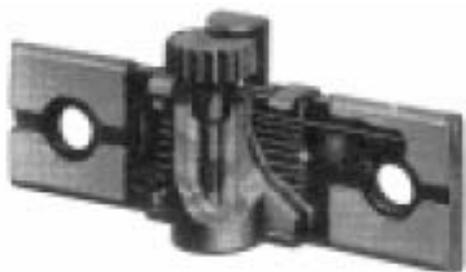
Con excepción de los Tipos CO, TO y UO, todas las sobrecargas térmicas incorporan un mecanismo de restablecimiento libre de desconexión, el cual permite que el relevador se desconecte en una sobrecarga aún cuando la palanca de restablecimiento esté bloqueada o sostenida en la posición de restablecimiento. Este mecanismo también previene que el contacto del circuito de control se cierre antes de que el relevador de sobrecarga y el motor se enfríen.

Desconexión rápida (Clase 10) - Los elementos térmicos Tipo FB se utilizan para proteger bombas herméticamente selladas y sumergibles y otros motores, los cuales pueden resistir corriente con rotor enclavado por periodos de tiempo muy cortos, o motores con una razón de rotor enclavado a corriente a carga plena muy baja.

RELEVADORES DE SOBRECARGA

Relevadores de sobrecarga NEMA

Clase 9065



Vista en corte de elemento térmico de disparo estándar de aleación fusible

Contactos reemplazables - Los módulos de contactos de los relevadores de sobrecarga Tipo S, F y G son reemplazables.

Contactos de alarma - Los módulos de contactos con un contacto N.A. y uno N.C. se encuentran disponibles para los relevadores de sobrecarga Tipos S, F, y G. Para el Tipo S, especifique la Forma Y342; para los Tipos F y G, especifique la Forma Y34. La Forma Y342 indica un módulo de contactos aislados de cuatro terminales y la Forma Y34 indica un módulo de tres terminales con una terminal en común entre los contactos N.A. y N.C. Un módulo de contactos de cuatro terminales con dos contactos N.C. está disponible en el Tipo S; especifique la Forma Y344.

Restablecimiento automático - Normalmente, los relevadores de sobrecarga bimetalícos se utilizan en restablecimiento automático. Se suministran de fábrica con restablecimiento manual, pero pueden ser ajustados localmente para restablecimiento manual o automático. Cuando se usen en restablecimiento manual, permita que el motor y los elementos térmicos se enfríen antes del restablecimiento.

Corriente de disparo ajustable - La corriente de disparo se puede ajustar de 85 - 115% de la corriente de disparo normal para Tipos A y S.

Contactos - Un contacto SPDT es estándar sólo en el Tipo S, capacidades de 26 y 45 A. El contacto NA puede ser utilizado en el circuito de alarma y debe estar conectado en la misma polaridad que el contacto NC. Los contactos no son reemplazables.

Bimetálicos estilo NEMA

Aplicación - Bimetálicos no compensados

Los relevadores de sobrecarga bimetalícos se utilizan cuando el controlador es remoto o difícil de obtener acceso. Se recomienda un control de tres hilos cuando existe peligro para el personal si el motor se rearranca automáticamente.

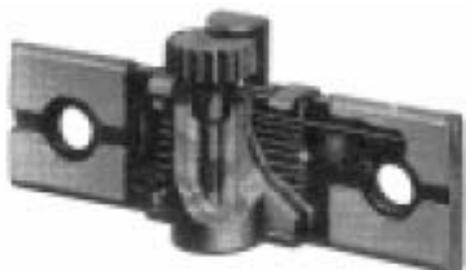
Aplicación - Bimetálicos compensados por la temperatura del medio ambiente.

Se recomienda el uso de relevadores de sobrecarga compensados cuando el motor esté en una temperatura del ambiente casi constante y el controlador en una temperatura del ambiente variable. Estos relevadores tienen todas las características de los bimetalícos no compensados. Además, un elemento bimetalíco adicional mantiene una corriente de disparo casi constante en las temperaturas del relevador de -29 °C a +18 °C para el Tipo S.

RELEVADORES DE SOBRECARGA

Relevadores de sobrecarga NEMA

Clase 9065



Vista en corte de elemento térmico de disparo estándar de aleación fusible

Tabla 43

Corriente a plena carga del motor (A)	Número elemento térmico
0,41 - 0,44	A 0,48
0,45 - 0,48	A 0,54
0,50 - 0,53	A 0,59
0,54 - 0,58	A 0,65
0,59 - 0,65	A 0,71
0,66 - 0,71	A 0,78
0,72 - 0,78	A 0,86
0,79 - 0,85	A 0,95
0,86 - 0,96	A 1,02
0,97 - 1,04	A 1,18
1,05 - 1,16	A 1,25
1,17 - 1,29	A 1,39
1,30 - 1,37	A 1,54
1,38 - 1,47	A 1,63
1,48 - 1,58	A 1,75
1,57 - 1,65	A 1,86
1,66 - 1,79	A 1,99
1,80 - 1,95	A 2,15
1,96 - 2,15	A 2,31
2,16 - 2,38	A 2,57
2,39 - 2,75	A 2,81
2,76 - 2,94	A 3,61
2,95 - 3,08	A 3,95
3,07 - 3,45	A 4,32
3,46 - 3,70	A 4,79
3,71 - 4,07	A 8,38
4,08 - 4,32	A 9,25
4,33 - 4,90	A 9,85
4,91 - 5,35	A 11,0
5,36 - 5,85	A 11,9
8,99 - 9,67	A 13,2
9,68 - 9,95	A 14,1
9,96 - 10,8	A 14,8
10,9 - 12,1	A 16,2
12,2 - 13,1	A 17,9
13,2 - 13,9	A 19,8
14,0 - 15,0	A 21,3
15,1 - 16,0	A 25,2

INTERRUPTORES DE FLOTADOR

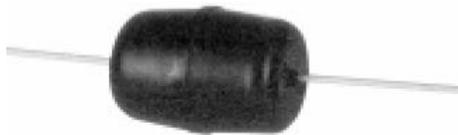
Interruptores de flotador

Tipos FG y FD

Clase 9036



9036FG



9049AGF

Los interruptores de flotador Clase 9036 son dispositivos de control que permiten abrir o cerrar un circuito eléctrico como resultado de un incremento o disminución en el nivel del líquido de un tanque.

Clase 9036

Descripción	Gabinete		
	Tipo 1	Tipo 4	Tipo 7 y 9
Los contactos cierran al incrementarse el nivel del líquido	FG-FD	DW-31	DR-31
Los contactos abren al incrementarse el nivel del líquido	FG-FD	DW-31R	DR-31R

Clase 9036

Tipo	Corriente alterna					Corriente directa			Designación (NEMA) de circuito de control
	1F		3F			32 V	125 V	250 V	
	115 - 127 V	220 - 240 V	115 - 127 V	220 - 240 V	440 - 575 V				
FG, DW, DR	2 CP	3 CP	3 CP	5 CP	1 CP	¼ CP	½ CP	½ CP	A600
FD	½	—	—	—	—	—	—	—	

INTERRUPTORES DE FLOTADOR

Interruptores de flotador

Tipos FG y FD

Clase 9036



9036FG



9049AGF

Accesorios para interruptores de presión y flotador

Clase 9049

Tipo	Descripción	Aplicable a
A-6	Mecanismo externo de operación (flotador, varilla corta y soporte)	9036 FG-1, FG-1R
A-6F1	Mecanismo externo de operación (flotador, varilla larga y soporte)	9036 FG-1, FG-1R
A-7A	Tubos de capilares para vapor	9012 A y G
A-26	Amortiguador de impulsos de presión	9012 G
A-58	Palanca de acción inversa	9036 FG-1

Aplicable para tanques de agua abiertos, sumideros (cisternas) y tanques cerrados con tapa desmontable (tinacos).

En los interruptores Forma R, la palanca de operación se desplaza 33,1 mm (1 5/16 ") entre el cierre y la apertura de los contactos.

Mecanismo externo de operación. Consta de flotador de material plástico, varilla con topes y soportes metálicos para montaje del interruptor y guía de la varilla. Solicite juego Clase 9049 Tipo A6 - F ó Tipo A6 - FL.

INTERRUPTORES DE FLOTADOR

Interruptores de flotador

Tipos FG y FD

Clase 9036



Los interruptores de flotador son dispositivos que permiten abrir o cerrar un circuito eléctrico como resultado del incremento o disminución en el nivel del líquido de un tanque alto o bajo.

El interruptor de flotador doméstico Clase 9036 Tipo FD es adecuado para aplicaciones de tipo residencial, donde se requiere controlar el nivel de agua potable de un tanque alto o bajo.

El envoltente está fabricado con material termoplástico y es totalmente sellado por ultrasonido, lo que evita el acceso de insectos a su interior.

Interruptor de dos polos 1 Tipo acción momentánea.
Incluye varilla y flotador como parte del interruptor de flotador.

Operación dual. Girando 180° el cuerpo del interruptor, usted puede utilizarlo para operación en tanque alto o bien en tanque bajo.

Medición de conexión. Este interruptor está provisto de conectores de 10 cm de longitud, para efectuar las conexiones al motor.

Capacidad de 0,4 kw ($\frac{1}{2}$ CP) ó 10 A a 125 V~, 5A - 220 V~

50 000 ciclos de operación (dentro-fuera)

Datos técnicos e indicaciones de montaje moldeados en la misma envoltente del interruptor de flotador.

Ménsula como soporte de fijación.

INTERRUPTORES DE FLOTADOR

Interruptores de flotador

Tipos FG y FD

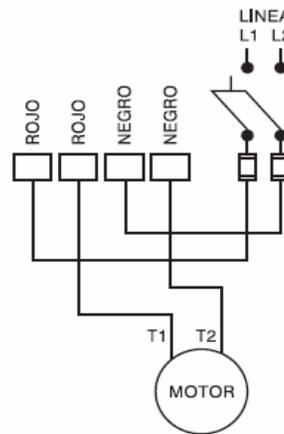
Clase 9036

Clase 9036



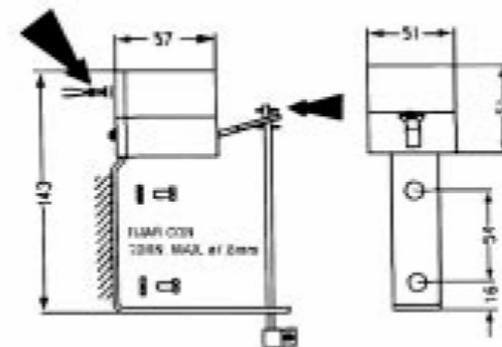
Descripción	Gabinete
	Tipo
Los contactos cierran al incrementarse el nivel del líquido	FD
Los contactos abren al incrementarse el nivel del líquido	

Diagrama de alambrado



Para conectar la alimentación
utilice una terminal roja y una terminal negra.
Para la carga o motor utilice las terminales restantes
(roja-negra)

Dimensiones de montaje



Tornillo 10 - 24 (suministrado)
Par de apriete de 0,7 - 1,02 N.m (6 - 9 lb-pulgada)

INTERRUPTORES DE FLOTADOR

Interruptores de flotador

Tipos FG y FD

Clase 9036



Características

Gabinete

Tipo 1. Cubierta moldeada de material termoplástico, con grado alto de impacto, resistente a la formación de caminos conductores y auto extinguiible. Este material tiene certificación para utilizarse en gabinetes poliméricos. La cubierta es sujeta al interruptor por medio de una tuerca cautiva.

Tipo 4. Gabinete robusto de fierro fundido con empaque para sellado entre cubierta y caja del interruptor.

Tipo 7 y 9. Gabinete idéntico al Tipo 4, a excepción de que las superficies de unión de caja y cubierta son cuidadosamente maquinadas. El mecanismo de operación externo opera al interruptor a través de flechas de acero finamente ajustadas a los orificios de acceso en la caja. Cumplen con los requerimientos para localizaciones peligrosas Clase 1, grupos C y D y Clase II, grupos E, F y G.

INTERRUPTORES DE FLOTADOR

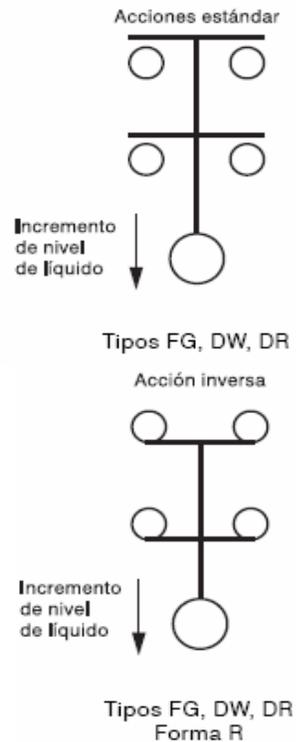
Interruptores de flotador

Tipos FG y FD

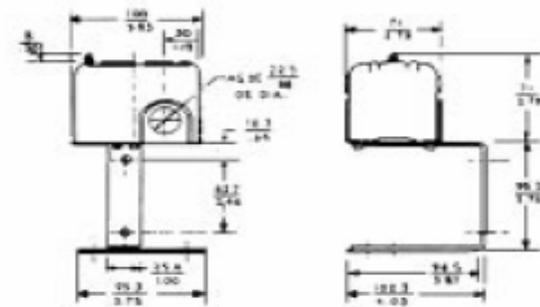
Clase 9036



Arreglo de contactos

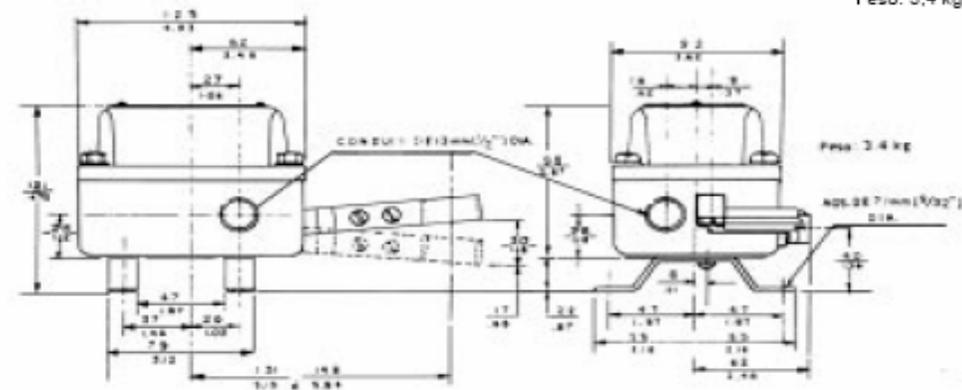


Dimensiones y pesos aproximados



Tipo FG

Peso: 3,4 kg



Tipo DW y DR

Peso: 3,4 kg

- Capítulo IX : Seguridad eléctrica

A lo largo de la historia por el uso de la energía, muchos usuarios y trabajadores sufren lesiones o mueren dentro o alrededor de sus hogares.

Las condiciones inseguras propias de una instalación eléctrica no diseñada y construida adecuadamente como:

- Circuitos sobrecargados.
- El aislamiento dañado de los conductores.
- Dispositivos de protección sobredimensionados.
- No utilizar correctamente los materiales eléctricos.
- Utilizar extensiones temporales demasiado tiempo.
- Utilizar equipo eléctrico no certificado.
- Crean riesgos de electrocución y de incendio.

Para reducir los riesgos eléctricos es necesario que la instalación eléctrica cumpla con la Norma Vigente.

Es necesario que las personas se tomen un tiempo para identificar y corregir las condiciones inseguras dentro de su vivienda.

Hay que recordar que la electricidad es una fuente de energía peligrosa y que es útil, es por eso, que se debe respetar y tomar las medidas de precaución necesarias.

Para garantizar la seguridad eléctrica en la vivienda es necesario realizar una inspección de la instalación eléctrica, corregir los defectos y ver si es necesario un incremento de carga, debido a los aparatos eléctricos adquiridos.

La inspección eléctrica puede hacerse a través de un ingeniero, perito eléctrico, unidad de verificación o de una persona calificada.

La inspección básica puede ser:

- Verificación de la carga actual.
- Verificar las condiciones actuales del cableado.
- Verificar la puesta a tierra de la instalación eléctrica.
- Verificar la caída de tensión en los receptáculos.
- Inspeccionar el tablero eléctrico y las condiciones de las conexiones.
- Verificar la polaridad y la puesta a tierra de receptáculos.
- Revisar si se tiene instalados los interruptores de protección de falla a tierra en los lugares requeridos por la Norma Vigente.
- Verificar el tamaño nominal de los conductores.
- Verificar los dispositivos de protección.
- Revisar la antigüedad de la instalación eléctrica.
- Revisar si se cuenta con planos eléctricos.

Antes de conectar algún aparato usted debe conectarse primero con la seguridad eléctrica.

Fusibles: cuando reemplace un fusible, reemplácelo por un fusible del tamaño correcto, si lo reemplaza por un fusible de un mayor tamaño puede crear el indicio de un incendio.

Verifique que las placas de apagadores, receptáculos, tableros no estén calientes al tacto. Si detecta calentamiento desconecte los aparatos conectados.

Revise que todas las tapas de las salidas se encuentren colocadas, de tal manera que no se encuentren expuestos los conductores.

Si usted no utiliza algunos receptáculos, coloque una protección para que no puedan ser introducidos objetos en ellos.

Conductores

Verifique que los conductores estén en buenas condiciones.

Verifique que los cables de los aparatos no se encuentren en el paso de personas.

Revise que los muebles no estén pisando los conductores.

Revise que los cables no se extiendan por debajo de la alfombra o de los muebles.

Revise que los conductores no estén adheridos a la pared por medio de grapas o calvos.

Si encuentra cables dañados no los intente reparar, que lo realice una persona calificada.

Extensiones

Las extensiones son muy útiles para energizar algún aparato, pero estas se deben utilizar en forma provisional, pero siempre las utilizamos de manera permanente, es por eso, que la extensión se puede deteriorar con el uso y puede producir un riesgo de electrocución o el inicio de un incendio.

Siempre que utilice una extensión, es necesario que cuando termine el trabajo la desconecte y la almacene.

Si usted tiene instaladas extensiones, esto quiere decir que no tiene las salidas necesarias en su vivienda.

Lámparas

Se debe asegurar que las lámparas incandescentes estén debidamente enroscadas, las lámparas flojas pueden sobre calentarse.

Aparatos electrodomésticos.

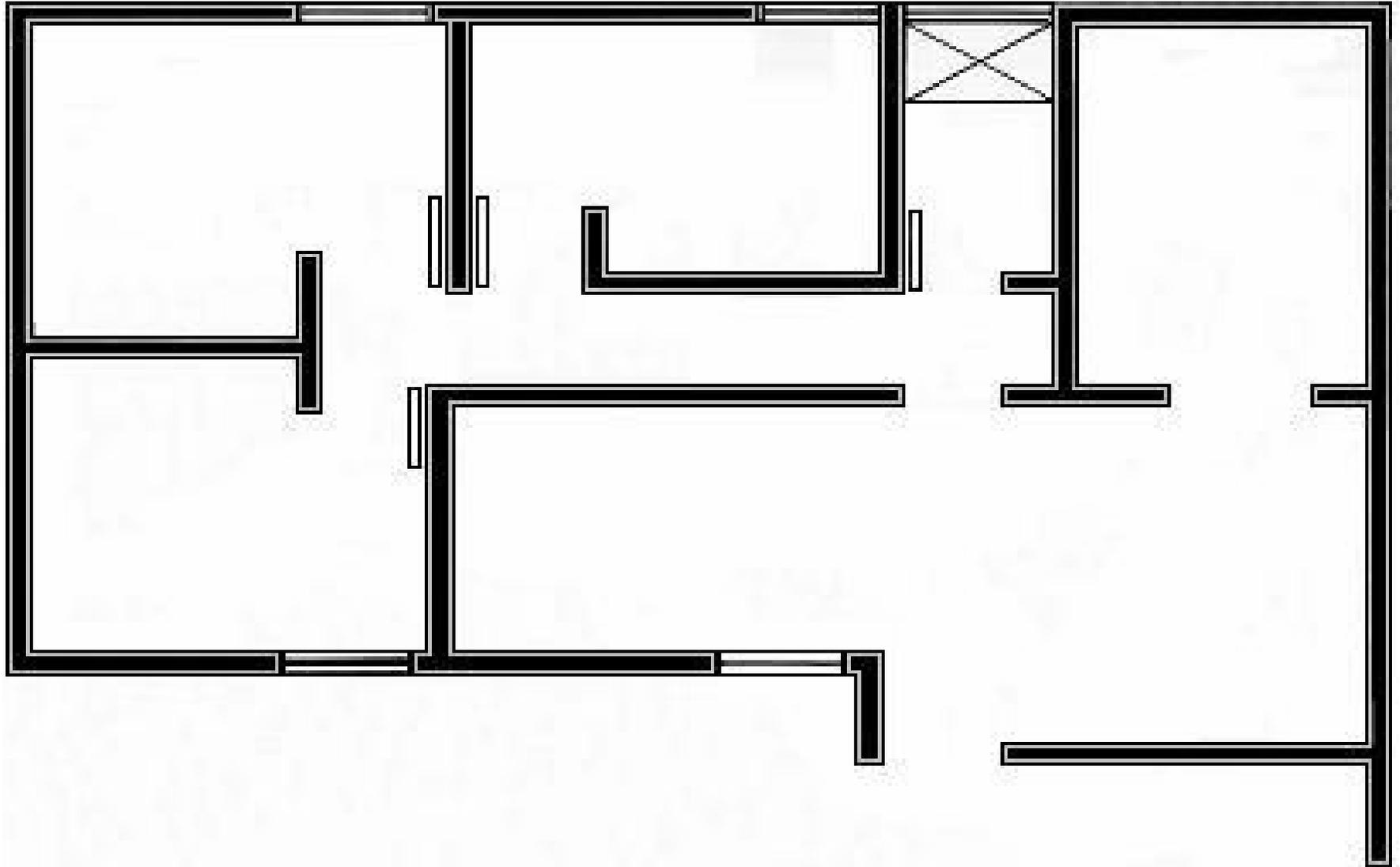
Nunca toque el agua cuando desconecte un aparato electrodoméstico.

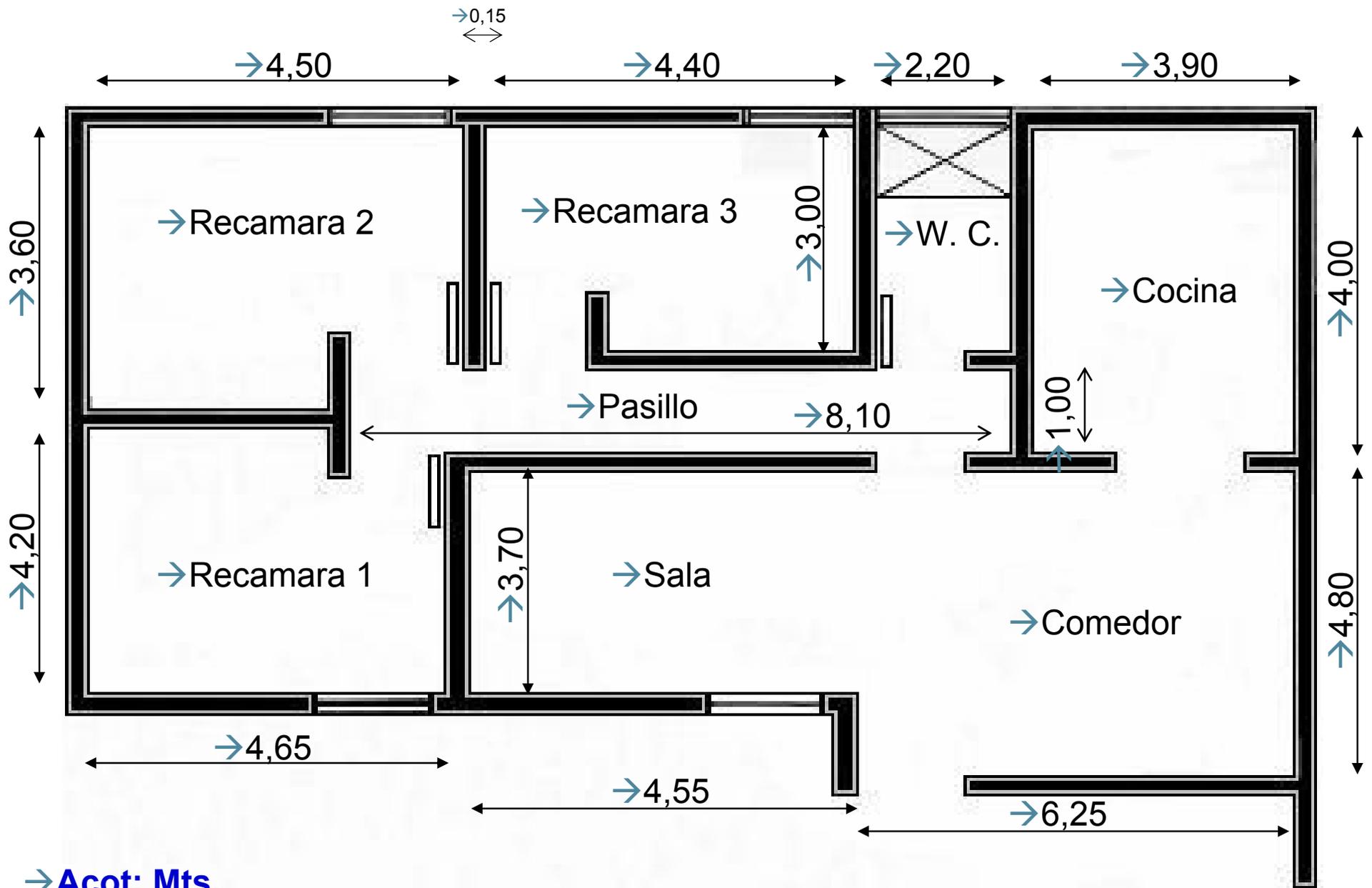
No coloque cobertores eléctricos dentro de la cama.

Asegúrese que los aparatos electrodomésticos cuenten con una terminal de puesta a tierra.

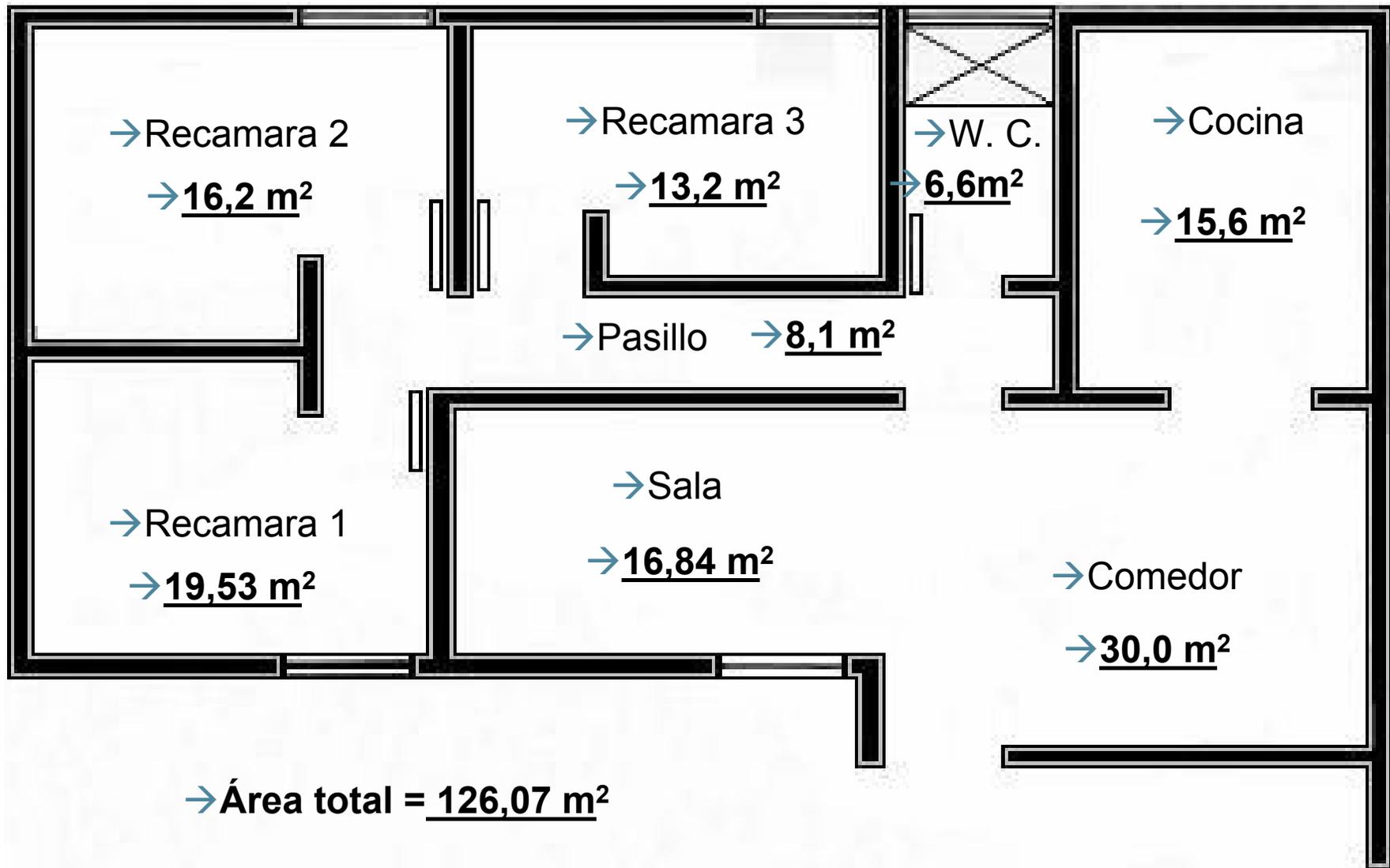
Revise los cables de alimentación de los electrodomésticos antes de utilizarlos.

EJEMPLO DE UN DISEÑO DE UNA INSTALACION ELECTRICA





→ Acot: Mts.



Por ejemplo para una unidad de vivienda de 126,07 m², calcular la carga total y el numero mínimo de circuitos derivados.

Carga total = 126,07 m² x 30 VA/m²

Carga total = 3 782,1VA ✓

$$\text{Número de circuitos} = \frac{3\,782,1\text{VA}}{127\text{ V (15A)}}$$



Número de circuitos = 1,98 Se redondea a 2 circuitos de 15A ✓

Además del número de circuitos derivados calculados, deben existir dos ó más circuitos de 20 amperes para aparatos eléctricos de la cocina.

Se deberá adicionar por lo menos un circuito derivado adicional de 20 amperes para conectar la lavadora.

En este ejemplo queda de la siguiente manera:

Número de circuitos calculados = 2 de 20 A

Número de circuitos adicionales = 3 de 20 A

Número mínimo de circuitos = 5 (QOD6)



Del ejemplo anterior consideremos 2 circuitos derivados para aparatos pequeños de la cocina y un circuito derivado para la lavadora.

$$\text{Carga total} = 126,07 \text{ m}^2 \times 30 \text{ VA/m}^2$$

$$\text{Carga total} = 3\,782,1 \text{ VA}$$

$$2 \text{ circuitos} \times 1\,500 \text{ VA} = 3\,000 \text{ VA}$$

$$1 \text{ circuito} \times 1\,500 \text{ VA} = 1\,500 \text{ VA}$$

$$\text{Total de carga conectada} = 3\,782,1 \text{ VA} + 3\,000 \text{ VA} + 1\,500 \text{ VA} = \underline{8\,282,1 \text{ VA}}$$

Consultando la tabla 220-11 tenemos:

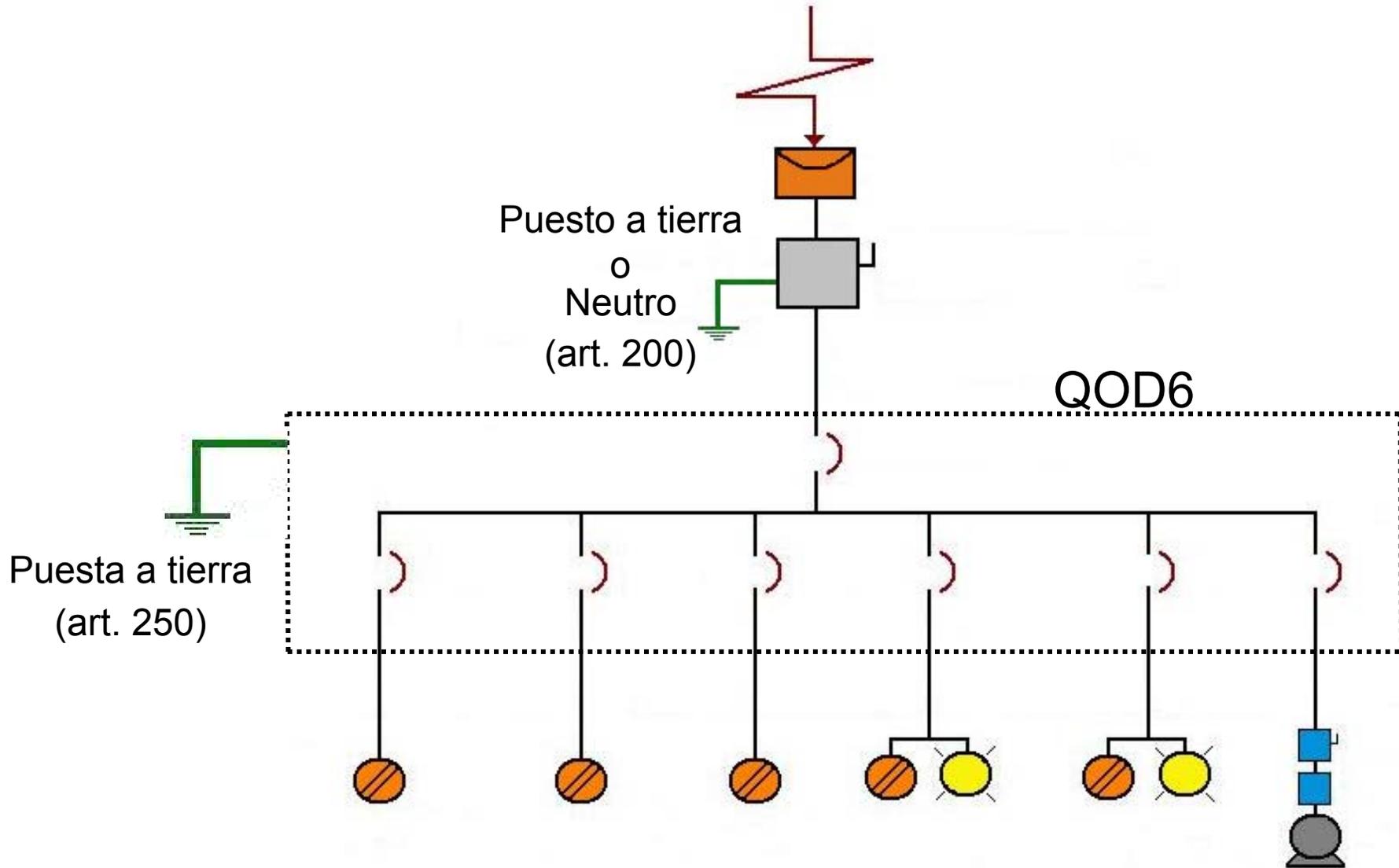
Los primeros 3 000 VA al 100%

$$8\,282,1 \text{ VA} - 3\,000 \text{ VA} = 5\,282,1 \text{ VA}$$

Los 5 372,19 VA al 35% = 1 848,73 VA

$$\therefore 1\,848,73 \text{ VA} + 3\,000 \text{ VA} = \underline{4\,848,73 \text{ VA}}$$

127 Volts, 60 Hz, 1F-2H



LOS CONDUCTORES:

- Su capacidad de corriente no podrá ser menor que el de la capacidad máxima de la carga a alimentar.
- Si alimenta varios receptáculos deberá tener una capacidad de corriente no menor a la de su dispositivo de protección.
- El tamaño de los conductores no será nunca menor al calibre 2,08 mm² (14 AWG).

CIRCUITOS DERIVADOS INDIVIDUALES:

- ✓ Podrán dimensionarse para alimentar cualquier carga pero deberán cumplir con lo siguiente:
- Si alimentan cargas continuas su capacidad (dispositivo de protección) no deberá ser menor del 125% de esta carga.
- La carga conectada no podrá exceder en ningún caso la capacidad del circuito derivado.

CIRCUITOS DERIVADOS INDIVIDUALES Y CENTROS DE CARGA:



Schneider Electric



 **SQUARE D**
by Schneider Electric

CENTROS DE CARGA QOD:

Schneider
Electric



No. de Polos	Corriente Nominal A.	Numero de Catalogo		Tension Nominal V	Tipo de Sistema
		Empotrar	Sobreponer		
1	50	QOD1F	QOD1S	127	1F - 2H
2	50	QOD2F	QOD2S	120/240	1F - 3H
3	100	QOD3F	QOD3S	220Y/127	3F - 4H
4	60	QOD4F	QOD4S	120/240	1F - 3H
6	100	QOD6F	QOD6S	120/240	1F - 3H
8	100	QOD8F	QOD8S	120/240	1F - 3H

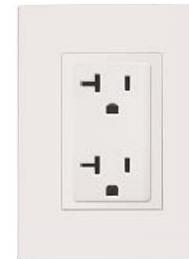
CIRCUITOS DERIVADOS QUE ALIMENTAN DOS O MAS SALIDAS:

✓ De 15 ó 20A para alumbrado y/o receptáculos:

➤ Equipos portátiles no podrán exceder el 80% de la capacidad del circuito.

➤ Equipos fijos no podrán exceder el 50% de la capacidad del circuito.

CIRCUITOS DERIVADOS QUE ALIMENTAN DOS O MAS SALIDAS:





CIRCUITOS DERIVADOS QUE ALIMENTAN DOS O MAS SALIDAS:

REFERENCIA			DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	
Blanco	Marfil	Grafito		V	A
M54111-HC	M54113-HC	M54112-HC	Toma 2P polarizada	127V~	15 A
M54341-HC	M54343-HC	M54342-HC	Toma 2P+T polarizada	127V~	15 A
M54351-HC	M54353-HC	M54352-HC	Euroamericana 2P + T	127V~	15 A
M54121-HC	M54123-HC	M54122-HC	Dúplex 2P + T	127V~	15 A



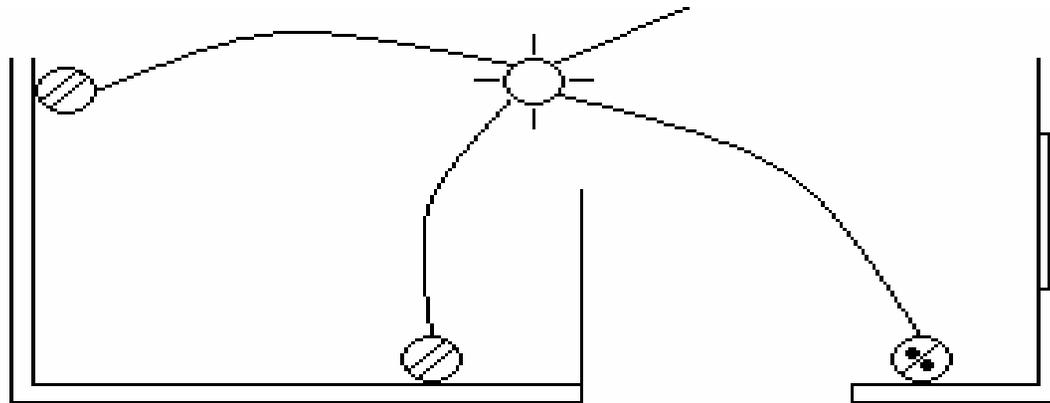


CIRCUITOS DERIVADOS QUE ALIMENTAN DOS O MAS SALIDAS:

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS QO, QO-GFI, QOW						
(Pastillas o Breakers). Estos equipos cuentan con certificado NOM						
QO Brinda protección ante sobrecarga y cortocircuito, 10 kA sim C.I. Montaje enchufable						
QO-GFI = Mismas características de QO y además da protección ante falla a tierra (6 mA)						
QO-GFI se utilizan en circuitos para zonas húmedas (baños, cocinas, tinas, fuentes, etc.)						
Incluyen VISI-TRIP (bandera roja que se despliega cuando el interruptor ha disparado).						
Corriente Nominal A	Int. QO Clásico, protección ante Sobrecarga y Cortocircuito			Int. QO-GFI, protección ante Falla a Tierra (6 mA)		Int. QOW Sin VISI-TRIP
	1 Polos	2 Polos	3 Polos	1 Polos	2 Polos	1 Polo
15 A	QO115	QO215	QO315	QO115GFI	QO215GFI	QOW115
20 A	QO120	QO220	QO320	QO120GFI	QO220GFI	QOW120
30 A	QO130	QO230	QO330	QO130GFI	QO230GFI	QOW130
40 A	QO140	QO240	QO340	--	QO240GFI	--
50 A	QO150	QO250	QO350	--	QO250GFI	--
70 A	QO170	QO270	QO370	--	--	--
100 A	--	QO2100	QO3100	--	--	--



La cantidad mínima de receptáculos requeridos se ara de la siguiente manera de acuerdo a la NOM-001:



210-52. Salidas para receptáculos en unidades de vivienda

a) Disposiciones generales. En los cuartos de cocina, sala de estar, salas, salones, bibliotecas, cuartos de estudio, solarios, comedor, recibidor, vestíbulo, biblioteca, terraza, recámara, cuarto de recreo o cualquier habitación similar en unidades de vivienda, deben instalarse salidas para receptáculos de acuerdo con las disposiciones siguientes:

1) Separación. Las salidas para receptáculos deben instalarse de modo que ningún punto a largo de la línea del suelo de cualquier espacio de la pared esté a más de 1,8 m, medidos horizontalmente, de una salida para receptáculo en ese espacio.

2) Espacio de pared: Para los efectos de este Artículo debe entenderse "espacio de pared" lo siguiente:

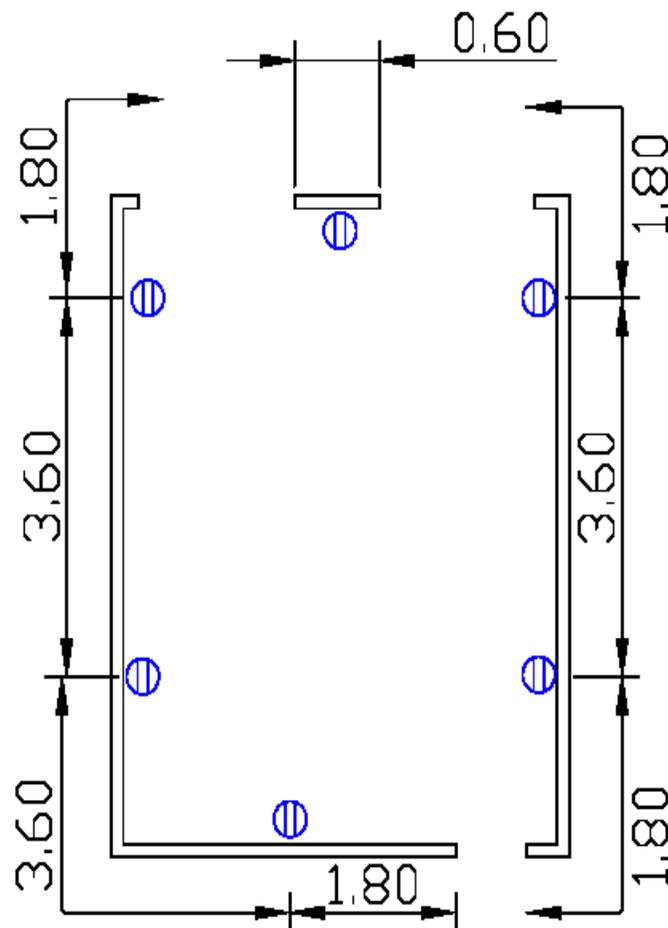
a) Cualquier espacio de 60 cm o más de ancho inclusive el espacio que se mida al doblar las esquinas y no interrumpido por aberturas de puertas, chimeneas o similares.

b) El espacio ocupado por paneles fijos en la pared, excepto los deslizantes.

c) El espacio producido por divisores de ambiente fijos tales como mostradores independientes tipo bar o barandas.

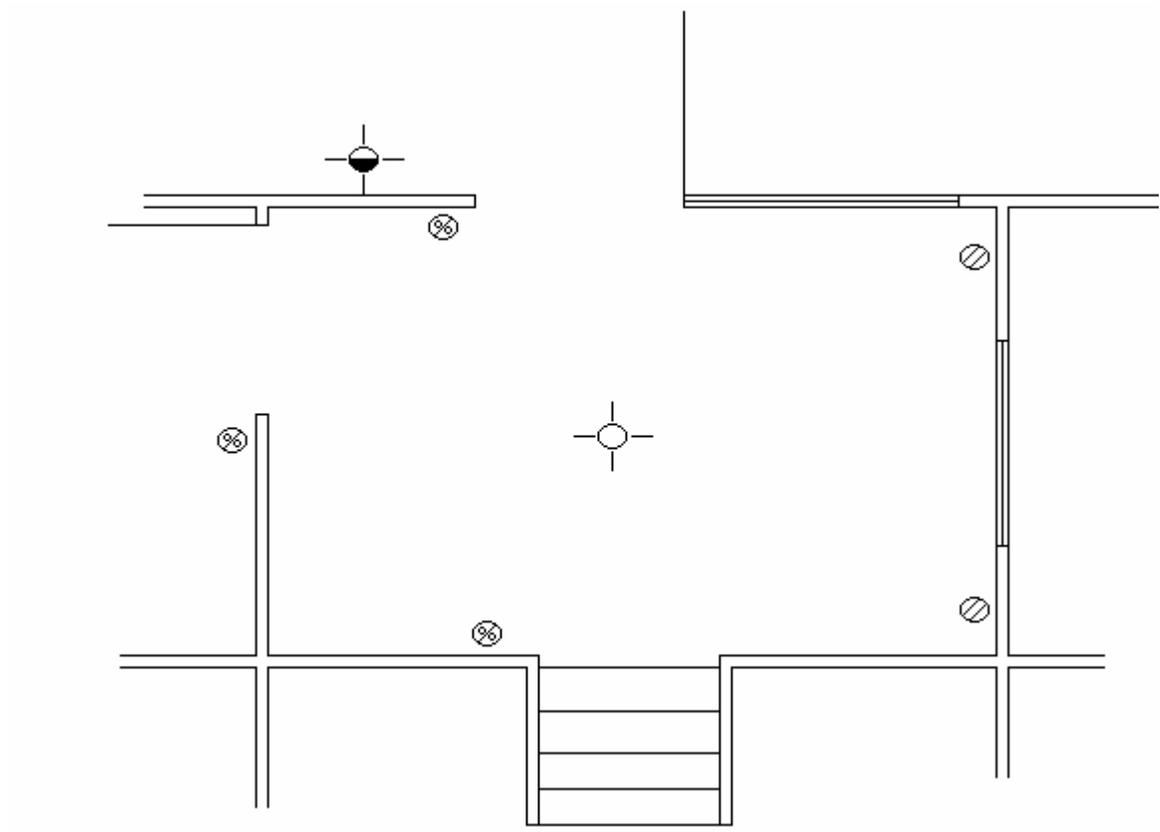
3) Receptáculos de piso. Los receptáculos de piso no deben contarse como parte del número requerido de salidas de receptáculos, a menos que estén localizados a una distancia máxima de 45 cm de la pared.

RECEPTACULOS (CONTACTOS ELECTRICOS)



- ❖ Por lo que a las cocinas concierne, se deben instalar al menos dos o más circuitos derivados de 20A ó para una carga de 1500VA, para conectar a los aparatos del hogar pequeños (licuadoras, extractores, batidora, etc.) todas las salidas de receptáculos deben ser de una capacidad de 15 ó 20A. También podemos decir que no existe límite para el número apropiado de circuitos derivados. Por otra parte cuando se tiene cocina integral se permite que los receptáculos tengan la misma altura que los apagadores (1,20mts) ó a 50cm por en sima del mostrador.
- ❖ Este mismo criterio se puede aplicar para aquellas casas habitación que tengan desayunador.

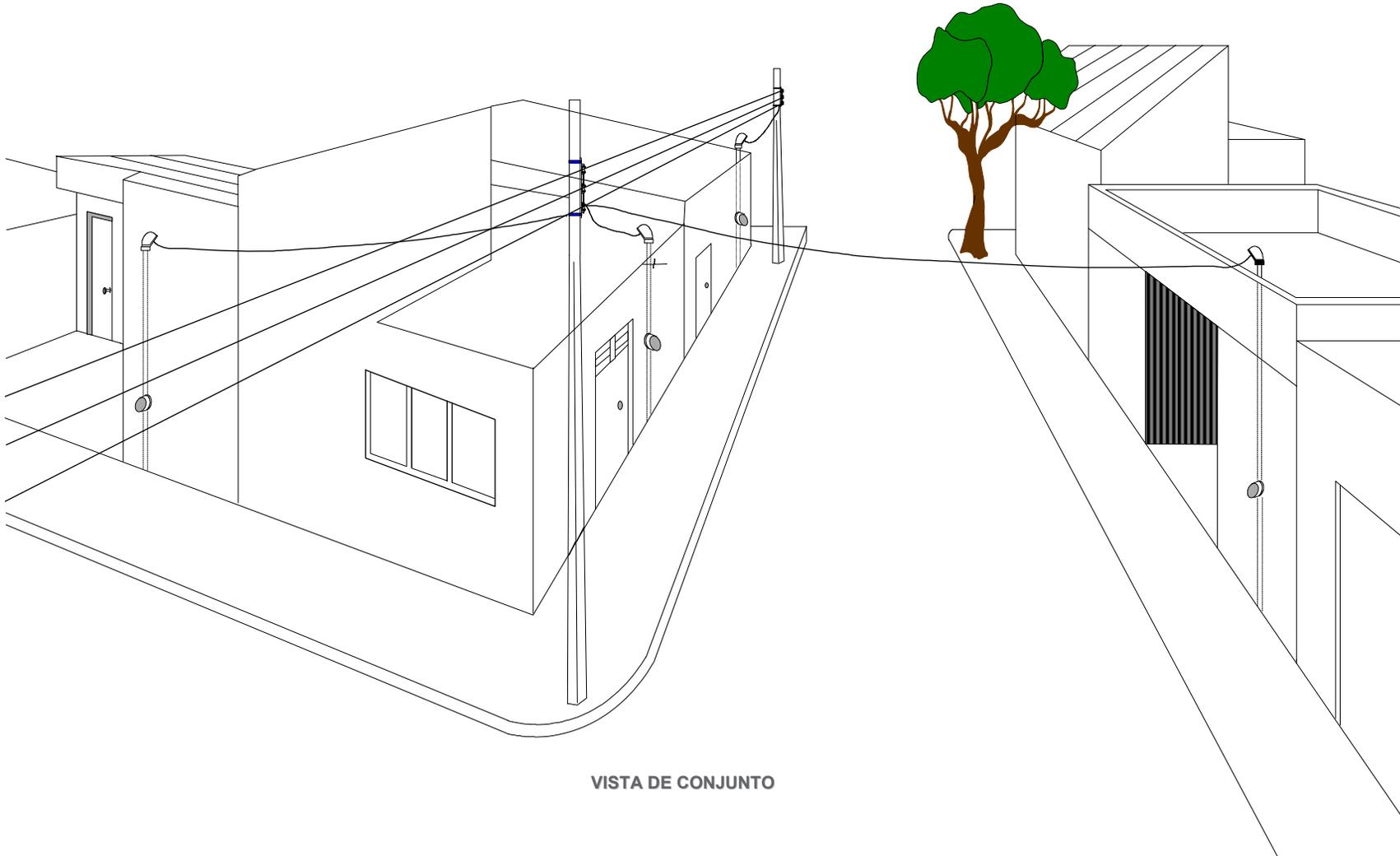
- ❖ En zonas de circulación de más de 3m de largo deberá instalarse al menos 1 receptáculo.
- ❖ En baños se colocara al menos 1 receptáculo adyacente en el lavamanos.
- ❖ En zonas de lavado se instalara un receptáculo para la lavadora, localizado a no más de 1,80m del sitio donde se instalara la lavadora.
- ❖ En la entrada para el automóvil se instalara al menos un receptáculo.



ACOMETIDA

Acometida Aérea:

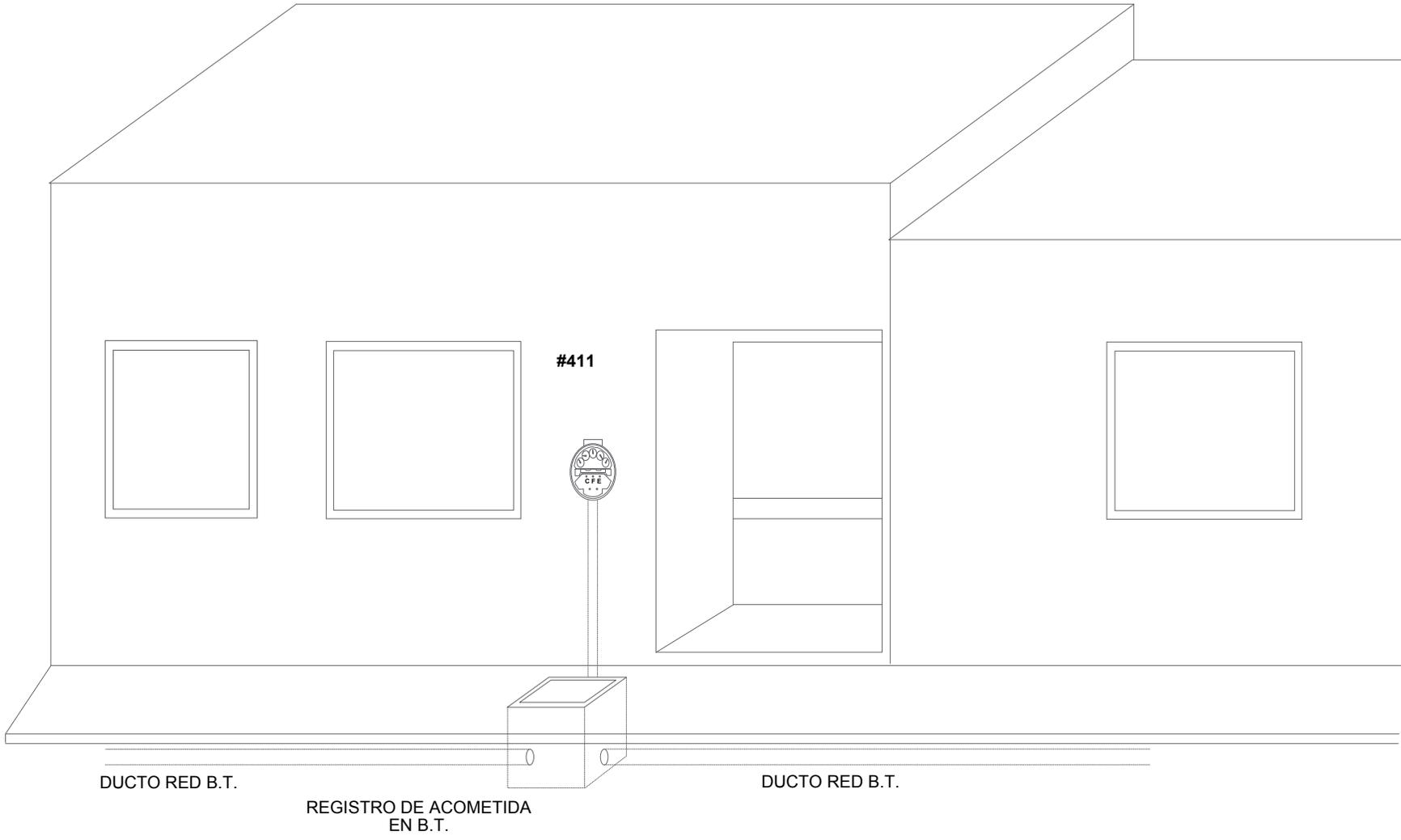
Se compone de los conductores que van desde el último poste u otro poste aéreo, incluyendo los empalmes si los hay, hasta el punto donde estos conductores entren a la canalización del inmueble.



VISTA DE CONJUNTO

Acometida Subterránea:

La componen los conductores subterráneos entre la calle o transformador y el primer punto de conexión con los conductores de entrada de la acometida en una caja de medición u otro gabinete dentro o fuera del inmueble..

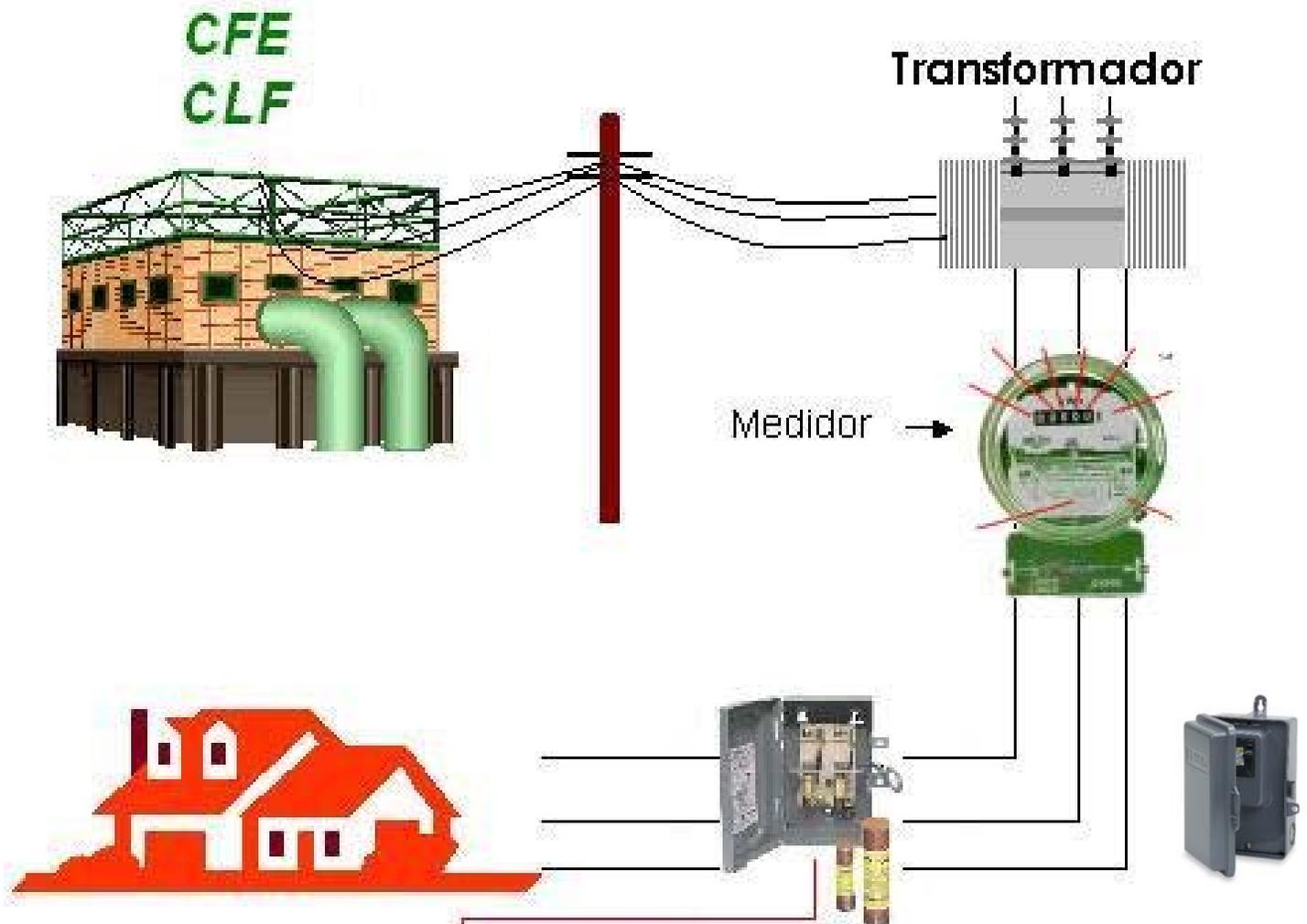


VISTA DE CONJUNTO

El equipo de protección de la acometida es usualmente un interruptor automático o fusibles:

- ✓ Localizado en un punto accesible en el interior o exterior del inmueble.
- ✓ Se debe colocar después del medidor de energía.
- ✓ Su capacidad será igual a la capacidad calculada para los conductores de entrada de la acometida.
- ✓ Cada conductor de línea de la acometida deberá tener una protección de sobrecarga, cuya capacidad de corriente no será superior a la de los conductores.
- ✓ Ningún dispositivo de sobrecorriente se podrá insertar en el conductor tanto en el de puesto a tierra como el de puesta a tierra del circuito.



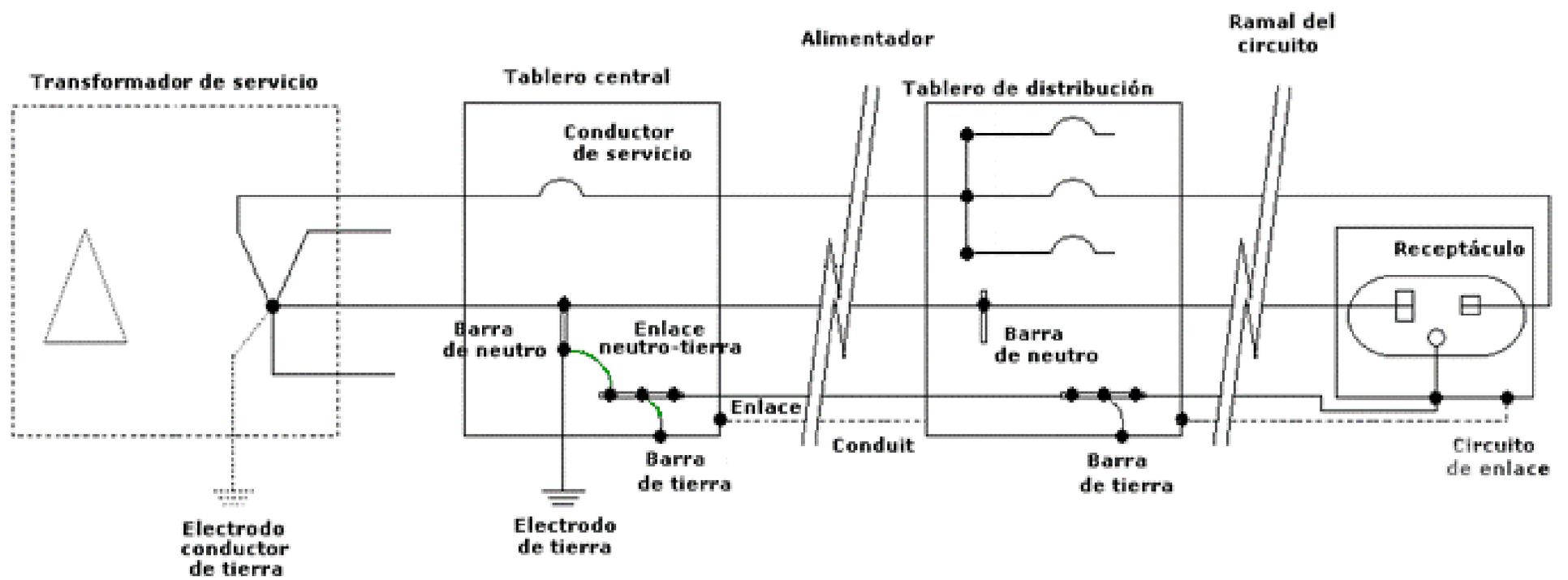


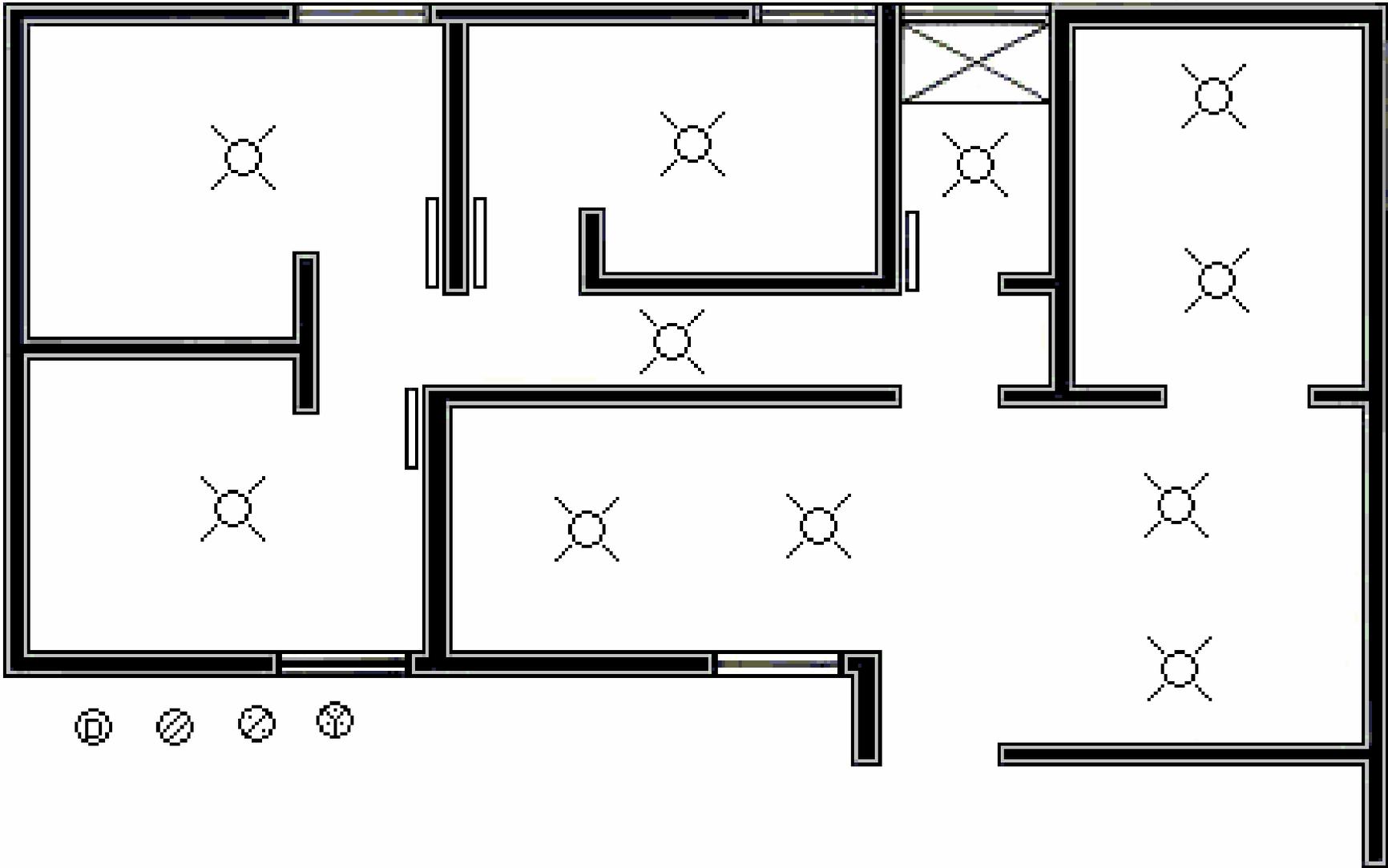
En este caso se podra instalar como protección un interruptor de fusible o un automático

Toda instalación eléctrica deberá tener un conductor puesto a tierra y apropiadamente identificado; los sistemas eléctricos se ponen a tierra por diferentes razones:

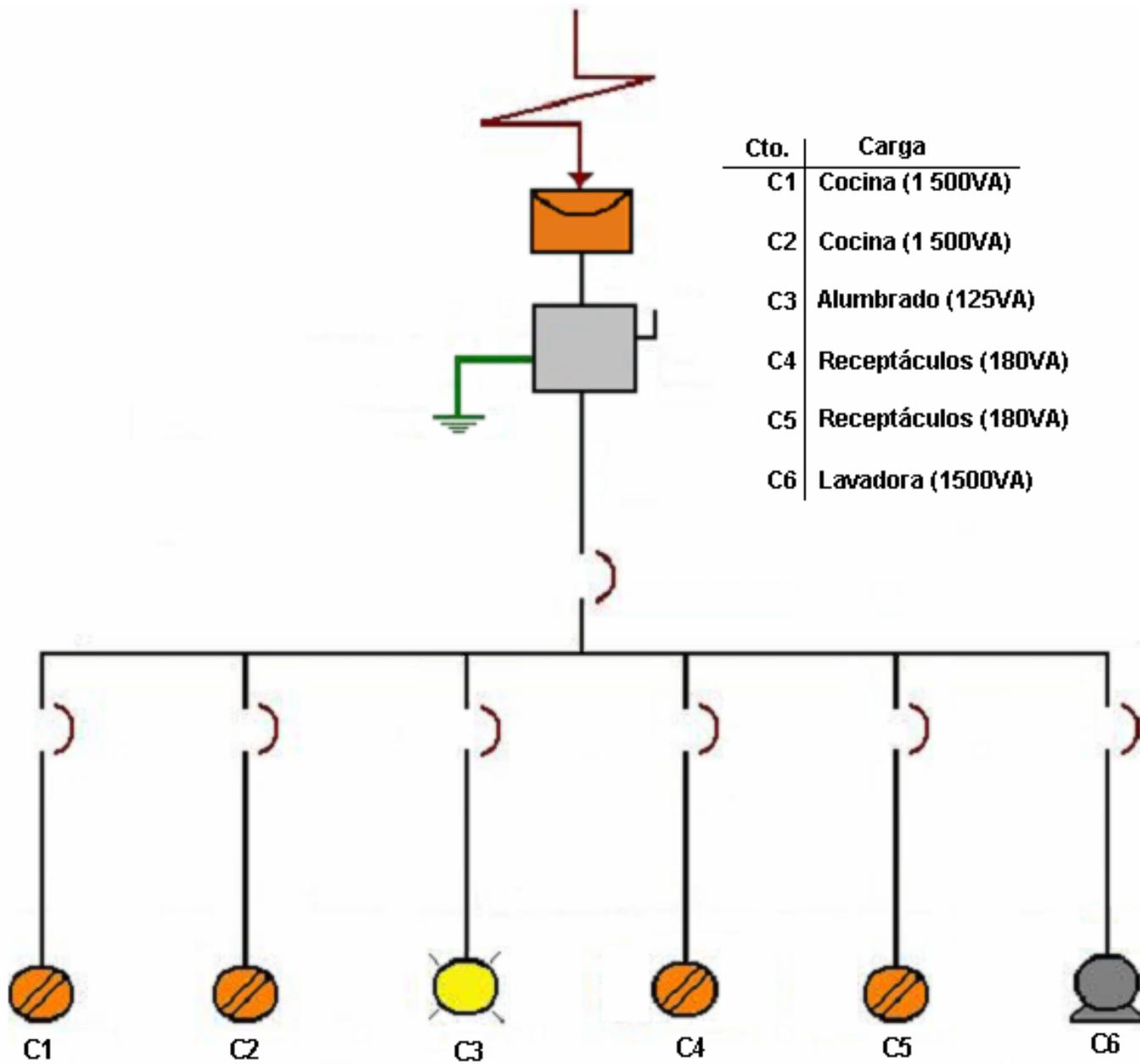
- Limitar tensiones transitorias y descargas atmosféricas.
- Contactos accidentales de líneas
- Estabilizar la tensión a tierra durante la operación.
- Facilitar la operación de las protecciones.

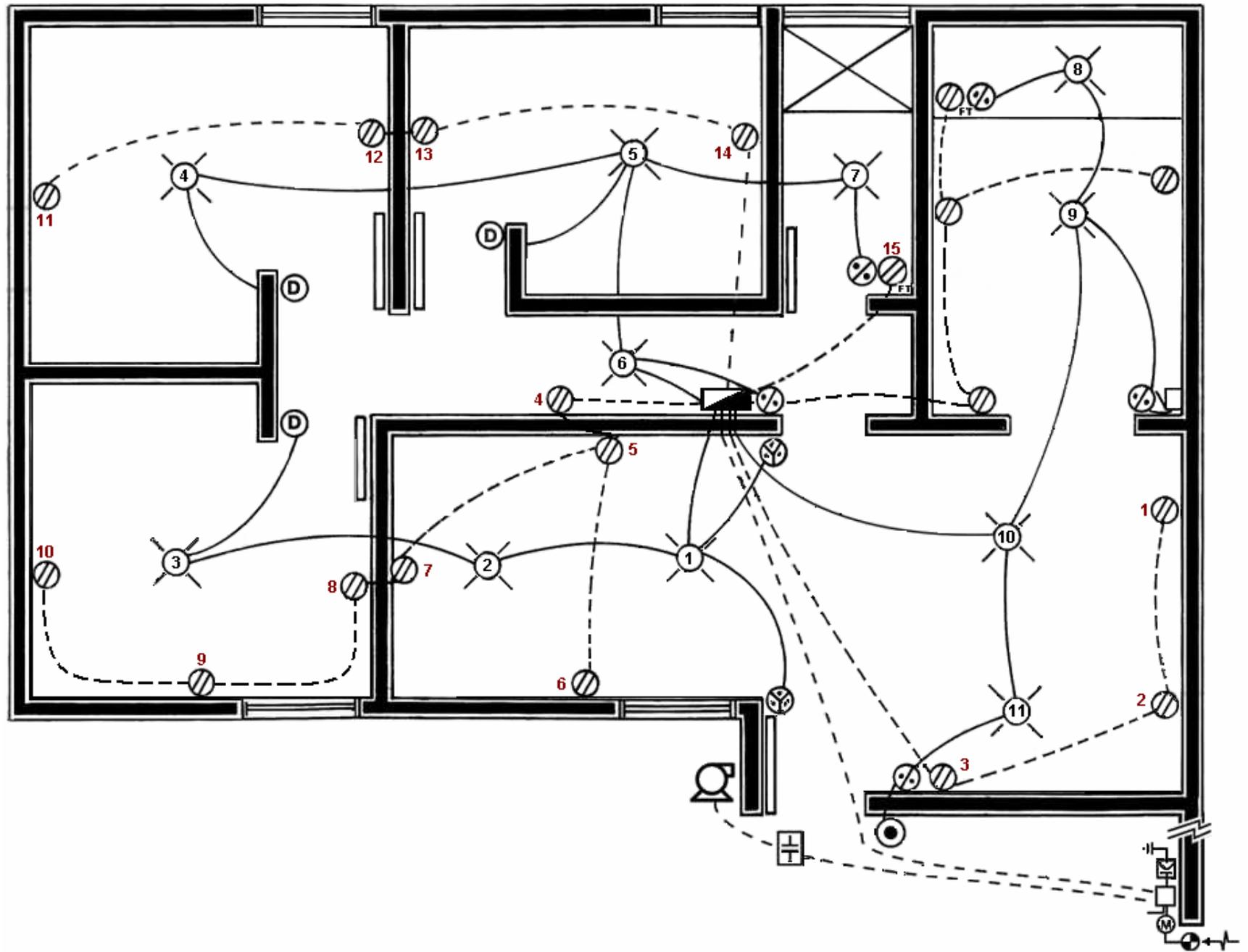
← EQUIPO DE SERVICIO → ← DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN LA EDIFICACIÓN →





	ETAPA DE CALCULO	REF. NORMA	OPERACIONES
1	CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS REQUERIDO		
2	NUMERO DE CIRCUITOS PARA ELECTRODOMESTICOS (20A)	220-4(b); 220-16(a)	2 X 1 500 VA
3	NUMERO DE CIRCUITOS PARA LAVANDERIA (20A)	220-4(b); 220-16(b)	1 X 1 500 VA
4	NUMERO DE CIRCUITOS PARA RECEPTACULOS USO GENERAL (180 VA)	220-3(C)(7)	15 x 180VA = 2 700VA 2 700VA/127V=21,2A 2 Ctos. = 15 A
5	NUMERO DE CIRCUITOS PARA ALUMBRADO		
	OPCION 1		
5.1	CONSIDERAR 125 VA POR SALIDA (100 W + 25%)	220-3(a)	125 x 11 SALIDAS = 1 375 VA 1 375VA/127V = 10,82 A 1 Cto. = 15 A
	OPCION 2		
5.2	PARA CALCULAR LA CARGA POR SALIDA SE TOMA LA DPEA* DE OCFICINAS, CUYO VALOR ES 14W/M ² , POR 130 M ² SE TIENE 1 820 W CARGA ALUMBRADO	220-3(b)	1 820 W/125 W = 14,56 SAL 15 SALX125 VA = 1875 VA 1 875 VA/127 V =14,76 A
		TOTAL CIRCUITOS	5
		CON LAVANDERIA	6
SE PROCEDE A ALUMBRAR LOS CIRCUITOS EN PLANO			
	*Densidad de Potencia Eléctrica por concepto de Alumbrado (NOM-007-ENER)		

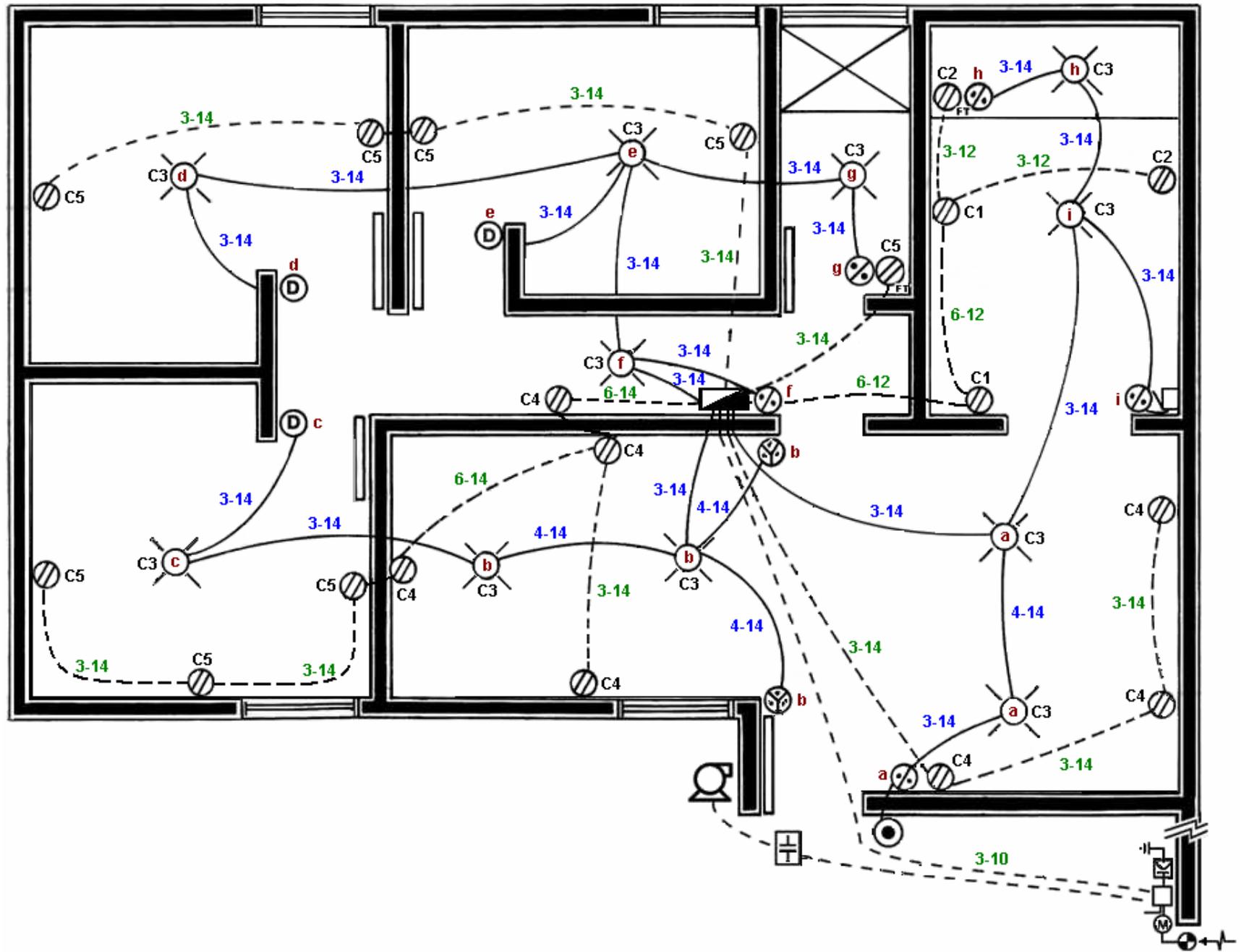




MATERIAL



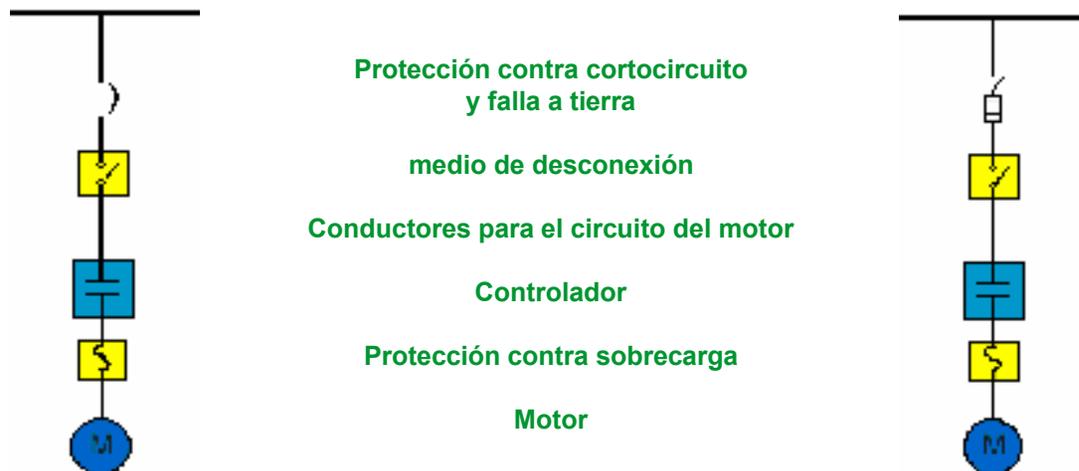
	METERIAL	CANTIDAD	No. DE CATALOGO
1	NUMERO DE CIRCUITOS PARA ELECTRODOMESTICOS (20A)	8 PZAS	M54981-HC
2	NUMERO DE CIRCUITOS PARA LAVANDERIA (20A)	1 PZA	M54981-HC
3	RECEPTACULOS POLARIZADOS + TIERRA (180 VA)	15 PZAS	M54121-HC
4	APAGADORES SENCILLOS	3 PZAS	M51001-HC
5	APAGADORES EN ESCALERA 3 VIAS	2 PZAS	M51041-HC
6	DIMMERS DE 250 W	3 PZAS	M55061-HC
7	CENTRO DE CARGA QOD6	1 PZA	QOD6-F
8	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 15A	3 PZAS	QO115
9	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 20A	3 PZAS	QO120
10	INTERRUPTOR DE SEGURIDAD 30A	1 PZA	L221



CONEXION DE UNA BOMBA PARA AGUA

Para arrancar un motor eléctrico se necesita un controlador (arrancador) que es cualquier desconectador o dispositivo normalmente utilizado para arrancar o parar un motor, cerrando o abriendo el circuito del motor, puede ser de manera manual o automática.

El circuito derivado de un motor está compuesto por:



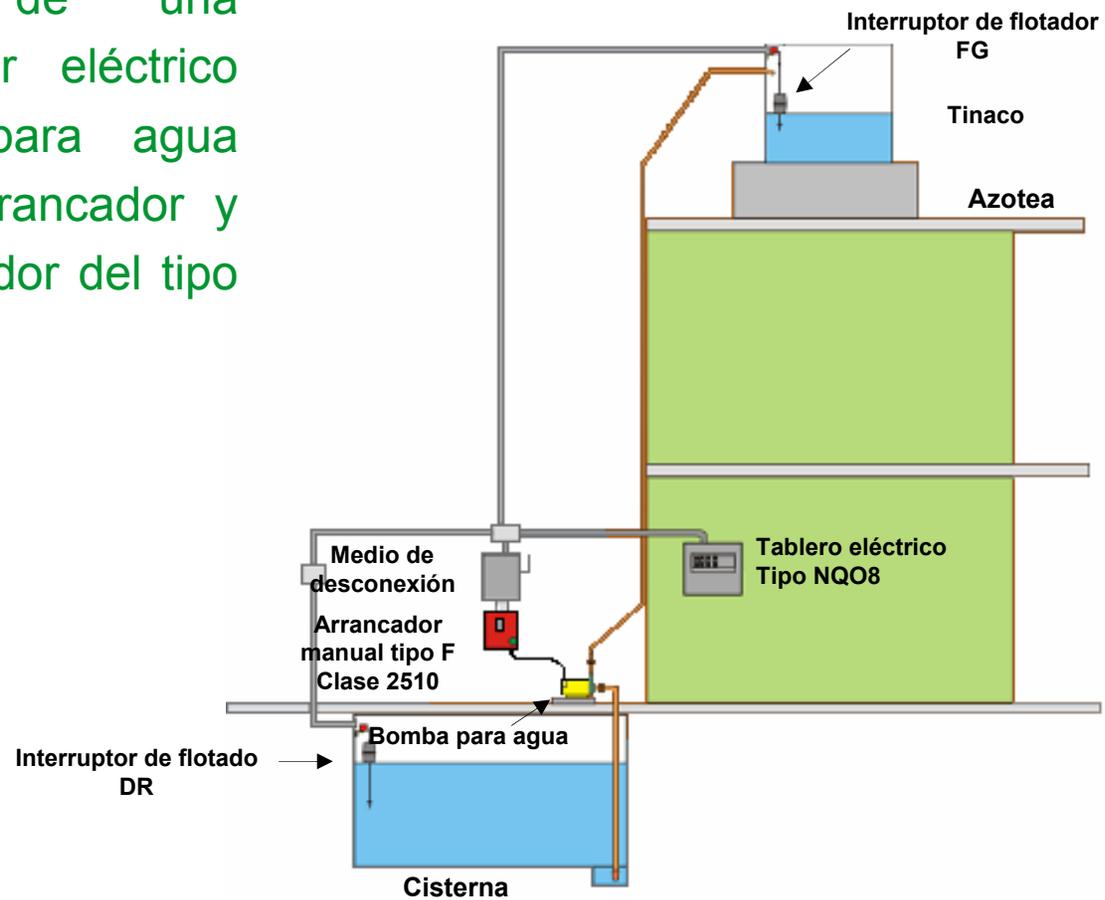
El motor eléctrico se debe instalar de manera que tenga una adecuada ventilación y que el mantenimiento pueda hacerse fácilmente.

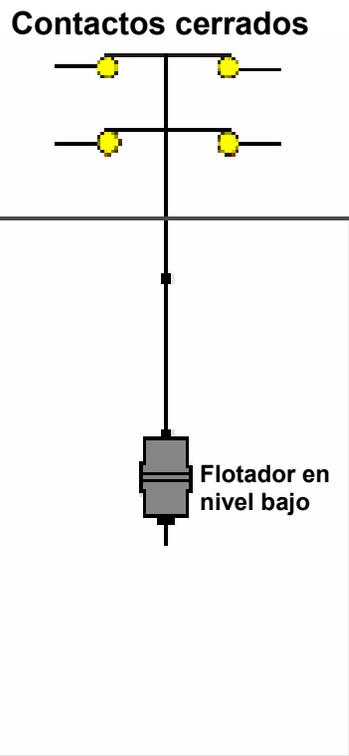
Los arrancadores de potencia fraccionaria tipo “F” proporcionan protección contra sobrecargas, así como también control manual de apagado-encendido para motores pequeños de hasta 1 H. P..

Estos arrancadores no funcionan si no tiene instalado el elemento térmico de sobrecarga del tipo “A”.

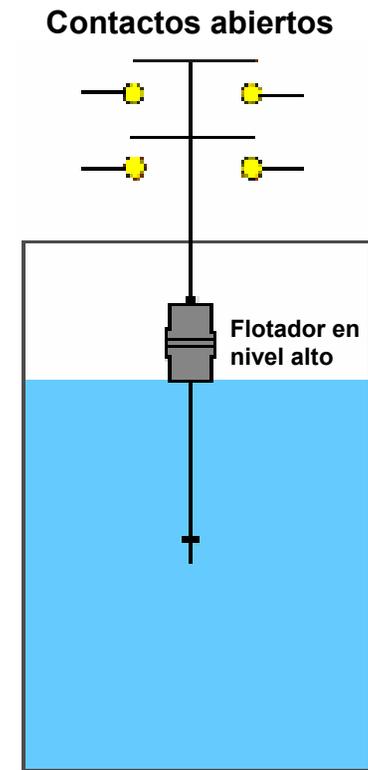
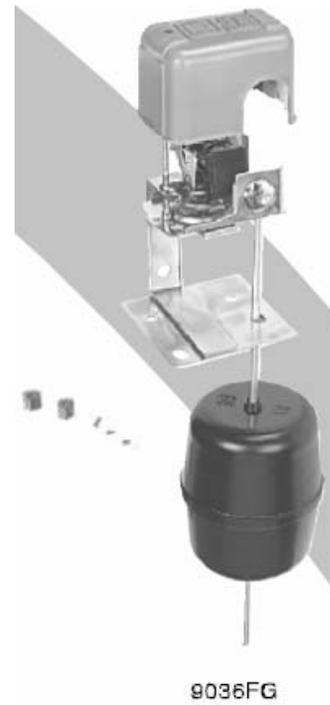
El llenado de agua de un tinaco se puede realizar de manera automática utilizando para ello dos interruptores tipo flotador.

Diagrama físico de una instalación del motor eléctrico para una bomba para agua controlada por un arrancador y dos interruptores flotador del tipo FG y DR.



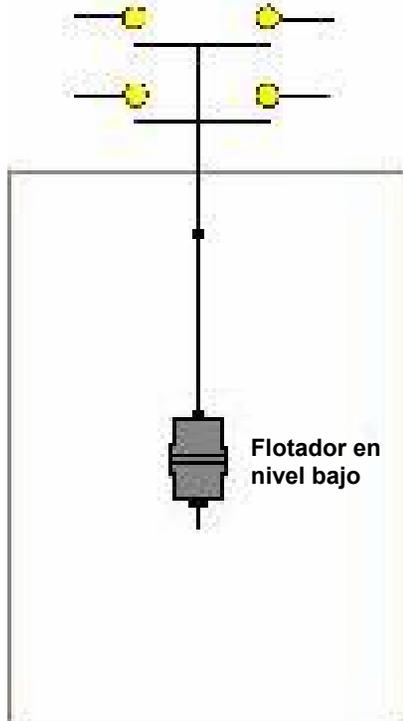


Tinaco Vacío o en bajo nivel en azotea



Tinaco lleno en azotea

Contactos abiertos

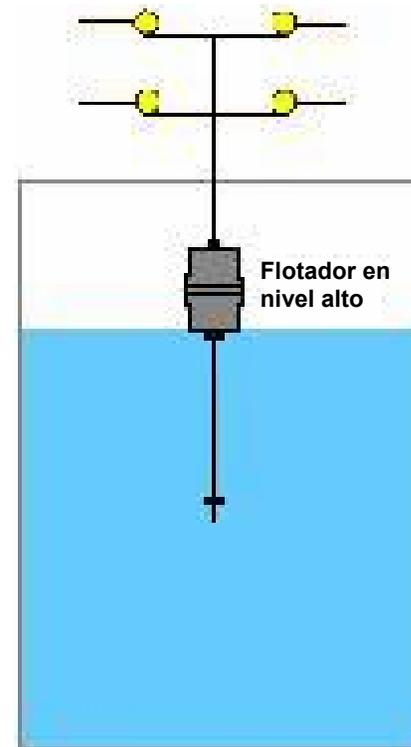


Cisterna Vacía o en bajo nivel



9036FD

Contactos cerrados



Cisterna Llena

Schneider
Electric



S SQUARE D
by Schneider Electric

Tipos FG y FD

Los interruptores de flotador Clase 9036 son dispositivos de control que permiten abrir o cerrar un circuito eléctrico, como resultado de un incremento o disminución en el nivel del líquido de un tanque.

Clase 9036

Descripción	Gabinete		
	Tipo 1	Tipo 4	Tipo 7 y 9
Los contactos cierran al incrementarse el nivel del líquido	FG-FD	DW-31	DR-31
Los contactos abren al incrementarse el nivel del líquido	FG-FD	DW-31R	DR-31R

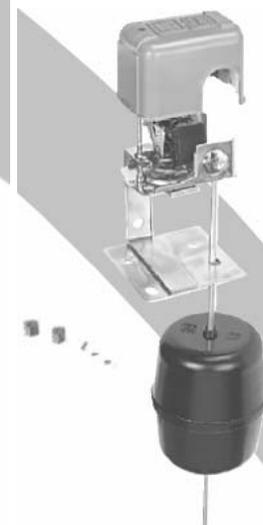
Clase 9036

Tipo	Corriente alterna					Corriente directa			Designación (NEMA) de circuito de control
	1F		3F			32 V	125 V	250 V	
	115 - 127 V	220 - 240 V	115 - 127 V	220 - 240 V	440 - 575 V				
FG, DW, DR	2 CP	3 CP	3 CP	5 CP	1 CP	¼ CP	½ CP	½ CP	A600
FD	½	—	—	—	—	—	—	—	

Accesorios para interruptores de presión y flotador

Clase 9049

Tipo	Descripción
A-8 A	Acc. con flotador de acero inoxidable
A-8 F	Kit. acc. incluye soporte, boya, varilla con topes



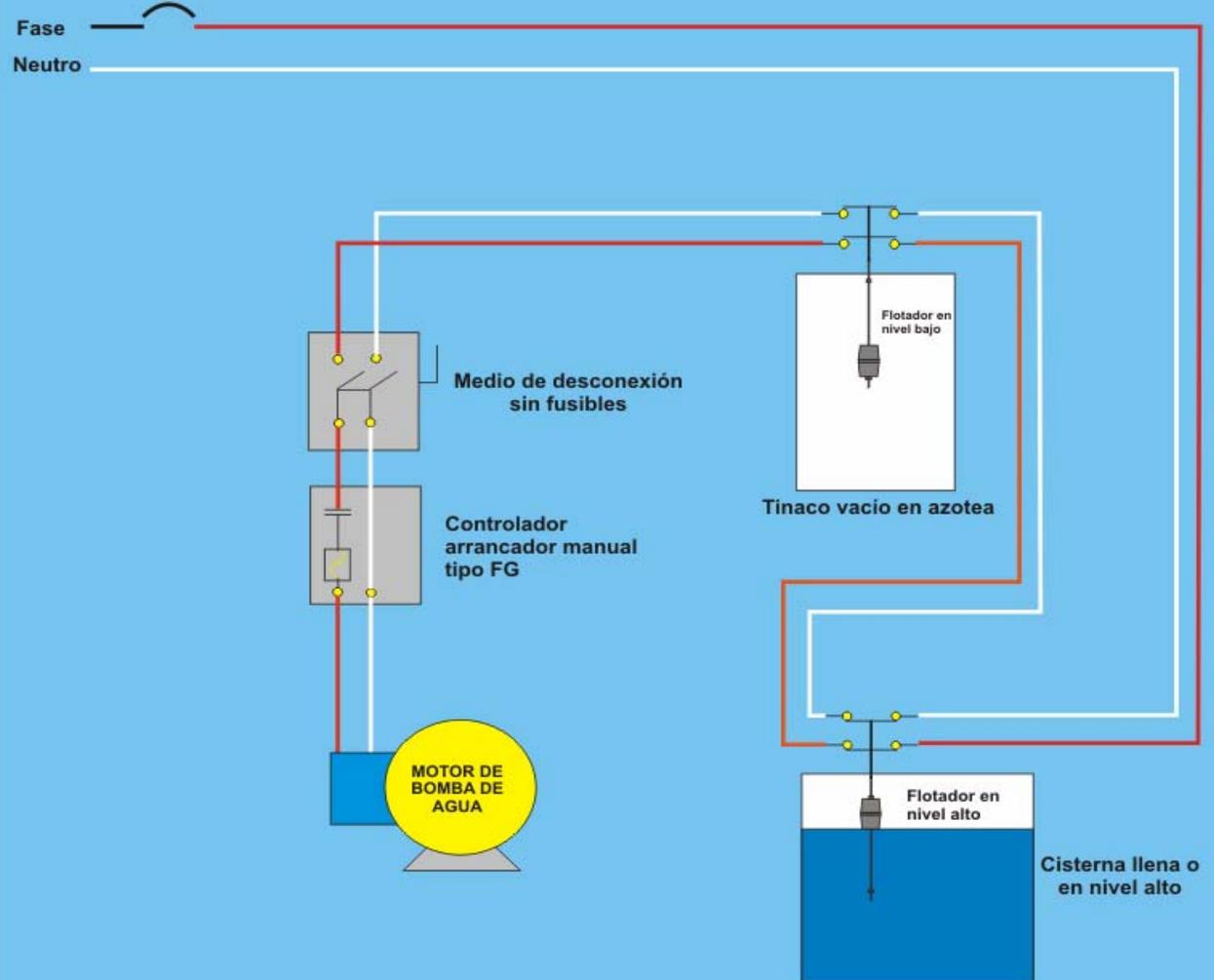
9036FG



9036FD

INSTALACIONES RESIDENCIALES.

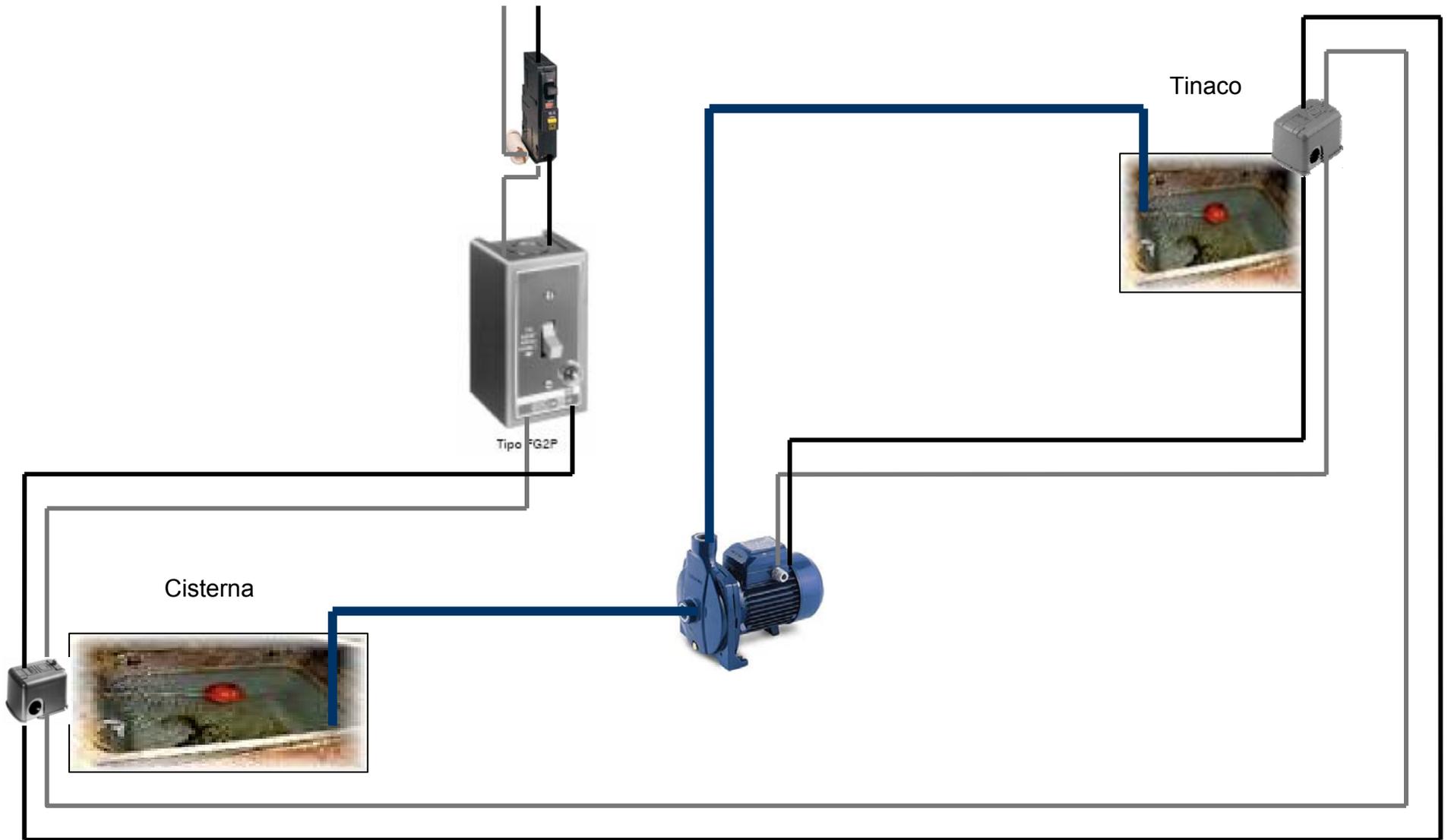
El siguiente diagrama eléctrico, muestra las conexiones eléctricas que se deben de realizar para el llenado de un tinaco de agua, utilizando 2 interruptores de flotador.

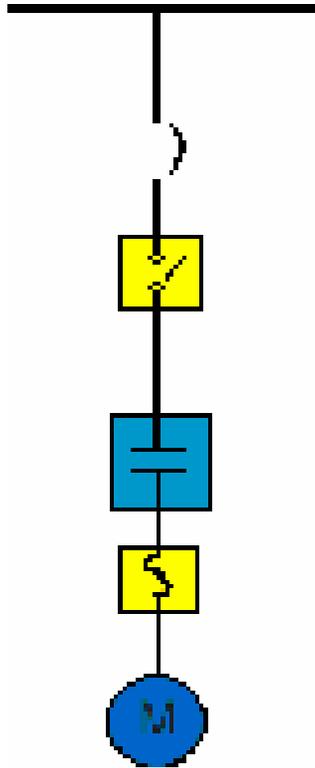


NOTA: SE DEBERA ADICIONAR EN EL CABLEADO EL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA

DIAGRAMA ELÉCTRICO DE CONEXIÓN DE INTERRUPTORES DE FLOTADOR PARA LLENADO DE AGUA A TINACO.

Diagrama Físico





Protección contra cortocircuito
y falla a tierra

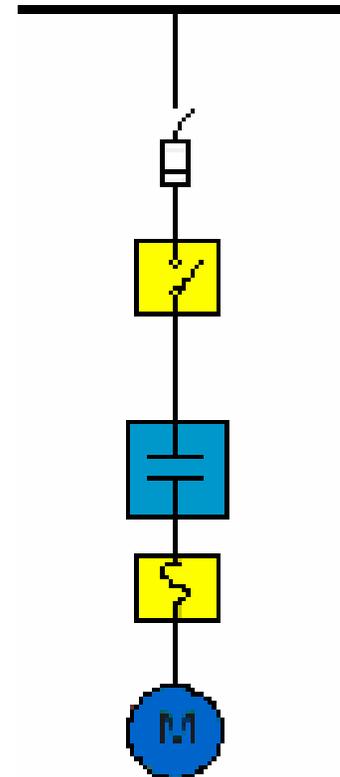
medio de desconexión

Conductores para el circuito del
motor

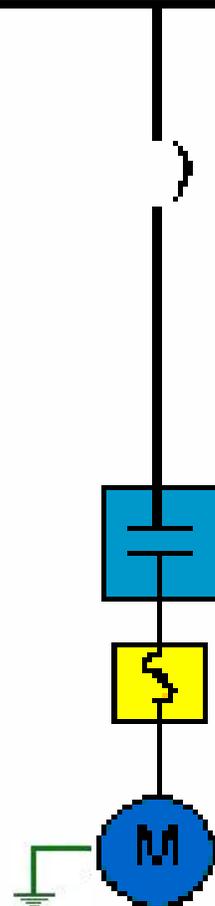
Controlador

Protección contra sobrecarga

Motor



127 Volts, 60 Hz, 1F-2H



Motor 3/4 Hp, 127 V, 11,5 A

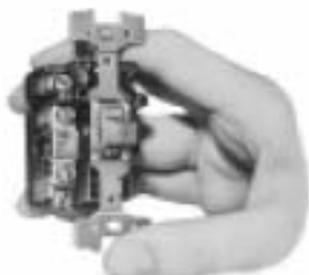
Arrancadores manuales

Tipo F

Clase 2510



Tipo FG2P



Tipo FO2

Los arrancadores de potencia fraccional Tipo F proporcionan protección contra sobrecargas, así como también control manual de "apagado-encendido" para motores pequeños, en una gran variedad de instalaciones industriales y comerciales. Estos dispositivos están disponibles en versiones de uno ó dos polos, los cuales se pueden utilizar con motores corriente alterna de una sola fase hasta 0,746 kW (1 hp). Los arrancadores de dos polos también pueden ser utilizados con motores de corriente directa de 0,6 kW (¾ hp) las aplicaciones típicas incluyen ventiladores, transportadores, bombas y pequeñas máquinas herramientas.

Tensión nominal: 277 V~ máximo (1 ó 2 polos) y 230 V de corriente directa (sólo 2 polos).

Corriente directa nominal: 16 A

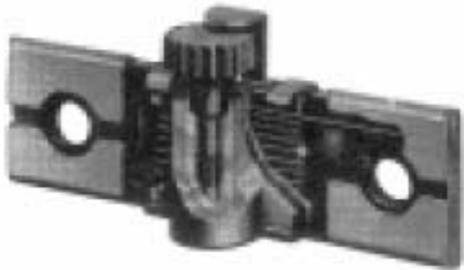
Equipo de desconexión de sobrecarga: la protección del motor es proporcionada por un elemento térmico Tipo A, el cual debe ser instalado para que pueda funcionar el arrancador.



by Schneider Electric

Relevadores de sobrecarga NEMA

Clase 9065



Vista en corte de elemento
térmico de disparo estándar
de aleación fusible

Corriente de disparo ajustable - La corriente de disparo se puede ajustar de 85 - 115% de la corriente de disparo normal para Tipos A y S.





Generalidades

Todas las tablas están basadas en el funcionamiento del motor y del controlador en la misma temperatura ambiental, 40° C (104° F) o menos. Siempre deberá asegurarse de que los elementos térmicos correctos estén instalados en el arrancador antes de poner a funcionar el motor. Cada elemento térmico deberá ser instalado de manera que su número de catálogo quede visible. Consulte la página 33 Figura 1 para las instrucciones de instalación detalladas del elemento térmico. En los elementos térmicos de aleación fusible, la rueda de trinquete debe estar enganchada al conjunto de trinquetes.



Procedimiento de Selección

1. Determine los datos del motor:

- a. Corriente nominal a carga plena
- b. Factor de servicio

Nota: Si no conoce la corriente de carga plena del motor, se puede hacer una selección tentativa del elemento térmico, basado en la potencia y el voltaje. Consulte con el representante de ventas



2. Motor y controlador en la misma temperatura ambiental:
 - a. Todas las clases de arrancadores, con excepción de la Clase 8198:
 1. Para motores con factor de servicio 1.15 a 1.25 use 100% de la corriente de carga plena del motor para la selección del elemento térmico.
 2. Para motores con factor de servicio 1.0 use 90% de la corriente de carga plena del motor para la selección del elemento térmico.



3. Motor y controlador en diferente temperatura ambiental:
 - a. Multiplique la corriente de carga plena del motor por el multiplicador en la Tabla A. Utilice la corriente a plena carga resultante para la selección del elemento térmico.

Tabla A - Selección de elementos térmicos para aplicaciones especiales

Clase de Controlador	Factor de Servicio de Motor de Trabajo Continuo	Relevadores Bimetálicos No Compensados y de Alineación Fusible			Relev. Comp. Temp. Ambiental	
		Temperatura Ambiental del Motor				
		Igual a la Temp. Amb. de Controlador	Constante 10° C (18° F) más Alta que la del Ambiente de Controlador	Constante 10° C (18° F) más Baja que la del Ambiente de Controlador	Constante 40° C (104° F) o menor para cualquier Ambiente de Controlador	
		Multiplicador de Corriente a Carga Plena				
Todas las Clases, Excepto 8198	1.15 a 1.25	1.0	0.9	1.05	1.0	
	1.0	0.9	0.8	.95	0.9	
Clase 8198	1.15 a 1.25	1.1	1.0	1.15	1.1	
	1.0	1.0	0.9	1.05	1.0	

Ejemplo 2: Determinar la carga eléctrica de un motor monofásico de $\frac{3}{4}$ HP con un tensión de 127 V.

Tabla 430-148. Corriente eléctrica a plena carga (A) de motores monofásicos de c.a.

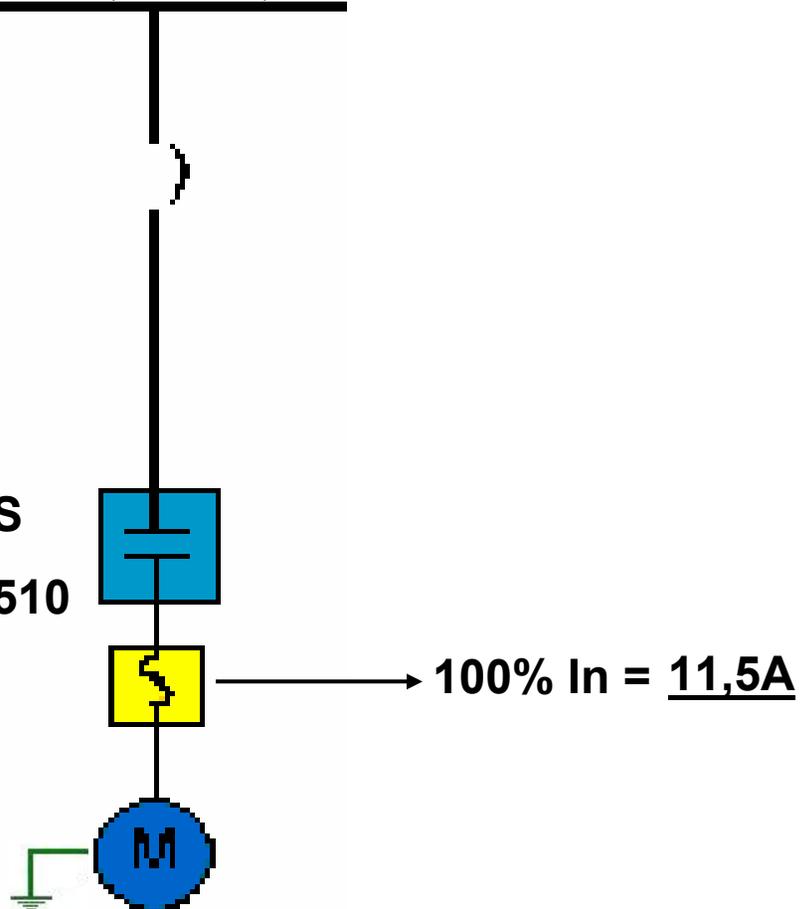
Los siguientes valores de corriente eléctrica a plena carga son para motores que funcionen a velocidades normales y con características de par también normales. Los motores de velocidad especialmente baja o de alto par motor pueden tener corrientes a plena carga mayores, y los de velocidades múltiples tendrán una corriente a plena carga que varía con la velocidad, en estos casos debe usarse la corriente a plena carga indicada en la placa de datos. Las tensiones eléctricas listadas son nominales de motores. Las corrientes eléctricas listadas deben utilizarse para tensiones eléctricas de sistemas en los intervalos de 110 V hasta 120 V y 220 hasta 240 V.

kW	CP	115 V	127 V	208 V	230 V
0,124	1/6	4,4	4,0	2,4	2,2
0,186	1/4	5,8	5,3	3,2	2,9
0,248	1/3	7,2	6,5	4	3,6
0,373	1/2	9,8	8,9	5,4	4,9
0,559	3/4	13,8	11,5	7,6	6,9
0,746	1	16	14,0	8,8	8
1,119	1- $\frac{1}{2}$	20	18,0	11	10
1,49	2	24	22,0	13,2	12
2,23	3	34	31,0	18,7	17
3,73	5	56	51,0	30,8	28
5,60	7- $\frac{1}{2}$	80	72,0	44	40
7,46	10	100	91,0	55	50

127 Volts, 60 Hz, 1F-2H

Arrancador manual tipo:

TIPO FS
CLASE 2510



Motor 3/4 Hp, 127 V, 11,5 A

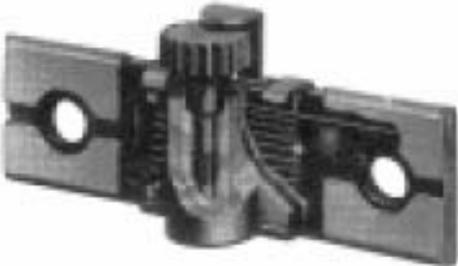


Controlador					Número de Tabla de Selección de Elementos Térmicos		
					Aleación Fusible de Restablecimiento Manual		
Tipo de Arrancador	Clase	Tipo	(1) Serie	Tamaño	Clase 20 disparo normal	Clase 10 disparo rápido	Clase 30 disparo lento
Arrancadores Manuales FHP	2510 2512	<u>F</u>	A	FHP	<u>43(4)</u>	...	...



Relevadores de sobrecarga NEMA

Clase 9065



Vista en corte de elemento térmico de disparo estándar de aleación fusible

Tabla 43

Corriente a plena carga del motor (A)	Número elemento térmico
0,41 - 0,44	A 0,49
0,45 - 0,49	A 0,54
0,50 - 0,53	A 0,59
0,54 - 0,58	A 0,65
0,59 - 0,65	A 0,71
0,66 - 0,71	A 0,78
0,72 - 0,78	A 0,86
0,79 - 0,85	A 0,95
0,86 - 0,96	A 1,02
0,97 - 1,04	A 1,16
1,05 - 1,16	A 1,25
1,17 - 1,29	A 1,39
1,30 - 1,37	A 1,54
1,38 - 1,47	A 1,63
1,48 - 1,56	A 1,75
1,57 - 1,65	A 1,86
1,66 - 1,79	A 1,99
1,80 - 1,95	A 2,15
1,96 - 2,15	A 2,31
2,16 - 2,38	A 2,57
2,39 - 2,75	A 2,81
2,76 - 2,94	A 3,61
2,95 - 3,06	A 3,95
3,07 - 3,45	A 4,32
3,46 - 3,70	A 4,79
3,71 - 4,07	A 9,38
4,08 - 4,32	A 9,25
4,33 - 4,90	A 9,85
4,91 - 5,35	A 11,0
5,36 - 5,85	A 11,9
6,99 - 9,67	A 13,2
9,68 - 9,95	A 14,1
9,96 - 10,8	A 14,9
10,9 - 12,1	A 16,2
12,2 - 13,1	A 17,9
13,2 - 13,9	A 19,9
14,0 - 15,0	A 21,3
15,1 - 16,0	A 25,2



127 Volts, 60 Hz, 1F-2H

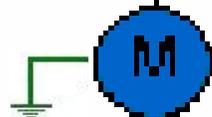
Arrancador manual tipo:

TIPO FS
CLASE 2510

A 16,2



100% $I_n = \underline{11,5A}$



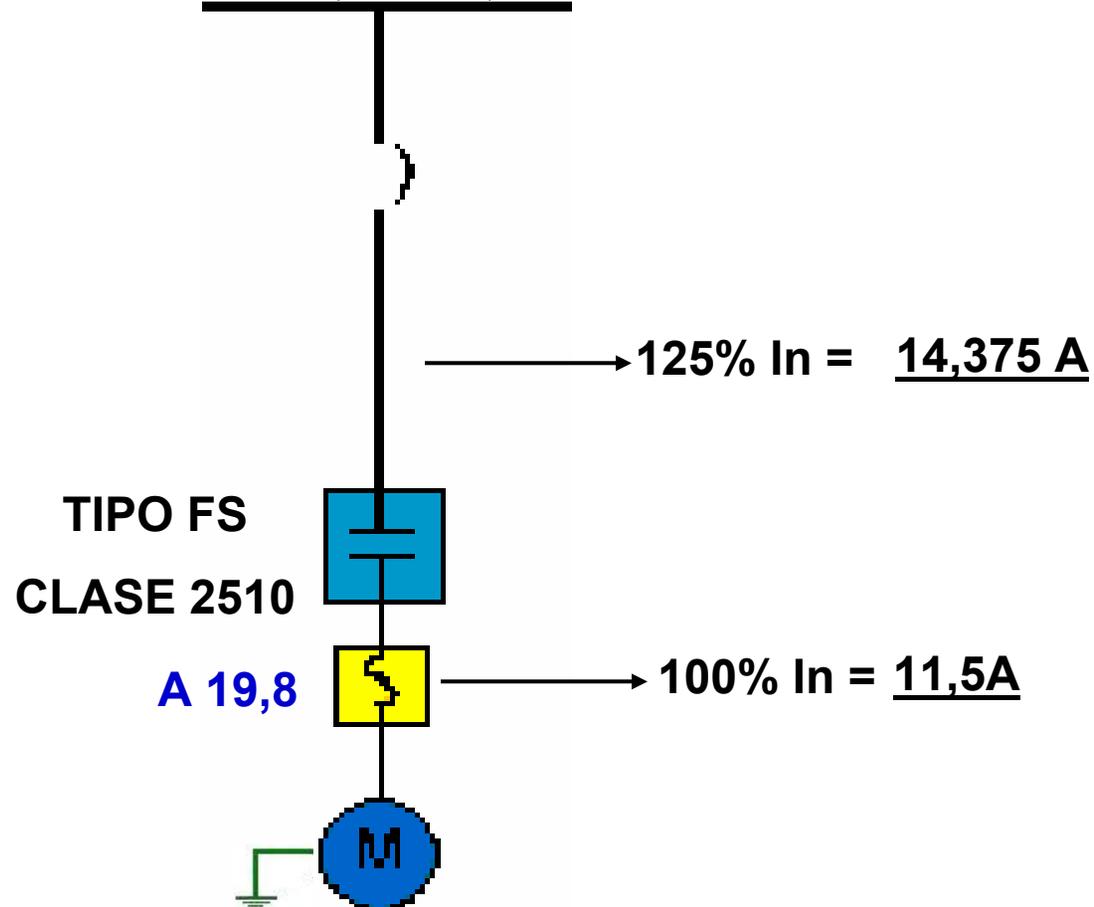
Motor 3/4 Hp, 127 V, 11,5 A

430-22. Un solo motor

a) General. Los conductores del circuito derivado para suministrar energía eléctrica a un solo motor, deben tener capacidad de conducción de corriente no menor que 125% de la corriente eléctrica nominal (de plena carga).

c) Envoltentes de terminales separadas. Los conductores entre un motor estacionario de potencia nominal de 746 W (1 CP) o menor y con envoltente de terminales separada, como se permite en 430-145 (b), pueden ser menores al tamaño nominal de $2,08 \text{ mm}^2$ (14 AWG), pero nunca menor que $0,824 \text{ mm}^2$ (18 AWG), siempre y cuando el conductor seleccionado tenga la capacidad de conducción de corriente especificada en el inciso a), arriba indicado.

127 Volts, 60 Hz, 1F-2H



Arrancador manual tipo:

TIPO FS
CLASE 2510

A 19,8

Motor 3/4 Hp, 127 V, 11,5 A

Tabla 310-16. Capacidad de conducción de corriente (A) permisible de conductores aislados para 0 a 2000 V nominales y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores activos en una canalización, cable o directamente enterrados, para una temperatura ambiente de 30 °C

Tamaño nominal	Temperatura nominal del conductor (véase Tabla 310-13)						Tamaño nominal
	60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C	
mm ²	TIPOS TW* TWD* CCE TWD-UV	TIPOS RHW*, THHW*, THW*, THW-LS, THWN*, XHHW*, TT	TIPOS RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THHW-LS, THW-2*, XHHW*, XHHW-2,	TIPOS UF*	TIPOS RHW*, XHHW*, BM-AL	TIPOS RHW-2, XHHW, XHHW-2, DRS	AWGkcmil
	Cobre			Aluminio			
0,8235	---	---	14	---	---	---	18
1,307	---	---	18	---	---	---	16
2,082	20*	20*	25*	---	---	---	14
3,307	25*	25*	30*	---	---	---	12
5,26	30	35*	40*	---	---	---	10
8,367	40	50	55	---	---	---	8
13,3	55	65	75	40	50	60	6
21,15	70	85	95	55	65	75	4
26,67	85	100	110	65	75	85	3
33,62	95	115	130	75	90	100	2
42,41	110	130	150	85	100	115	1
53,48	125	150	170	100	120	135	1/0
67,43	145	175	195	115	135	150	2/0
85,01	165	200	225	130	155	175	3/0
107,2	195	230	260	150	180	205	4/0

127 Volts, 60 Hz, 1F-2H

2 -14 AWG-TW 60°C

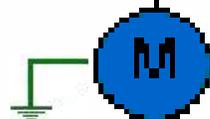
125% In = 14,375 A

Arrancador manual tipo:

TIPO FS
CLASE 2510

A 19,8

100% In = 11,5A



Motor 3/4 Hp, 127 V, 11,5 A

CAIDA DE TENSION

De acuerdo con la NOM, la caída de tensión en un circuito eléctrico se indica en la NOTA 4 de la sección 210-19 y en la NOTA 1 de la sección 215-2 (b). Los conductores de los circuitos derivados como están definidos en el Artículo 100, dimensionados para evitar una caída de tensión eléctrica superior al 3% en la salida más lejana que alimente a cargas de calefacción, alumbrado o cualquier combinación de ellas y en los que la caída máxima de tensión eléctrica más lejana no supere el 5%, proporcionara una razonable eficacia de funcionamiento.

CAIDA DE TENSION

$$e\% = \frac{2c L I_n}{V S_{cu}} < \text{al } 3\% \text{ ó al } 5\% \quad \text{Donde:}$$

$e\%$ = Caída de tensión, en porcentaje (%)

c = Constante de acuerdo al tipo de alimentación

L = Longitud, en metros (m)

I = Corriente nominal, en Amperes (A)

V = Voltaje de línea, en Volts (V)

S_{cu} = Sección transversal del conductor, en mm^2

$c = 1$ fase = 1

$c = 2$ fases = 2

$c = 3$ fases = $\sqrt{3}$

127 Volts, 60 Hz, 1F-2H

2 -14 AWG-TW 60°C

L = 30 mts.

125% In = 14,375 A

Arrancador manual tipo:

TIPO FS

CLASE 2510

$$e\% = \frac{2c L I_n}{V S_{cu}}$$

A 19,8

100% In = 11,5A

$$e\% = \frac{2 (1) (30) (11,5)}{127 (2,082)}$$

e% = 2,672 %



Motor 3/4 Hp, 127 V, 11,5 A

127 Volts, 60 Hz, 1F-2H

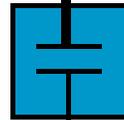
2 -12 AWG-TW 60°C

L = 30 mts.

125% In = 14,375 A

Arrancador manual tipo:

TIPO FS
CLASE 2510



$$e\% = \frac{2c L I_n}{V S_{cu}}$$

A 19,8

100% In = 11,5A

$$e\% = \frac{2 (1) (30) (11,5)}{127 (3,307)}$$

e% = 1,642%



Motor 3/4 Hp, 127 V, 11,5 A

430-52. Capacidad nominal o ajuste para los circuitos de un solo motor

- a) **General.** El dispositivo de protección contra cortocircuitos y fallas de tierra de circuitos derivados para motores, debe cumplir con (b) y con (c) o (d) cuando sean aplicables.

- b) **Todos los motores.** La protección del circuito derivado contra cortocircuito y falla a tierra debe ser capaz de soportar la corriente eléctrica de arranque del motor.

- c) **Capacidad nominal o ajuste.**
 - 1) Debe utilizarse un dispositivo de protección, con una capacidad nominal o ajuste, seleccionado de tal forma que no exceda los valores dados en la Tabla 430-152.

Tabla 430-152.- Valor nominal máximo o ajuste para el dispositivo de protección contra cortocircuito y falla a tierra del circuito derivado del motor

Por ciento de la corriente eléctrica a plena carga				
Tipo de motor	Fusible sin retardo de tiempo**	Fusible de dos elementos** (con retardo de tiempo)	Interruptor automático de disparo instantáneo	Interruptor automático de tiempo inverso*
Motores monofásicos	300	175	800	250
Motores de CA, polifásicos, que no sean de rotor devanado. Jaula de ardilla	300	175	800	250
Otros que no sean diseño E Diseño E	300	175	1 100	250
Motores síncronos +	300	175	800	250
Rotor devanado	150	150	800	250
c.c. (tensión eléctrica constante)	150	150	250	150

Para ciertas excepciones a los valores especificados, véase 430-52 hasta 430-54.

* Los valores dados en la última columna comprenden también las capacidades de los tipos no ajustables de tiempo inverso, los cuales pueden modificarse como se indica en 430-52.

** Los valores en la columna para fusible sin retardo de tiempo aplican para fusibles Clase CC con retardo de tiempo.

+ Los motores síncronos de bajo par de arranque y baja velocidad (comúnmente 450 RPM o menos), como son los empleados para accionar compresores recíprocos, bombas, etc., que arrancan en vacío, no requieren una capacidad de fusible o un ajuste mayor que 200% de la corriente eléctrica a plena carga.

127 Volts, 60 Hz, 1F-2H



250% In = 28,75 A

2 -12 AWG-TW 60°C

L = 30 mts.

125% In = 14,375 A

Arrancador manual tipo:

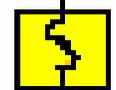
TIPO FS



CLASE 2510

$$e\% = \frac{2c L I_n}{V S_{cu}}$$

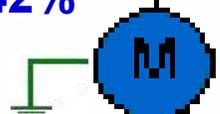
A 19,8



100% In = 11,5A

$$e\% = \frac{2 (1) (30) (11,5)}{127 (3,307)}$$

e% = 1,642%



Motor 3/4 Hp, 127 V, 11,5 A



INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS QO, QO-GFI, QOW

(Pastillas o Breakers). Estos equipos cuentan con certificado NOM
 QO Brinda protección ante sobrecarga y cortocircuito, 10 kA sim C.I. Montaje enchufable
 QO-GFI = Mismas características de QO y además da protección ante falla a tierra (6 mA)
 QO-GFI se utilizan en circuitos para zonas húmedas (baños, cocinas, tinas, fuentes, etc.)
 Incluyen VISI-TRIP (bandera roja que se despliega cuando el interruptor ha disparado).

Corriente Nominal A	Int. QO Clásico, protección ante Sobrecarga y Cortocircuito			Int. QO-GFI, protección ante Falla a Tierra (6 mA)		Int. QOW Sin VISI-TRIP
	1 Polos	2 Polos	3 Polos	1 Polos	2 Polos	1 Polo
15 A	QO115	QO215	QO315	QO115GFI	QO215GFI	QOW115
20 A	QO120	QO220	QO320	QO120GFI	QO220GFI	QOW120
30 A	QO130	QO230	QO330	QO130GFI	QO230GFI	QOW130
40 A	QO140	QO240	QO340	--	QO240GFI	--
50 A	QO150	QO250	QO350	--	QO250GFI	--
70 A	QO170	QO270	QO370	--	--	--
100 A	--	QO2100	QO3100	--	--	--



127 Volts, 60 Hz, 1F-2H

QO130

250% In = 28,75 A

2 - 12 AWG-TW 60°C

L = 30 mts.

125% In = 14,375 A

Arrancador manual tipo:

TIPO FS
CLASE 2510



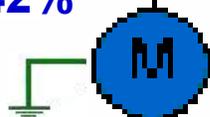
$$e\% = \frac{2c L I_n}{V S_{cu}}$$

100% In = 11,5A

A 19,8

$$e\% = \frac{2 (1) (30) (11,5)}{127 (3,307)}$$

e% = 1,642%



Motor 3/4 Hp, 127 V, 11,5 A

TABLA 250-95.- Tamaño nominal mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalizaciones y equipos

Capacidad o ajuste del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito antes de los equipos, canalizaciones, etc. Sin exceder de:	Tamaño nominal mm2 (AWG o kcmil)	
	(A)	Cable de cobre	Cable de aluminio
15	2,08 (14)	---
20	3,31 (12)	---
30	5,26 (10)	---
40	5,26 (10)	---
60	5,26 (10)	---
100	8,37 (8)	13,3 (6)
200	13,3 (6)	21,2 (4)
300	21,2 (4)	33,6 (2)
400	33,6 (2)	42,4 (1)
500	33,6 (2)	53,5 (1/0)
600	42,4 (1)	67,4 (2/0)
800	53,5 (1/0)	85,0 (3/0)
1 000	67,4 (2/0)	107 (4/0)
1 200	85,0 (3/0)	127 (250)
1 600	107 (4/0)	177 (350)
2 000	127 (250)	203 (400)
2 500	177 (350)	304 (600)
3 000	203 (400)	304 (600)
4 000	253 (500)	405 (800)
5 000	354,7 (700)	608 (1 200)
6 000	405 (800)	608 (1 200)

127 Volts, 60 Hz, 1F-2H

QO130

250% In = 28,75 A

L = 30 mts.

2 - 12 AWG-TW 60°C

1-10 AWG

T-1/2"

125% In = 14,375 A

Arrancador manual tipo:

TIPO FS

CLASE 2510

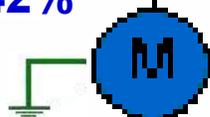
$$e\% = \frac{2c L I_n}{V S_{cu}}$$

A 19,8

100% In = 11,5A

$$e\% = \frac{2 (1) (30) (11,5)}{127 (3,307)}$$

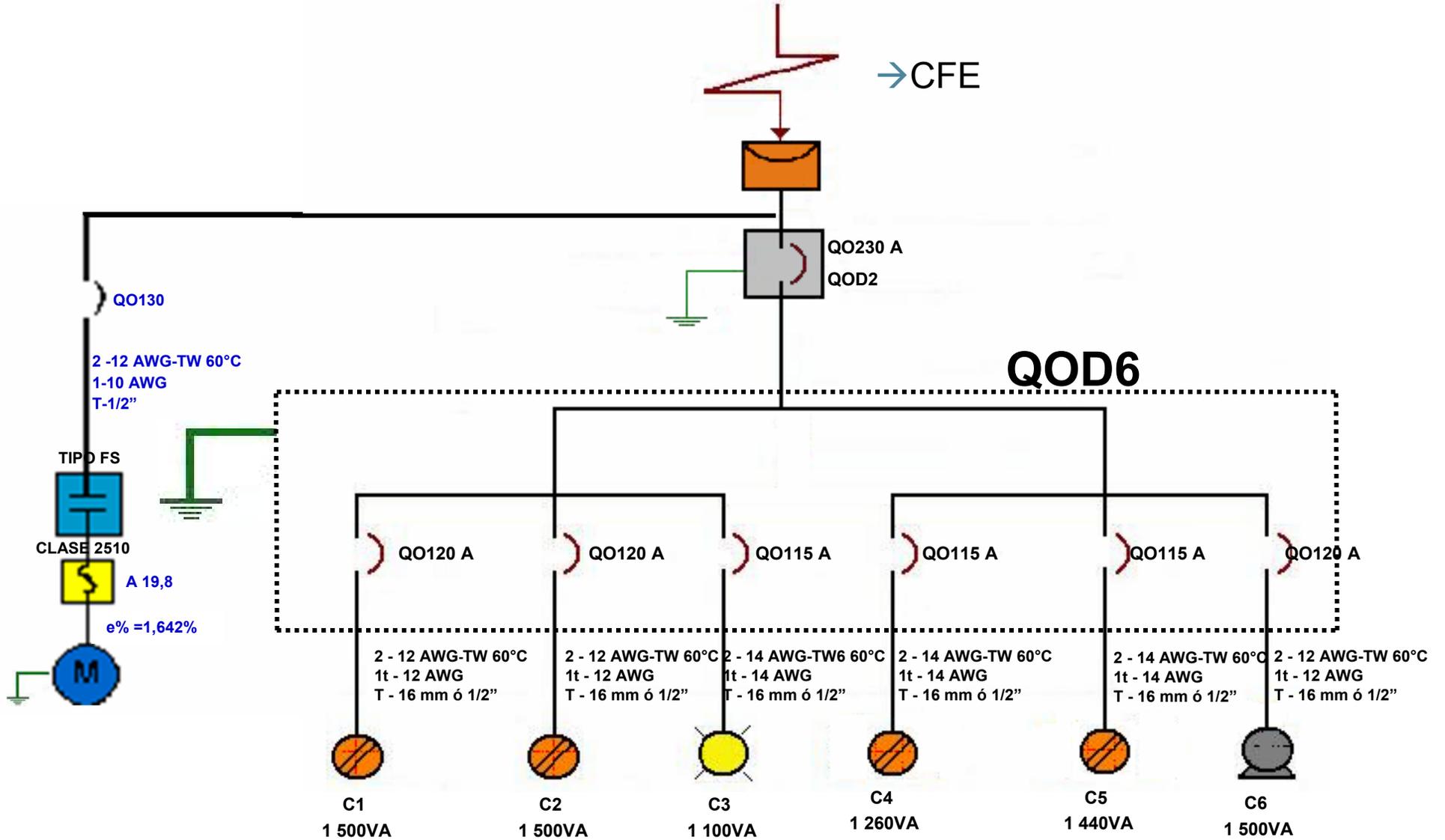
e% = 1,642%



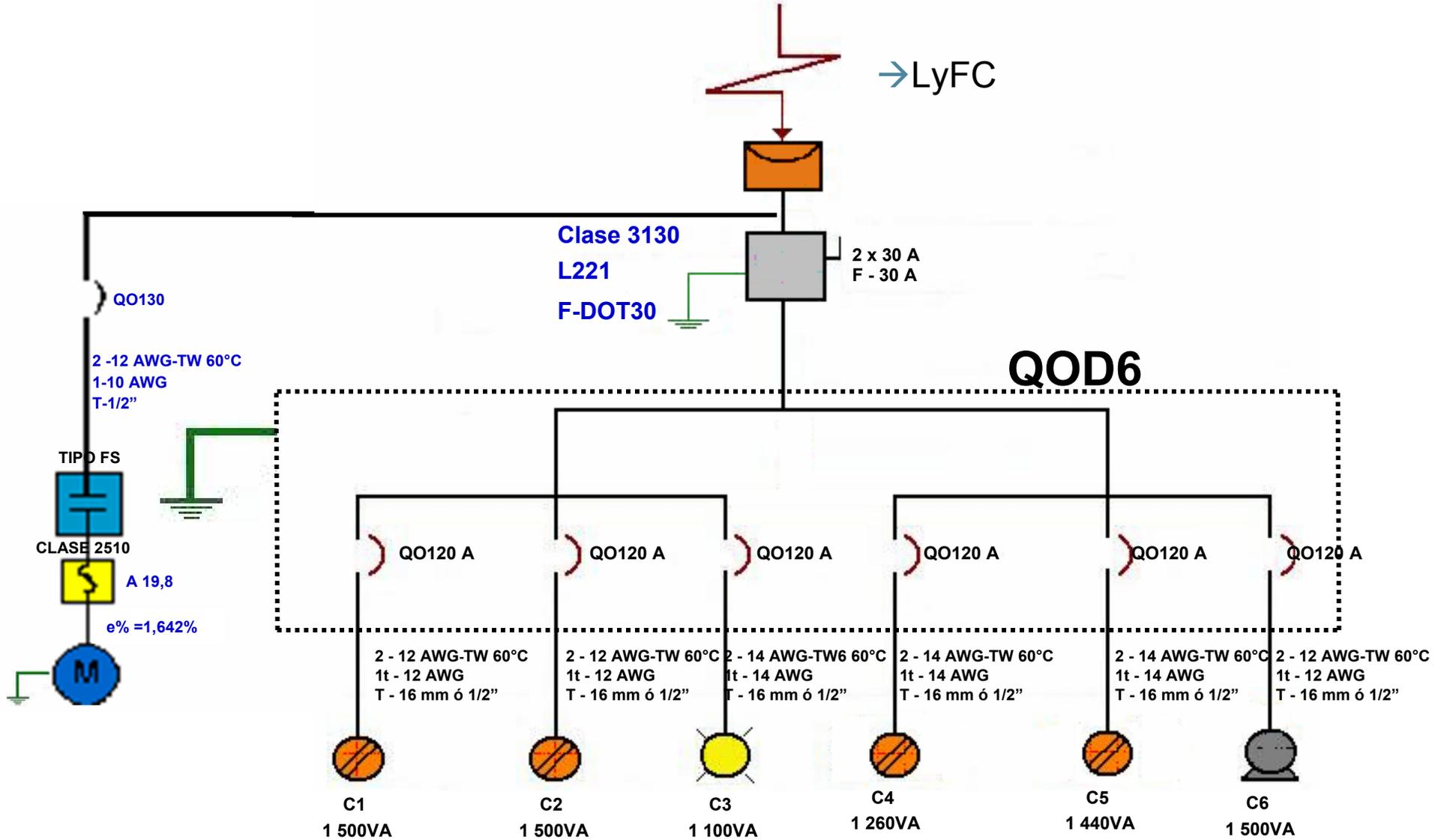
Motor 3/4 Hp, 127 V, 11,5 A

METODO ANTERIOR NORMA;	OPERACIÓN	RESULTADO
CARGA CONTACTOS COCINA	1,500 X 2	3 000 VA
CARGA LAVANDERIA	1,500 X 1	1 500 VA
CARGA CONTACTOS USO GENERAL	180 X 15	2 700 VA
CARGA ALUMBRADO	125 X 11	1 375 VA
	TOTAL VA	8 575 VA
	TOTAL A	67,51 A
(1) FACTOR DE DEMANDA PARA SERVICIOS DOMESTICOS PARA 1 FASE 0,40 (PARA 2 FASES EL FACTOR ES 0,45 Y PARA SERVICIOS 3 FASES ES 0,55)	DEMANDA EN VA	3 858,75 VA
	FACTOR DE DEMANDA (1)	0,45
	DEMANDA	30,38 A
	PROTECCION REQUERIDA:	2 X 30 A

220 Volts, 60 Hz, 2F-3H

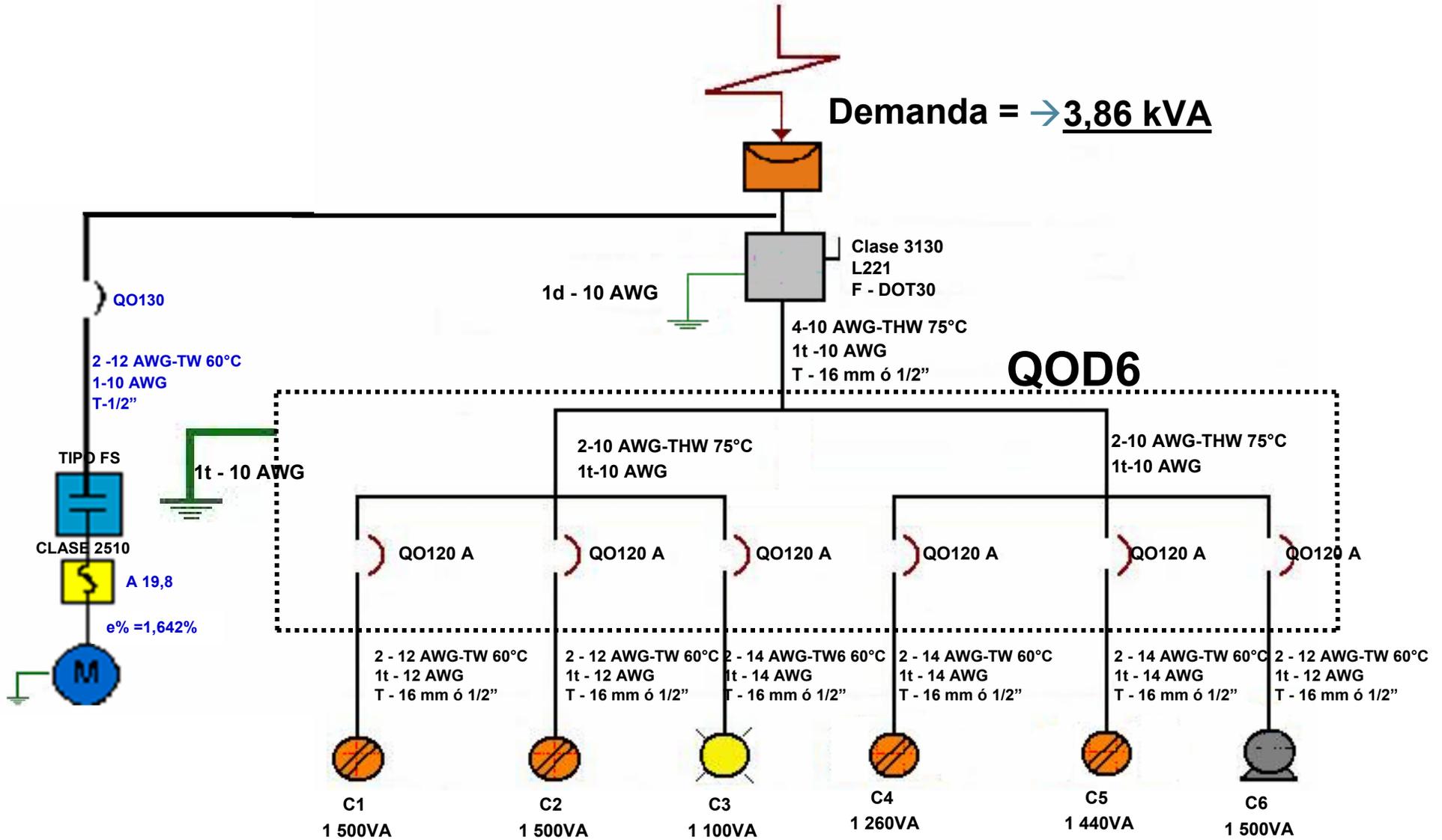


220 Volts, 60 Hz, 2F-3H



220 Volts, 60 Hz, 2F-3H

Demanda = \rightarrow 3,86 kVA



Bibliografía

10. Bibliografía

1. Curso de Electricidad e Instalaciones Eléctricas. Eusebio Fernández Rodas
2. Guía para la Supervisión de Obras Eléctricas Industriales. Tesis Javier Oropesa Angeles, 1984
3. Stallcup's Electrical Design Book, 199
4. National Electrical Code, 1999, 2002
5. Electrical Exam Preparation, 2002 Mike HoltReferencias
6. Catalogo Compendiado No. 30 Productos de Distribución y control SQUARE D
7. NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones Eléctricas (Utilización) D. O. F.
8. Ley del Servicio Publico De la Energía Eléctrica y D. O. F.
9. Reglamento de la ley del Servicio Publico De la Energía Eléctrica D. O. F.
10. Libro de Oro de Puesta a Tierra Universal, Javier Oropeza Angeles, 2005
11. Museo de la Historia IEEE (USA)