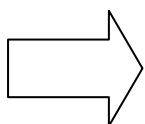
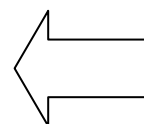


ELECTRICISTA INDUSTRIAL



MANUAL DE APRENDIZAJE



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

CÓDIGO: 89001685

Profesional Técnico

AUTORIZACIÓN Y DIFUSIÓN

MATERIAL DIDÁCTICO ESCRITO

PROGRAMA : FORMACIÓN PROFESIONAL
FAM. OCUPACIONAL : ELECTROTECNIA
CARRERA : ELECTRICISTA INDUSTRIAL
NIVEL : PROFESIONAL TÉCNICO

Con la finalidad de facilitar el aprendizaje en el desarrollo de la formación y capacitación en la Carrera de ELECTRICISTA INDUSTRIAL a nivel nacional y dejando la posibilidad de un mejoramiento y actualización permanente, se autoriza la APLICACIÓN Y DIFUSIÓN de material didáctico escrito referido a **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**.

Los Directores Zonales y Jefes de Centro de Formación Profesional son los responsables de su difusión y aplicación oportuna.

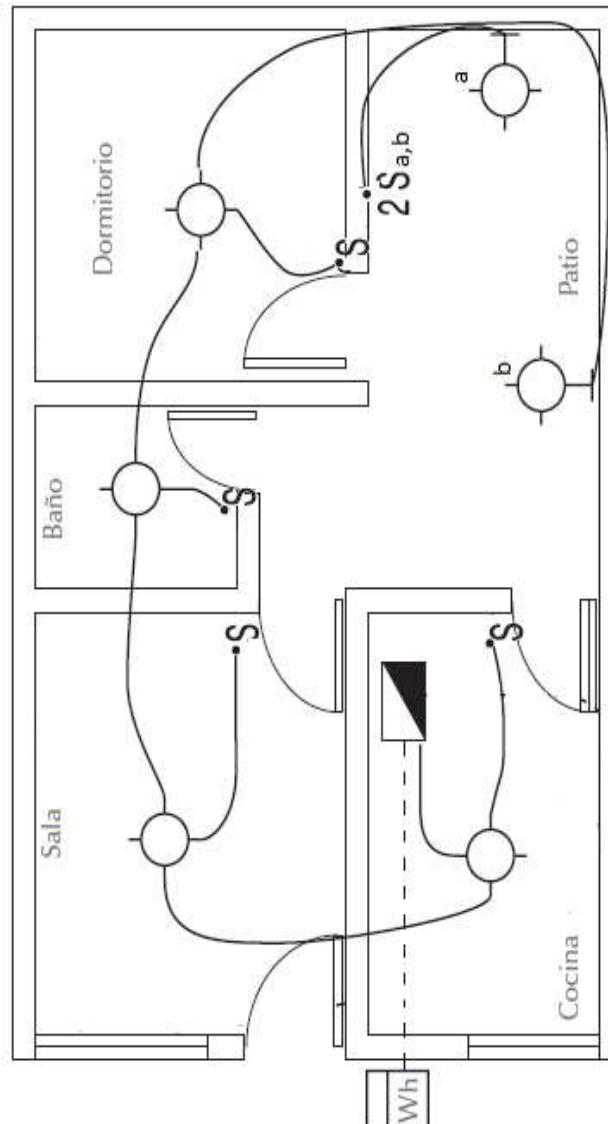
**DOCUMENTO APROBADO POR EL
GERENTE ACADÉMICO DE EL SENATI**

Nº de Página.....260.....

Firma
Lic. Jorge Chávez Escobar

Fecha:2015-07-01.....

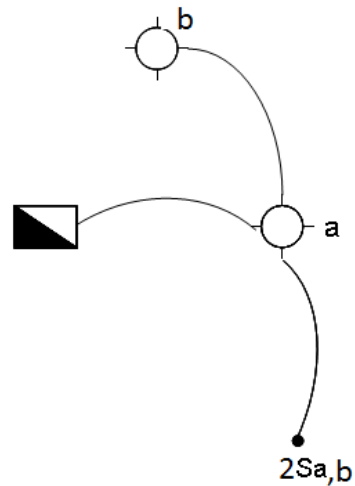




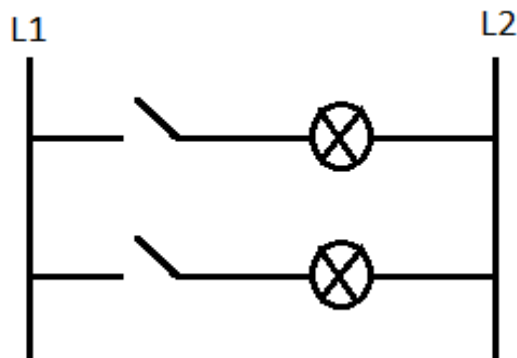
N°	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
1	Realizar esquema unifilar de lámparas controladas por interruptor de 2 vías.	Portalámpara para empotrar E-27.
2	Cablear instalación en tubos.	Interruptor simple para empotrar,
3	Conectar luminaria.	Interruptor doble simple para empotrar.
4	Probar funcionamiento de lámparas controladas por interruptor de 2 vías: simple, doble y triple.	Interruptor triple simple para empotrar.
		Wincha pasacable de 5m de nylon.
		Cable conductor calibre 2,5mm ² tipo TW.
		Cinta aislante de PVC.
		Juego de herramientas de electricista.
		Multitester.
DENOMINACIÓN		
	INSTALA LÁMPARAS INCANDESCENTES CONTROLADAS DESDE UN LUGAR POR INTERRUPTORES DE 2 VÍAS	HT:T01
	ELECTRICISTA INDUSTRIAL	Tiempo: 8 horas HOJA:1/1

HOJA DE OPERACIÓN 01.**REALIZAR ESQUEMA UNIFILAR DE LÁMPARAS CONTROLADAS POR INTERRUPTORES DE 2 VÍAS.**

Realizar el esquema de instalación:

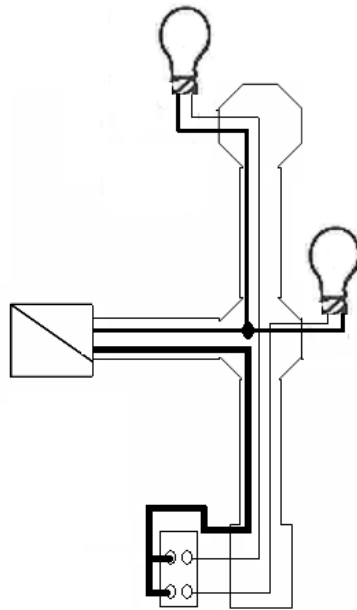


Interpretando el esquema de instalación se realiza el esquema simplificado, que es una manera sencilla de representar la instalación a ejecutar:

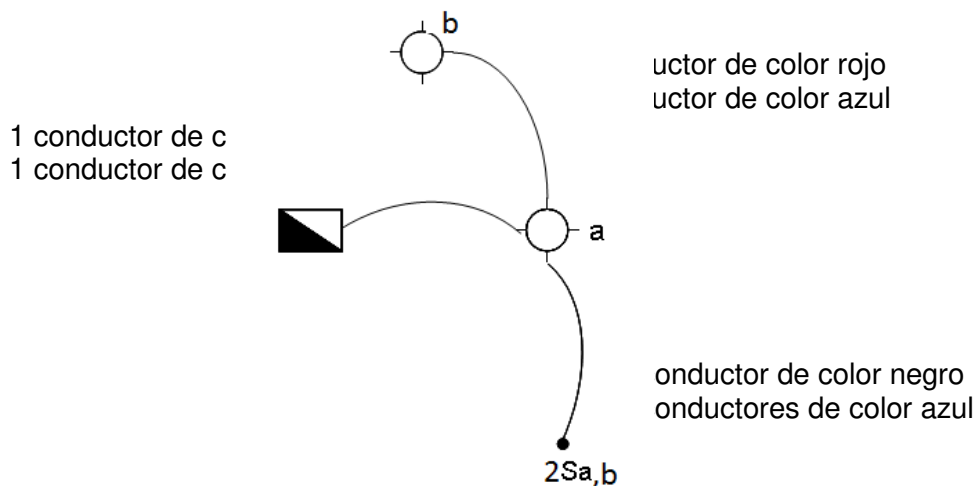


Realizar el esquema desarrollado:

Las condiciones para realizar el esquema desarrollado es que se debe respetar la ubicación de los dispositivos tal como se presenta en el esquema de instalación



Con este esquema se determinará la cantidad de conductores y el color que pasará por cada ducto.



CABLEAR INSTALACIÓN EN DUCTOS.

La instalación debe realizarse con cable conductor calibre $2,5\text{mm}^2$ (14AWG) mínimo tipo TW ya que por las condiciones y ambiente a instalar se puede usar otro tipo de conductor (THW, CTM, etc), ya no se usa alambre conductor.

El conductor que se va a las cargas (línea viva) será de color rojo.

El conductor que se va a los elementos de control (línea viva) será de color negro.

El conductor que une las cargas con el elemento de control será de color que no sea verde, verde con franjas amarillas, negro o rojo.

En nuestro caso será de color azul.

Procedimiento:

Limpiar la caja octogonal y la caja rectangular:

Limpiar los restos de mezcla de cemento con cincel delgado.



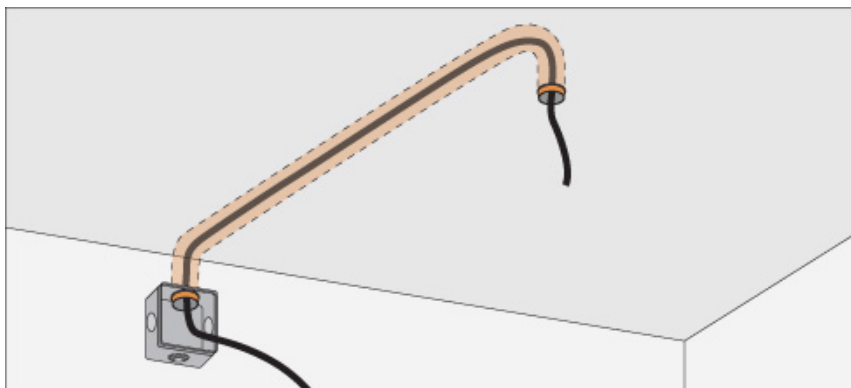
Cortar el tubo que sobresale de la parte interna de la caja para que no obstaculice al momento de asegurar el tornillo del interruptor o el portalámpara. Utilice una hoja de sierra.



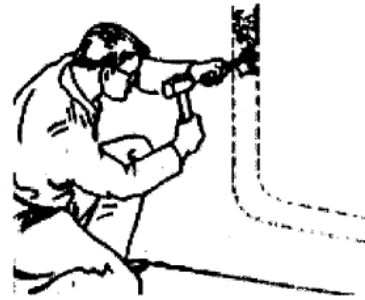
Limpiar la tubería:

Use la wincha, guía pasacable o cinta pescante, asegure trapo en un extremo y pase por la tubería.

Si el trapo sale mojado, exprimirlo y repita la operación.

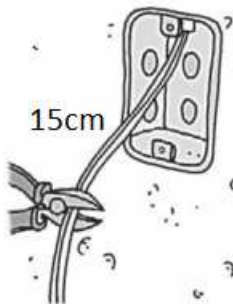


Pasar la wincha pasacable por el ducto. Si hubiera algún obstáculo repita la operación o pase por el otro lado. Si no se soluciona mida la longitud de la wincha que ha pasado y proyéctalo en la pared y/o techo y proceda al picado y reparación del ducto. El picado si es en la parte superior se hace por encima del techo.



Para pasar los cables debe ser hecha por dos personas; una introduce la guía de la wincha pasacable por la caja o tubo de entrada, y la segunda espera la salida de la guía por la otra caja o tubo de salida para jalar.

Previo a esto, la primera persona tiene que asegurar al ojalillo las puntas de los alambres a pasar. La segunda persona jala toda la wincha, hasta lograr que pasen las puntas de los alambres .



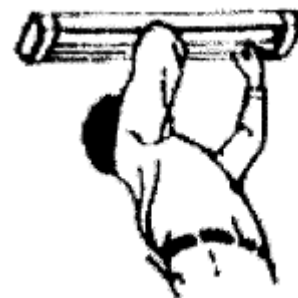
Se debe dejar 15 cm de conductor en cada salida para realizar los empalmes ó conectar a los dispositivos.

CONECTAR LUMINARIA.

Ensamblar la luminaria.

Conectar los conductores a los portalámparas.

Asegurar la luminaria en centro de luz.

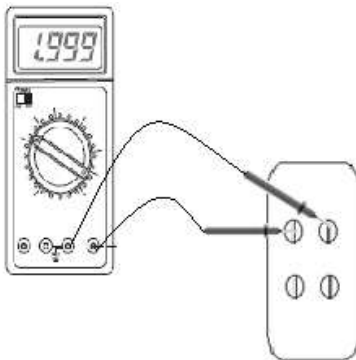
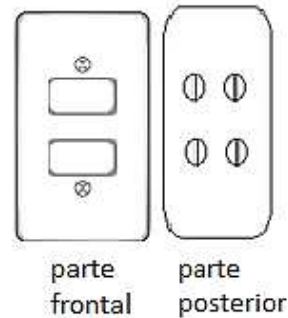


Probar interruptor doble simple:

Primera posición:



Segunda posición



Utilizar un multítester en modo de continuidad:

Al probar continuidad guiarse con las posiciones que tiene el interruptor.

En la primera posición no debe haber continuidad, al apretar el botón del interruptor cambia de posición y al probar debe haber continuidad.

Probar funcionamiento de lámparas controladas por interruptor de 2 vías: simple doble.

HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA 01.

Interruptores:

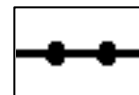
Recibe el nombre de interruptor el dispositivo electromecánico destinado a cerrar o abrir un circuito eléctrico.



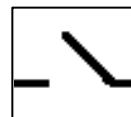
Un interruptor está formado por un contacto fijo y otro móvil, situados en el interior de una envolvente aislante y dos bornes (entrada y salida) para la conexión de los conductores del circuito.

Un interruptor tiene dos posiciones: cerrado y abierto.

Cerrado. Un interruptor está cerrado, cuando sus contactos internos están unidos permitiendo el paso de corriente por su interior sin dificultad y, en consecuencia, el receptor al que alimenta está en funcionamiento (bombilla encendida).



Abierto. En cambio está abierto cuando se separan sus contactos internos y no permite el paso de corriente por su interior, en consecuencia el receptor al que alimenta estará parado (bombilla apagada).



Los interruptores se clasifican atendiendo a los criterios siguientes:

Según el número de polos pueden ser:

Unipolares. Si corta el paso de corriente por un conductor.

Bipolares. Si corta el paso de corriente por dos conductores.

Tripolares. Si corta el paso de corriente por tres conductores.

Según la intensidad de trabajo se pueden distinguir entre:

Interruptores de hasta 6 A.

Interruptores de hasta 10 A.

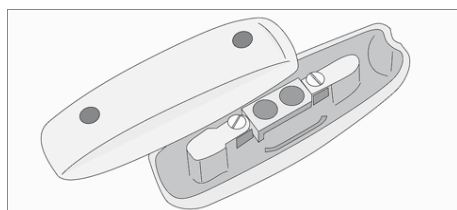
Interruptores de hasta 16 A.

Según la forma de montaje, encontramos:

Interruptores de superficie. Son aquellos cuya envolvente aislante está preparada para su fijación directa mediante tornillos a una superficie plana como paredes, tabiques y paneles.



Interruptores empotrables en caja. Son los que han sido diseñados para ser colocados dentro de una caja de mecanismos especial para alojar en un muro, pared maestra, tabique, etc. de una edificación.



Interruptores móviles. Son pequeños interruptores apropiados para su instalación sobre los conductores de una instalación móvil. Como lámparas de sobremesa o algunos electrodomésticos de poca potencia.

Según la forma de control:

Interruptor simple:



Interruptor doble simple



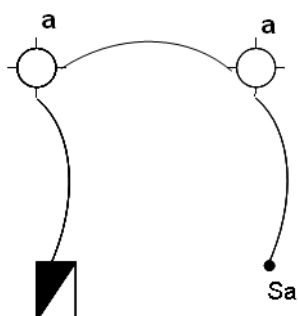
Interruptor triple simple:



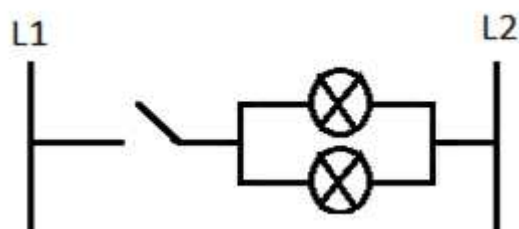
ESQUEMAS ELECTRICOS:

Instalación de 2 lámparas controlada por un interruptor simple

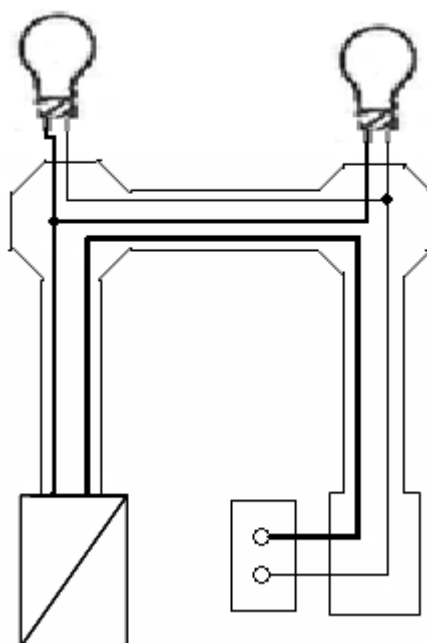
Esquema de instalación:



Esquema simplificado

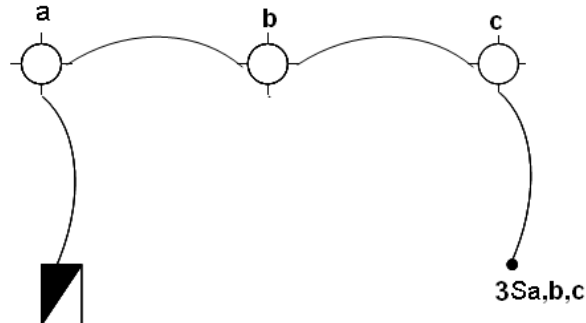


Esquema desarrollado:

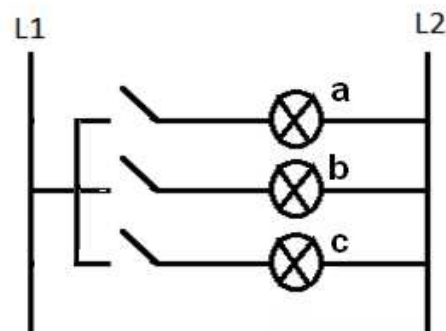


Instalación de tres lámparas controladas de manera independiente por un interruptor triple simple.

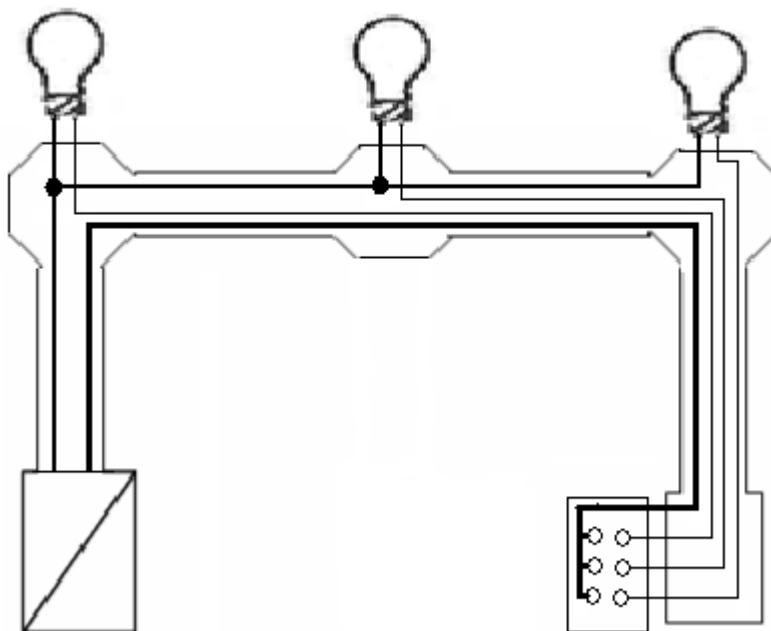
Esquema de instalación:

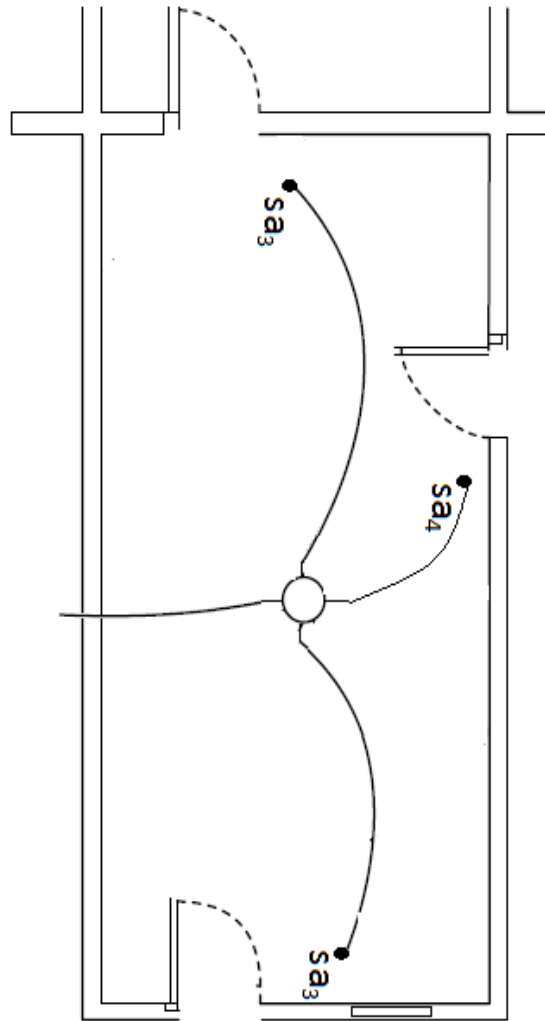


Esquema simplificado



Esquema desarrollado:





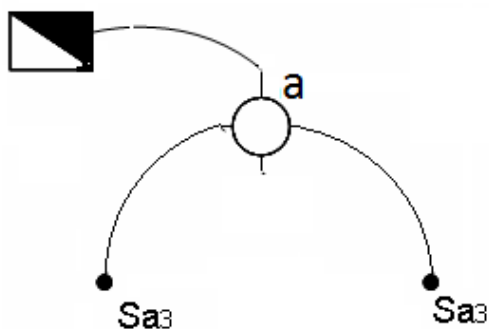
Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
1	Realizar esquema de lámpara controladas de 2 lugares por interruptores de 3 vías.	Portalámpara para empotrar E-27. Interruptor de conmutación ó 3 vías.
2	Realizar esquema unifilar de lámpara controladas de 3 lugares por interruptores de 3 vías y 4 vías.	Interruptor de cruce, inversor ó 4 vías. Wincha pasacable de 5m de nylon.
3	Probar funcionamiento de la lámpara controladas de 2 lugares por interruptores de 3 vías.	Cable conductor calibre 2,5mm ² tipo TW. Cinta aislante de PVC.
4	Probar funcionamiento de la lámpara controladas de 3 lugares por interruptores de 3 vías y 4 vías.	Juego de herramientas de electricista. Multitester.

	DENOMINACIÓN		
	INSTALA LÁMPARAS INCANDESCENTES CONTROLADAS	HT:T02	
	DESDE 2 Ó 3 LUGARES CON INTERRUPTORES DE 3 Y 4 VÍAS		
	ELECTRICISTA INDUSTRIAL	Tiempo: 8 horas	HOJA:1/1

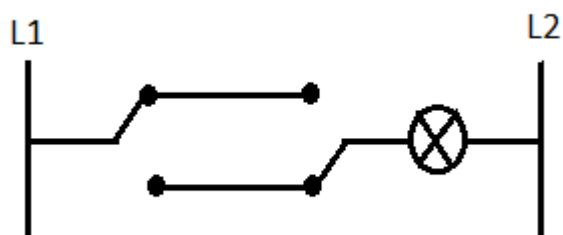
HOJA DE OPERACIÓN 01.

REALIZAR ESQUEMA UNIFILAR DE LÁMPARAS CONTROLADAS DE 2 LUGARES POR INTERRUPTORES DE 3 VÍAS.

Realizar el esquema de instalación:

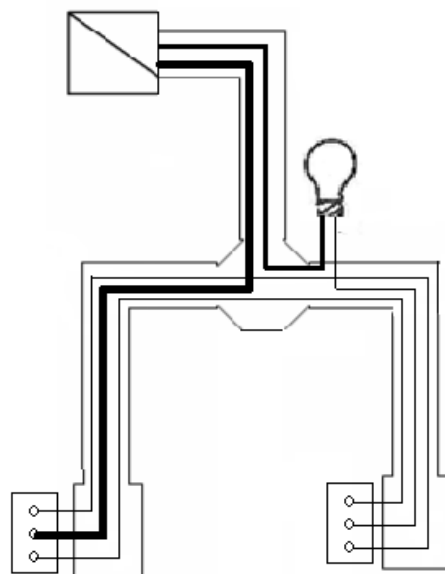


Interpretando el esquema de instalación se realiza el esquema simplificado, que es una manera sencilla de representar la instalación a ejecutar:

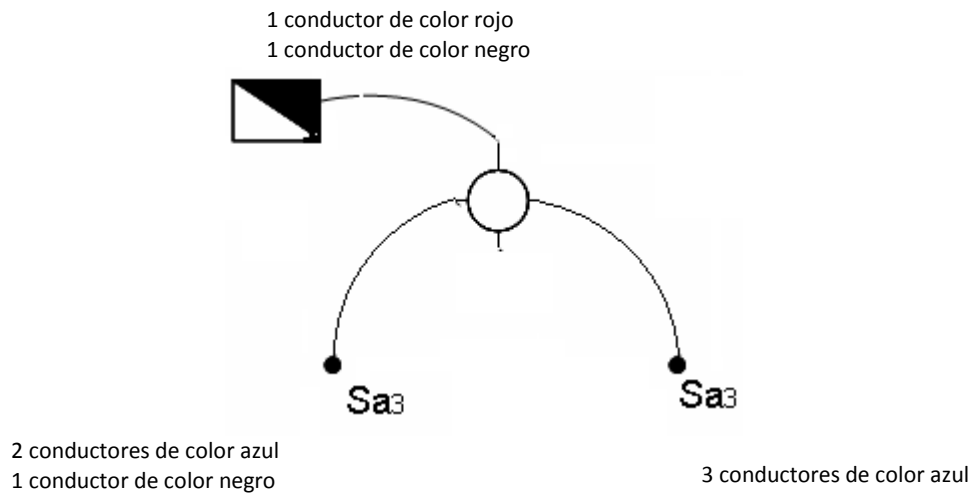


Realizar el esquema desarrollado:

Las condiciones para realizar el esquema desarrollado es que se debe respetar la ubicación de los dispositivos tal como se presenta en el esquema de instalación.



Con este esquema se determinará la cantidad de conductores y el color que pasará por cada ducto.



Cablear instalación en tubos:

La instalación debe realizarse con cable conductor calibre $2,5\text{mm}^2$ (14AWG) mínimo tipo TW ya que por las condiciones y ambiente a instalar se puede usar otro tipo de conductor (THW, CTM, etc.), ya no se usa alambre conductor.

El conductor que une la alimentación con un borne del portalámpara será de color rojo.

El conductor que une la alimentación con el común de uno de los interruptores(normalmente es el centro) será de color negro.

Los conductores que unen los extremos del interruptor de 3 vías con los extremos del otro interruptor de 3 vías y el conductor que une el común del interruptor con uno de los terminales del portalámpara será de color que no sea verde, verde con franjas amarillas, negro o rojo.

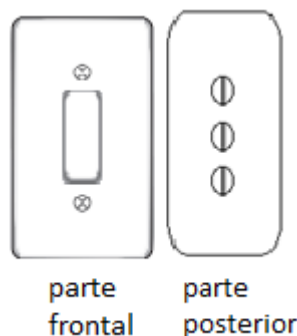
En nuestro caso será de color azul.

Probar interruptor de conmutación ó 3 vías:

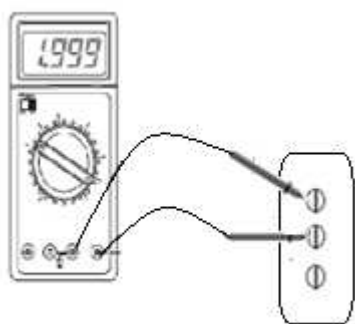
Primera posición:



Segunda posición



Utilizar un multitester en modo de continuidad:

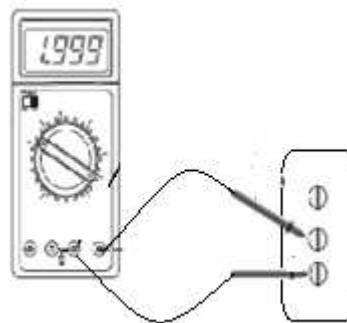


Al probar continuidad guiarse con las posiciones que tiene el interruptor.

Primero debe ubicarse el punto común que puede ser cualquiera de los 3 terminales (normalmente es el centro).

Una punta del multitester conectar al común, la otra punta en un extremo.

En la primera posición debe haber continuidad entre el común con un extremo y no debe haber continuidad entre el común con el otro extremo, al apretar el botón del interruptor cambia de posición y al probar no debe haber continuidad entre el común con un extremo y debe haber continuidad entre el común con el otro extremo. Si no ocurre de acuerdo al procedimiento el interruptor está malogrado o no es el punto común.



Ubique otro punto común y repita el procedimiento.

PROBAR FUNCIONAMIENTO DE LAMPARA CONTROLADA DE 2 LUGARES POR INTERRUPTOR DE 3 VÍAS.

Verificar la instalación (cable suelto, encintado deficiente, dispositivo roto, el calibre del conductor sea 2,5mm² etc.).

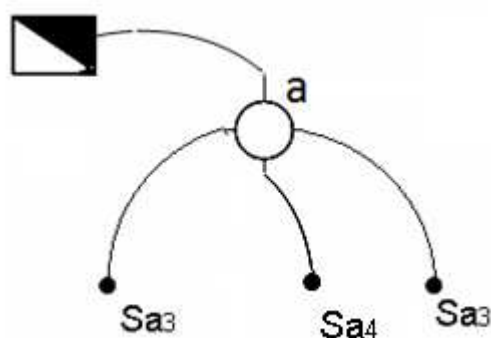
Asegurar los interruptores y luminarias en las cajas rectangular y octogonal.
Activar interruptor termomagnético.

Al pulsar un interruptor la lámpara debe prenderse.

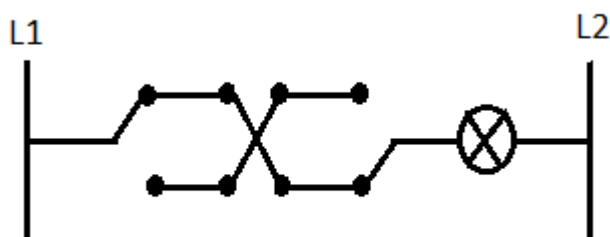
Al pulsar el mismo interruptor ó el otro interruptor la lámpara debe apagarse.
La lámpara debe prenderse ó apagarse de cualquiera de los interruptores.

REALIZAR ESQUEMA UNIFILAR DE LÁMPARAS CONTROLADAS DE 3 LUGARES POR INTERRUPTORES DE 3 VÍAS Y INTERRUPTOR DE 4 VÍAS

Realizar el esquema de instalación:

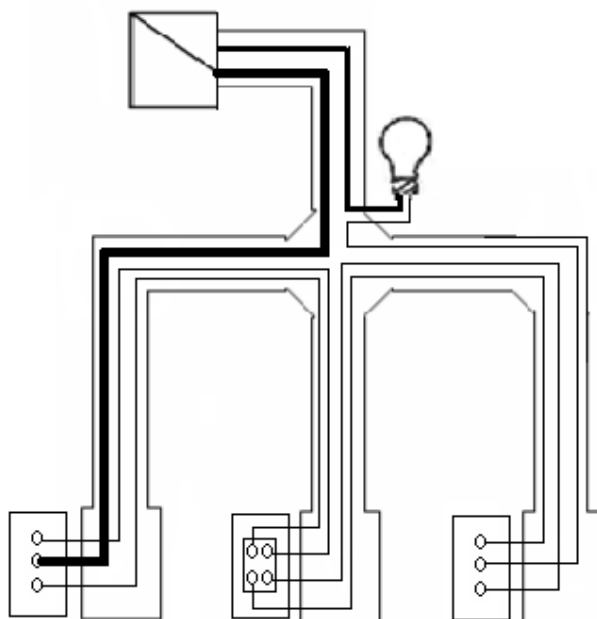


Interpretando el esquema de instalación se realiza el esquema simplificado, que es una manera sencilla de representar la instalación a ejecutar:

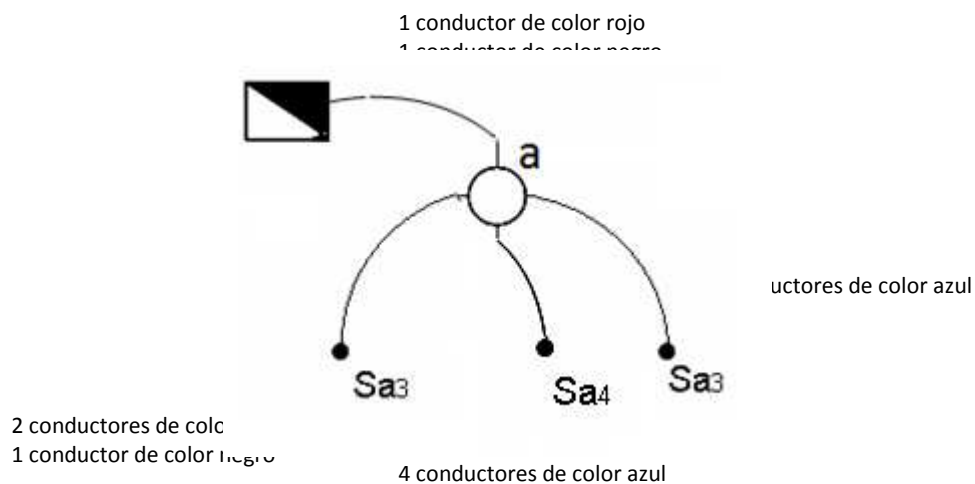


Realizar el esquema desarrollado:

Las condiciones para realizar el esquema desarrollado es que se debe respetar la ubicación de los dispositivos tal como se presenta en el esquema de instalación



Con este esquema se determinará la cantidad de conductores y el color que pasará por cada ducto.

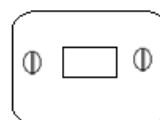
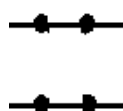


Probar interruptor de cruce, inversor ó 4 vías:

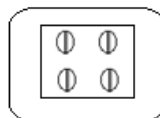
Primera posición:



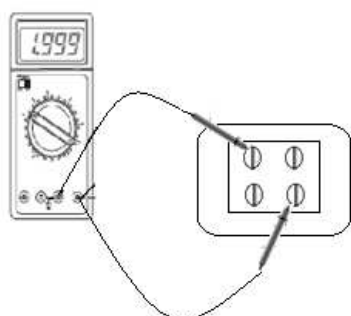
Segunda posición



parte
frontal



parte
posterior



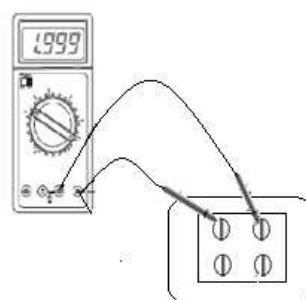
Utilizar el multítester en modo de continuidad:

Al probar continuidad guiarse con las posiciones que tiene el interruptor.

Colocar las puntas del multítester en forma cruzada respecto a los bornes del interruptor y debe haber continuidad.

Colocar las puntas del multítester en forma lineal respecto a los bornes del interruptor y no debe haber continuidad.

Al apretar el botón del interruptor cambia de posición y al probar no debe haber continuidad en forma cruzada respecto a los bornes del interruptor y debe haber continuidad en forma lineal respecto a los bornes del interruptor.



Si no ocurre de acuerdo al procedimiento el interruptor está malogrado ó es un interruptor bipolar.

PROBAR FUNCIONAMIENTO DE LAMPARA CONTROLADA DE 3 LUGARES POR INTERRUPTOR DE 3 VÍAS Y INTERRUPTOR DE 4 VÍAS.

Verificar la instalación (cable suelto, encintado deficiente, dispositivo roto, el calibre del conductor sea 2,5mm² etc.).

Asegurar los interruptores y luminarias en las cajas rectangular y octogonal.

Activar interruptor termomagnético.

Al pulsar un interruptor la lámpara debe prenderse.

Al pulsar el mismo interruptor ó los otros interruptores la lámpara debe apagarse.

La lámpara debe prenderse o apagarse de cualquiera de los interruptores.

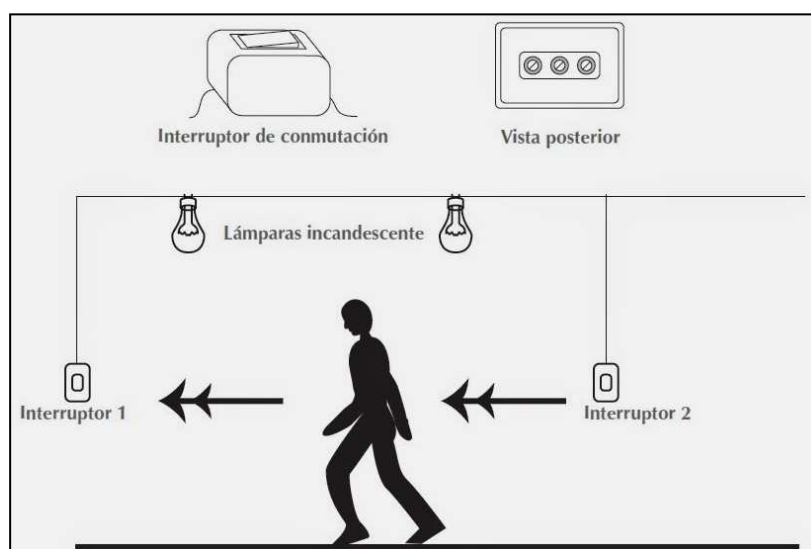
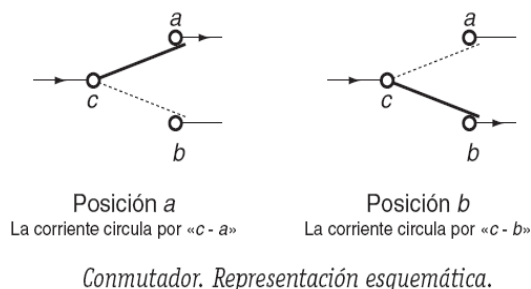
HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA 01.

Interruptor de conmutación:

Es un interruptor que puede controlar lámparas de dos lugares.

El conmutador simple consta de un borne de entrada, llamado borne común o puente (c en la figura) y dos bornes de salida (a y b).

El conmutador instalado en una vivienda permite el encendido y el apagado de un mismo punto de luz desde dos lugares distintos. Se dice que realiza una interrupción conmutada de la corriente eléctrica. Su forma externa es idéntica a la de un interruptor.



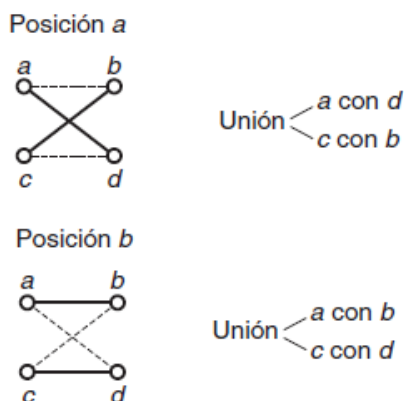
Interruptor de cruce ó 4 vías:

El interruptor de cruce ó 4 vías se emplea para controlar una lámpara de más de 2 lugares.

El interruptor de cruce ó 4 vías se emplea siempre combinado con dos conmutadores simples, por lo que el circuito dispondrá siempre como mínimo de tres o más puntos para su accionamiento.

La condición indispensable para que se cumpla con toda exactitud la secuencia de funcionamiento, es que los interruptores de cruce se instalen intercalados entre dos conmutadores simples.

Como en el caso de un circuito conmutado con mando desde dos puntos, cuando intercalamos varios interruptores de cruce y por tanto, aumentamos el número de lugares de accionamiento de una instalación, los puntos de luz alimentados, se encenderán o apagarán cada vez que accionemos un conmutador o un interruptor de cruce.



Canalizaciones.

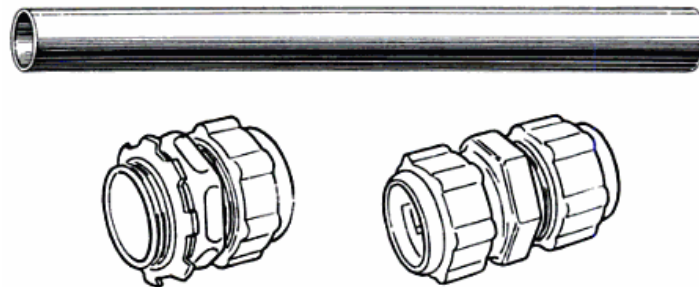
Se denomina canalización al conjunto de elementos que fijan y protegen los conductores eléctricos, desde la entrada a una edificación hasta los puntos de consumo.

Las canalizaciones utilizadas habitualmente en las instalaciones de baja tensión se agrupan en tres bloques principales los *tubos protectores*, las *canaletas protectoras* y las *bandejas metálicas*.



Tubos protectores.

Los tubos protectores son unos dispositivos cilíndricos que protegen y conducen el tendido de los conductores de una instalación desde su punto inicial hasta los dispositivos de consumo.



Tipos de tubos:

Atendiendo a las características constructivas y a los materiales empleados en su fabricación, los tubos se clasifican:

Según los materiales de que están fabricados, se puede diferenciar entre:

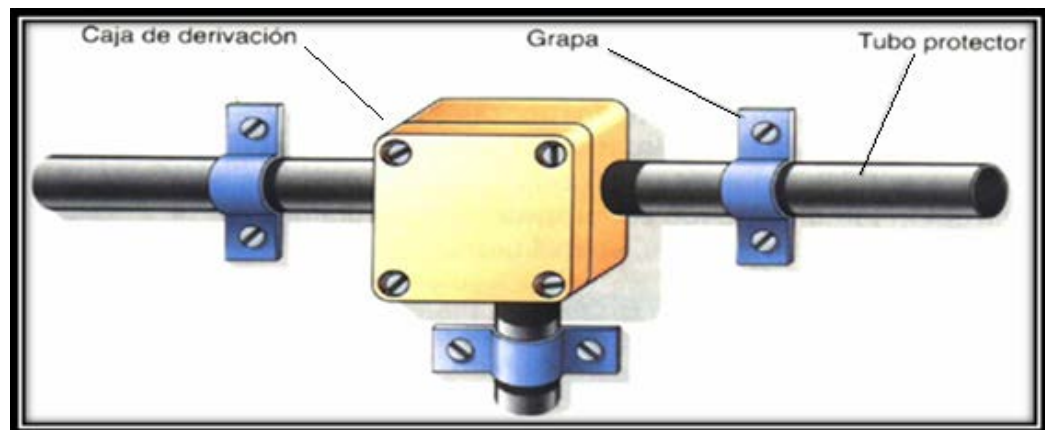
Metálicos

No metálicos

Por sus características, se clasifican en:

Rígidos

Flexibles

**Tubería de PVC:**

Esta tubería es fabricada bajo la norma NTP 399.006 y se fabrica en dos clases: Liviana (SEL) y Pesada (SAP).

Las tuberías SEL son fabricadas en color gris claro y oscuro.

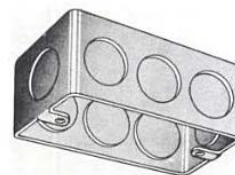
Ø NOM. (Pulgadas)	LONG. TOTAL (Metros)	SEL						SAP					
		Ø NOM.	Ø REAL	LONG. UTIL (Metros)	ESPE. (mm)	Ø Interior	PESO APROX.	Ø NOM.	Ø REAL	LONG. UTIL (Metros)	ESPE. (mm)	Ø Interior	PESO APROX.
		mm	mm				Kg x tubo	mm	mm				Kg x tubo
1/2	3.00	11.00	12.7	2.99	1.1	falta	0.187	15	21.0	2.98	1.8	17.4	0.506
5/8	3.00	13.00	15.9	2.99	1.1	13.7	0.239	-	-	-	-	-	-
3/4	3.00	15.00	19.1	2.98	1.2	16.7	0.314	20	26.5	2.98	1.8	22.9	0.650
1	3.00	20.00	25.4	2.98	1.3	22.8	0.458	25	33.0	2.97	1.8	29.4	0.820
1.1/4	3.00	25.00	31.7	2.97	1.3	29.2	0.577	35	42.0	2.97	2.0	38	1.167
1.1/2	3.00	30.00	38.1	2.97	1.6	34.9	0.852	40	48.0	2.96	2.3	43.4	1.533
2	3.00	40.00	50.8	2.96	1.7	46.6	1.217	50	60.0	2.96	2.8	54.4	2.335
2.1/2	3.00	-	-	-	-	-	-	65	73.0	2.95	3.5	66	3.545
3	3.00	-	-	-	-	-	-	80	88.5	2.94	3.8	80.9	4.690
4	3.00	-	-	-	-	-	-	100	114.0	2.93	4.0	106	6.410

Máximo número de conductores en tubería de PVC.

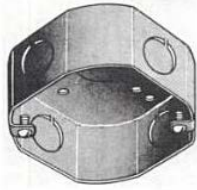
Tamaño	Máximo número de conductores en tubería PVC									
AWG ó MCM	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	
18	7	12	20	35	49	80	115	176		
16	6	10	17	30	41	68	98	150		
14	4	6	10	18	25	41	58	90	155	
12	3	5	8	15	21	34	50	76	132	
10	1	4	7	13	17	29	41	64	110	
8	1	3	4	7	10	17	25	38	67	
6	1	1	3	4	6	10	15	23	41	
4	1	1	1	3	5	8	12	18	31	
3		1	1	3	4	7	10	16	28	
2		1	1	3	3	6	9	14	24	
1		1	1	1	3	4	7	10	18	
0			1	1	2	4	6	9	16	
00			1	1	1	3	5	8	14	
000			1	1	1	3	4	7	12	
0000				1	1	2	3	6	10	

Cajas de conexiones:

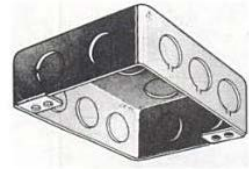
Las cajas de conexiones se utilizan para alojar el conexionado de los conductores que forman el circuito eléctrico.



Se fabrican de varias medidas según el número de conexiones que debe acoger y pueden ser de forma octogonal, cuadrada y rectangular.



Todas ellas disponen de huellas en sus paredes para romper y permitir el paso de los tubos y cables en su interior.



Según el tipo de instalación las cajas se fabrican para superficie o para empotrar.

- **Dimensionamiento del circuito derivado para alumbrado con lámparas incandescentes:**

Conductor:

El calibre del conductor para circuito de alumbrado es de $2,5\text{mm}^2$ ó su equivalencia relativa calibre 14AWG.

La capacidad de corriente del conductor de $2,5\text{ mm}^2$ es de 20 A

Interruptor termomagnético:

La capacidad del interruptor termomagnético debe ser igual o menor a la capacidad del conductor. Por lo tanto será de 20 A ó 16 A.

Máxima cantidad de salidas:

Un circuito de alumbrado debe tener máximo 18 salidas.

Si hubiera más de 18 salidas se tendrá más circuitos de alumbrado.

Ej. Si hubiera 28 salidas se *tendrá 2 circuitos de alumbrado*.

Tubería:

La tubería será de $\frac{3}{4}$ " tipo SEL.

Cajas:

Se usará caja rectangular de 4"x 2" para el control y caja octogonal de 4" x 4" para las salidas de luz y cajas de paso.

Cálculo de la caída de tensión.

El porcentaje permitido de la caída de tensión se basa en dos valores:

(a) una caída de tensión total máxima de 4% para el alimentador más circuito derivado; es decir desde el punto de conexión al contador de energía hasta el último punto de utilización; y (b) una caída de tensión máxima de 2,5%, tanto para el alimentador y para el circuito derivado.

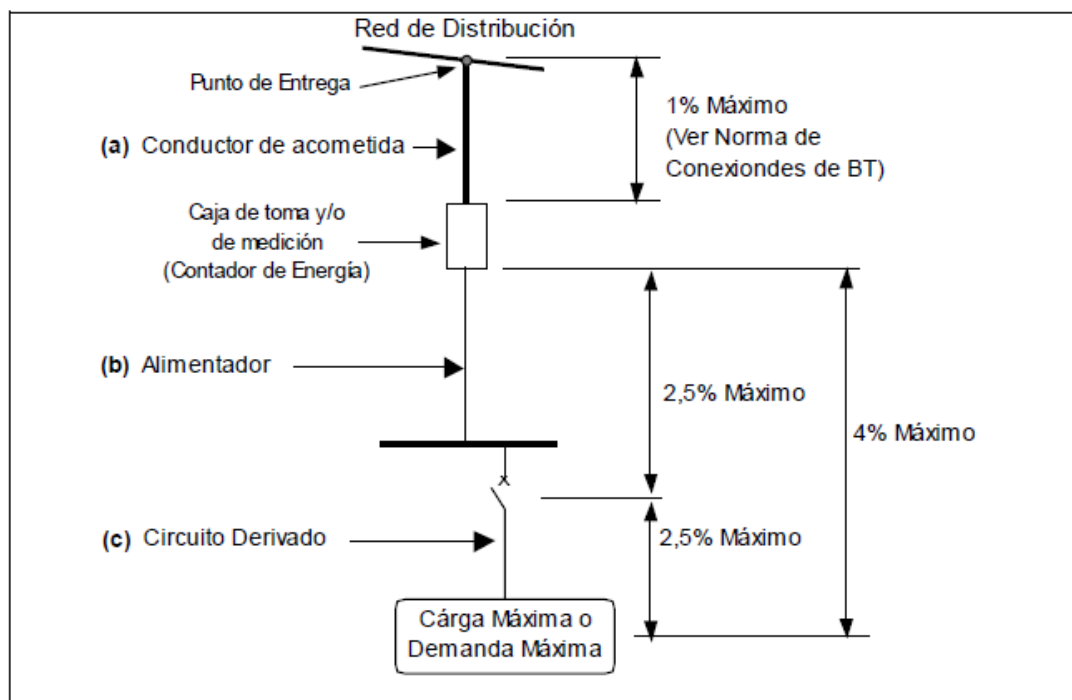
Considerando una instalación típica con una acometida, alimentador y un circuito derivado, se permite como máximo una caída de tensión de

- 1% en la acometida (a);
- 4% como máximo entre el alimentador (b) + el circuito derivado (c).

De modo que se tiene una caída de tensión de 11 V ($220 \times 0,5$) en toda la instalación con suministro de 220V, desde el punto de entrega hasta el último punto de utilización.

La máxima caída de tensión para cualquier alimentador o circuito derivado es 2,5%, en este caso 5,5 V ($220 \times 0,025$). Sin embargo, las Subreglas (1) y (2) establecen los parámetros para la distribución del 4% (8,8 V) de la caída de tensión entre el alimentador y el circuito derivado. Es decir, si el alimentador (b) tiene una caída de tensión de 2,5%, entonces el circuito derivado (c) pueden tener como máximo una caída de tensión de 1,5% (o viceversa), de modo que la caída de tensión total no debe ser mayor del 4%.

De este modo el dimensionamiento de los conductores se vuelve una cuestión económica. Si es que la sección de un alimentador produce una caída de tensión de 4 V (1,8%), se pueden usar los restantes 4,8 V ($8,8 \text{ V} - 4 \text{ V}$) (2,2%) en el circuito derivado.



Fórmula para hallar la caída de tensión:

$$\% \Delta V = \frac{K \times \rho \times L \times I \times \cos \phi}{V \times S} \times 100$$

Donde:

$\% \Delta V$ = Porcentaje de caída de tensión.

K = Factor:

Suministro monofásico (K = 2)

Suministro trifásico (K = $\sqrt{3}$)

P = Resistividad eléctrica (0,0175 Ω mm²/m)

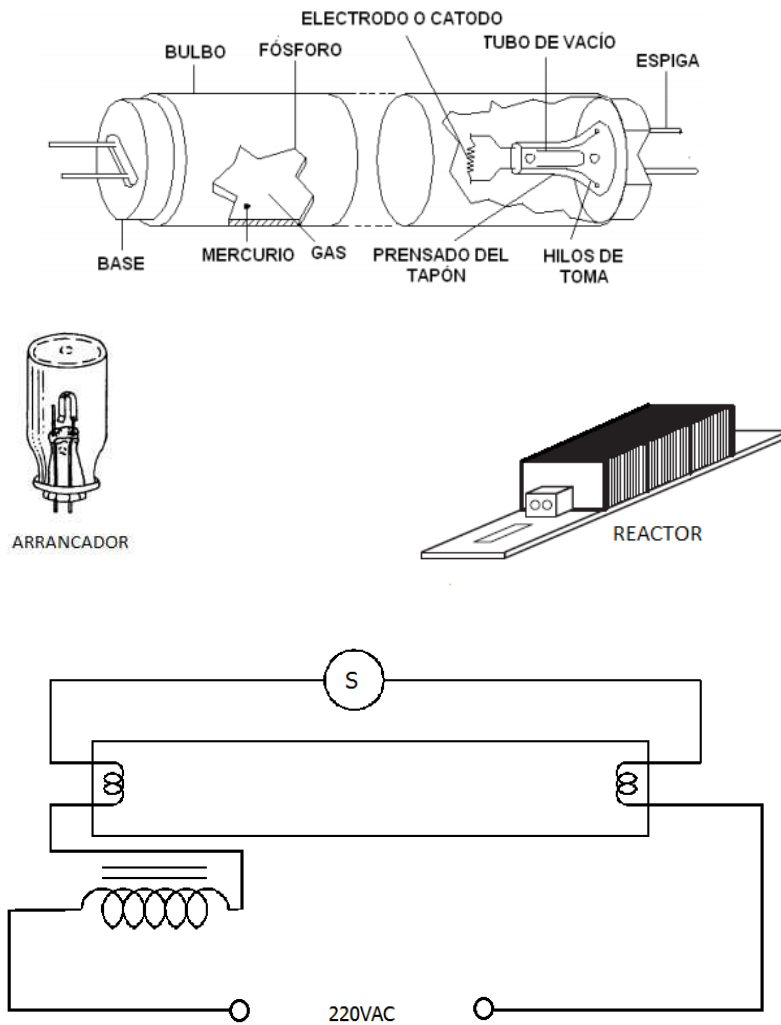
L = Longitud del conductor (m)

I = Intensidad de corriente que pasa por el conductor (A)

Cos ϕ = Factor de potencia. Para el cálculo del conductor alimentador en residencias es factor de potencia es 0.9.

V = Tensión de servicio en voltios (220V)

S = Sección del conductor (mm²).

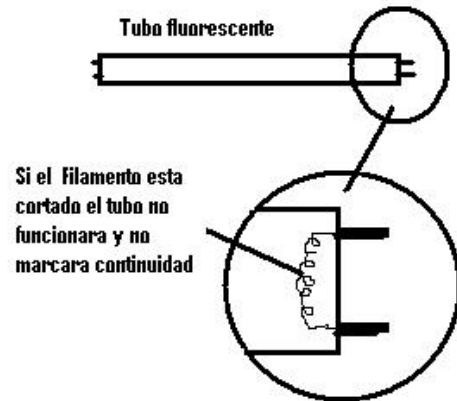


Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
1	Probar equipo de lámpara fluorescente de precalentamiento.	Equipo de lámpara fluorescente de precalentamiento.
2	Cablear instalación de canaletas.	Interruptor simple para empotrar.
3	Probar funcionamiento de equipo de lámpara fluorescente de precalentamiento.	Canaleta de PVC de 22 x 12 mm.
		Caja modular rectangular para canaleta.
		Caja modular octogonal para canaleta.
		Cable conductor calibre 2,5mm ² tipo TW
		Cinta aislante de PVC.
		Juego de herramientas de electricista.
		Multitester.
DENOMINACIÓN		
INSTALACIÓN DE EQUIPO DE LÁMPARA FLUORESCENTE		HT:T03
DE PRECALENTAMIENTO		
ELECTRICISTA INDUSTRIAL		Tiempo: 8 horas
		HOJA:1/1

HOJA DE OPERACIÓN 01.**PROBAR EQUIPO DE LÁMPARA FLUORESCENTE DE PRECALENTAMIENTO.**

Probar tubo fluorescente:

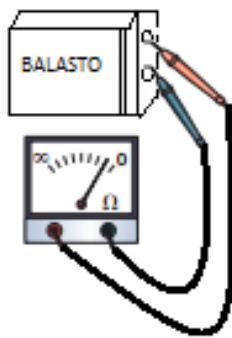
Para probar los filamentos internos del tubo fluorescente mediremos con el multitester continuidad en las clavijas de cada extremo del tubo, y las dos deberían marcar continuidad, si una está abierto el tubo no funcionará.



Inspección visual del tubo fluorescente. Si a los extremos del tubo presenta anillos de color negro hay que cambiarlo.

Verificar que la potencia eléctrica de la lámpara fluorescente coincida con la potencia eléctrica del reactor, caso contrario el equipo trabajará de manera defectuosa.

Probar el reactor:



Verificar valor de resistencia eléctrica de la bobina del reactor.

Si marca 0Ω significa que la bobina está cortocircuitada (malogrado).

Si marca resistencia infinita la bobina está abierto (malogrado).

Para un reactor de 40W el valor de la resistencia deberá ser aproximadamente 38Ω .

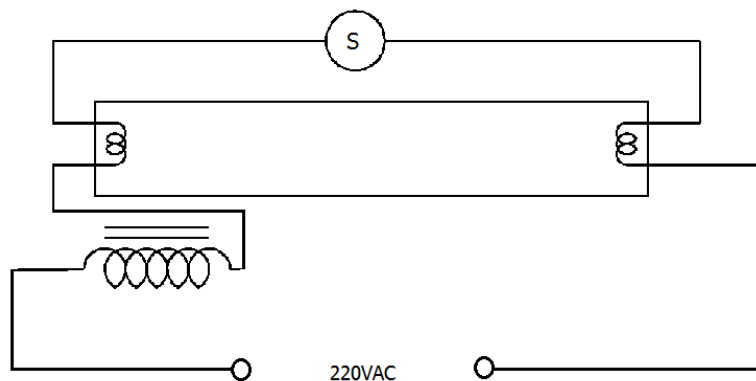
Para un reactor de 20W el valor de la resistencia deberá ser aproximadamente....

Probar arrancador:

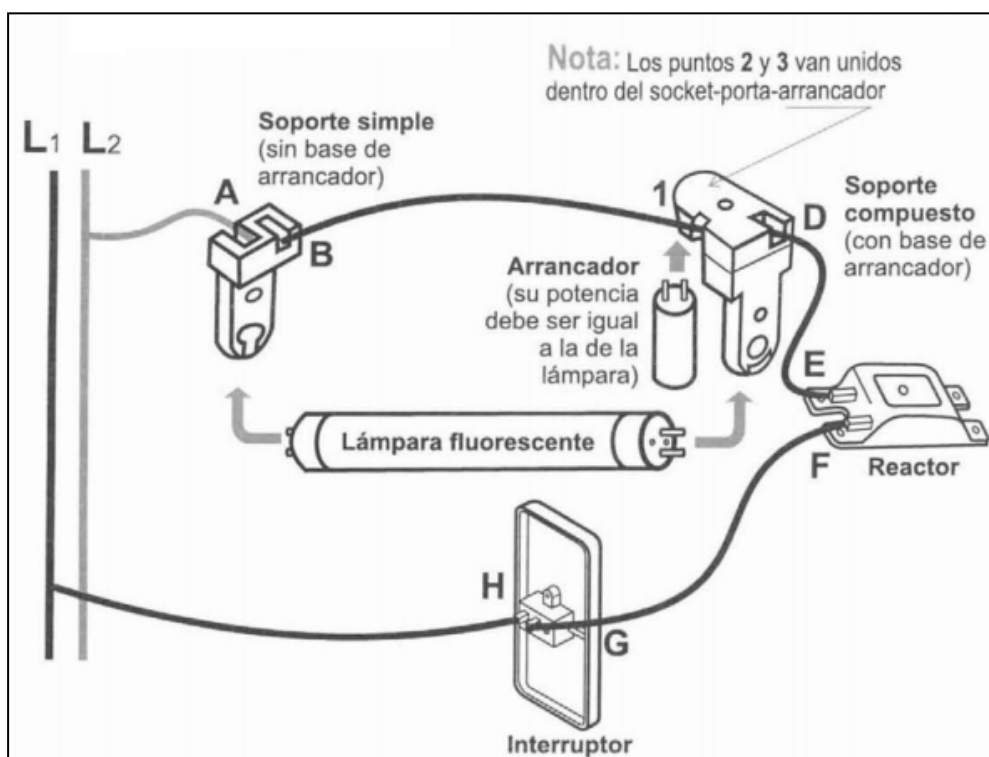
Para probar el estado del arrancador puede colocarse en el lugar de otro equipo que esté funcionando y analizar el efecto que produce sobre este equipo.

Verificar en dato de placa del arrancador que la potencia eléctrica esté en el rango de la potencia eléctrica del equipo fluorescente.

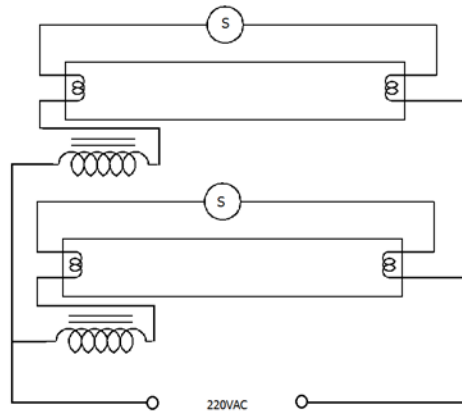
Instalar equipo fluorescente simple:



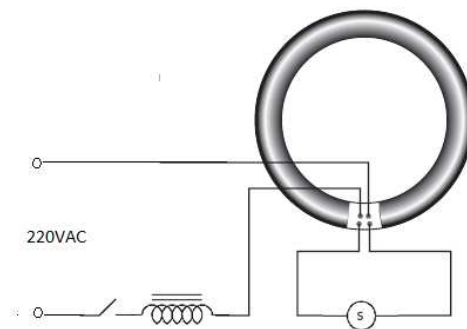
Instalar equipo



Fluorescente doble:



Instalar equipo fluorescente circular:



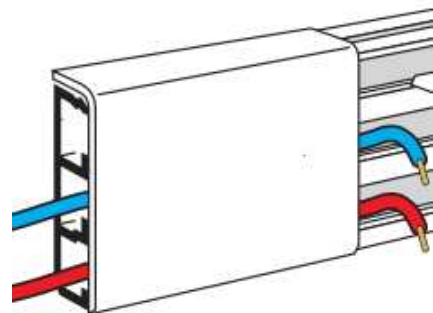
CABLEAR INSTALACIÓN DE CANALETAS.

Primero debemos saber qué tipo de control requiere el equipo fluorescente.

Por ejemplo será un control con un interruptor simple, por lo tanto por cada canaleta pasará dos conductores.

Esto permitirá saber las dimensiones de la canaleta a usar, en este caso será una canaleta de 20 x 12mm. (usar tabla para seleccionar canaletas de superficie).

Usar una regla y marcar la ubicación de la canaleta.



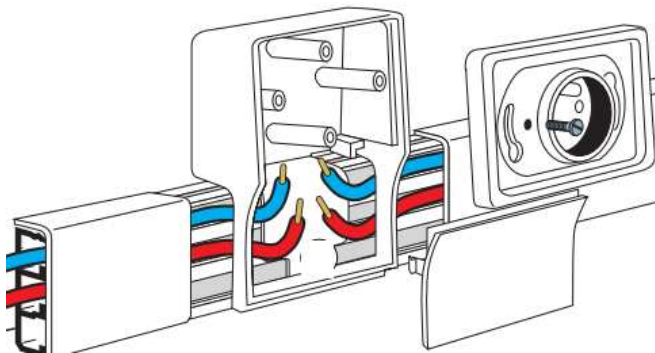
Perforar la pared con taladro para colocar los tarugos.



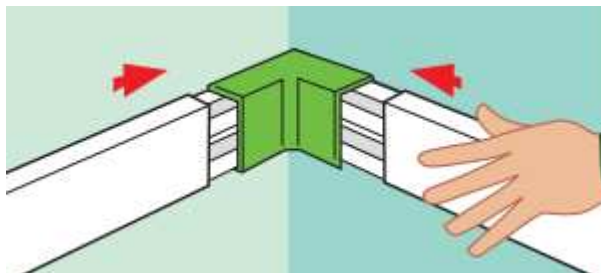
Instalar los accesorios de la canaleta.



Instalar el cableado eléctrico.

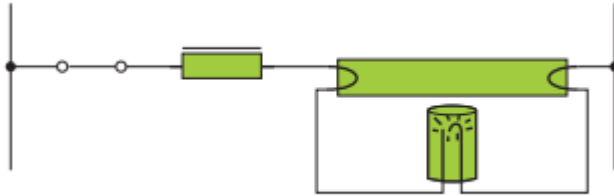


Encajar las tapas de la canaleta a ambos lados del mecanismo

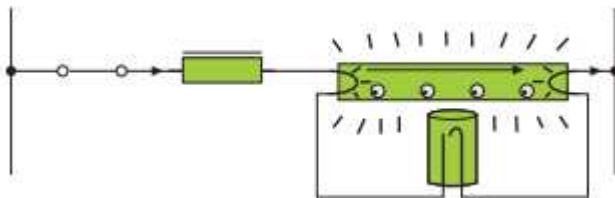


PROBAR FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE LÁMPARA FLUORESCENTE DE PRECALENTAMIENTO.

Al cerrar el circuito en el arrancador se genera destellos de luz (abre y cierra el circuito).



Transcurridos unos instantes la lámpara debe prenderse.

**HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.****LÁMPARAS DE DESCARGA.****DESCRIPCIÓN:**

Las lámparas de descarga generan la luz por excitación de un gas sometido a descargas eléctricas entre dos electrodos. Las lámparas difieren según el gas contenido en la lámpara y la presión a la que esté sometido.

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS:

Las lámparas de descarga se pueden clasificar según el gas utilizado (vapor de mercurio o sodio) o la presión a la que este se encuentre (alta o baja presión).

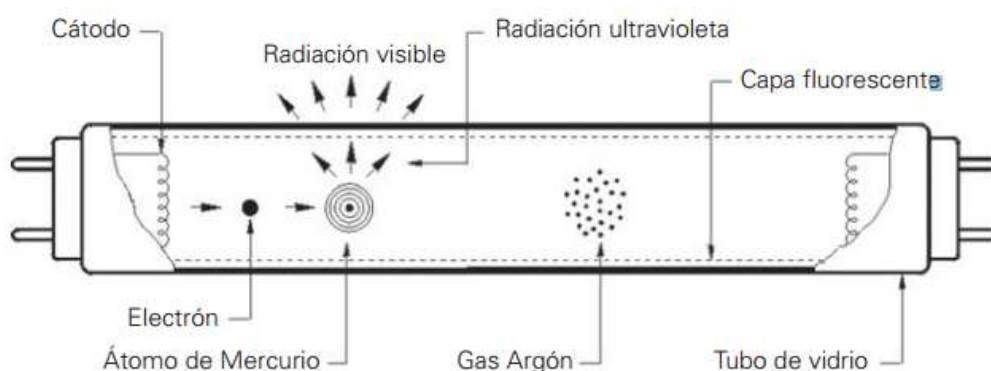
Las propiedades varían mucho de unas a otras y esto las hace adecuadas para usos muy diversos.

- Lámparas de vapor de mercurio:
 - Baja presión: Lámparas fluorescentes.
 - Alta presión: Lámparas de vapor de mercurio a alta presión.
 - Lámparas de luz de mezcla.
 - Lámparas con halogenuros metálicos.

- Lámparas de vapor de sodio:
Lámparas de vapor de sodio a baja presión.
Lámparas de vapor de sodio a alta presión.

LÁMPARAS FLUORESCENTES.

Es conocida generalmente como TUBO FLUORESCENTE. Su funcionamiento se basa en la descarga eléctrica en los gases, para lo cual está constituida de dos (2) electrodos (tungsteno), colocados dentro de un tubo recubierto interiormente de fósforo, una pequeña parte de mercurio y lleno de gas inerte. Al serle aplicada a la lámpara un nivel adecuado de voltaje (tensión) entre cátodos, origina una descarga eléctrica entre estos, con lo cual se presenta una irradiación de energía Ultravioleta, que es convertida en luz visible por el recubrimiento de fósforo del tubo. Su eficiencia oscila entre 45 a 93 lm/W.

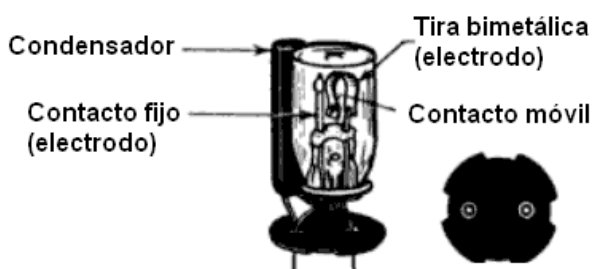


Arrancador:

Las lámparas fluorescentes por precalentamiento utilizan un pequeño dispositivo durante el proceso inicial de encendido llamado arrancador

Este dispositivo se compone de una lámina bimetálica encerrada en una cápsula de cristal rellena de gas neón (Ne). Esta lámina tiene la propiedad de curvarse al recibir el calor del gas neón cuando se encuentra encendido

con el objetivo de cerrar un contacto que permite el paso de la corriente eléctrica a través del circuito en derivación donde se encuentra conectado el cebador.

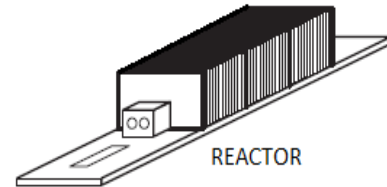


Conectado en paralelo con la lámina bimetálica, se encuentra un capacitor antiparasitario, encargado de evitar que durante el proceso de encendido se produzcan interferencias audibles a través del altavoz de un receptor de radio o

ruidos visibles en la pantalla de algún televisor que se encuentre funcionando próximo a la lámpara.

Balasto electromagnético:

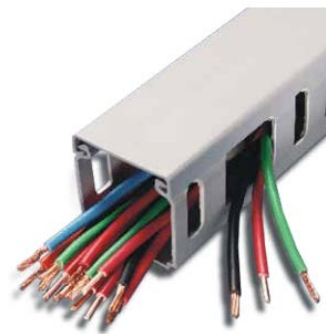
El balasto electromagnético fue el primer tipo de inductancia que se utilizó en las lámparas fluorescentes. Consta de un transformador de corriente o reactancia inductiva, compuesto por un enrollado único de alambre de cobre.



Desde el punto de vista de la operación de la lámpara fluorescente, la función del balasto es generar alto voltaje para generar el arco eléctrico que requiere el tubo durante el proceso de encendido y mantenerlo posteriormente, limitando también la intensidad de corriente que fluye por el circuito del tubo.

CANALETAS:

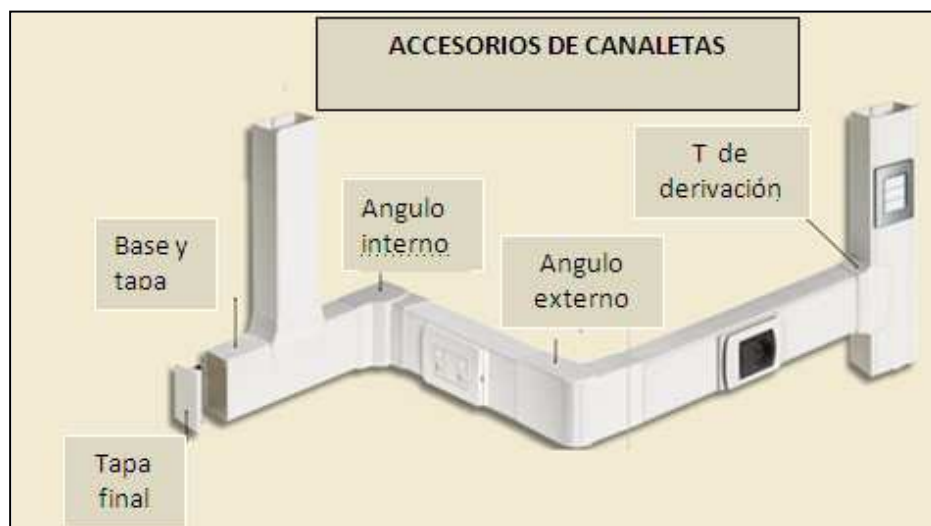
Las **canaletas** constituyen unos accesorios muy prácticos, ya que permiten que los cables no queden a la vista, al mismo tiempo que los aíslan y protegen. Se fabrican en plástico, PVC, en diversas formas y tamaños, para que se adapten a las distintas necesidades. Se fijan clavadas o pegadas a la pared y, si bien lo más adecuado es que los cables estén empotrados, las canaletas representan una solución simple y muy útil.



Tipos:



- Canaleta sólida
- Canaleta ranurada



Dimensiones de canaletas:

Dimensiones (mm ²)	número de compartimientos
7x12	1
10x10	1
22x12	1
22x12	2
32x12	1
32x12	2
50x20	1
50x20	2
75x20	1
75x20	2

Cantidad de conductores en una canaleta:

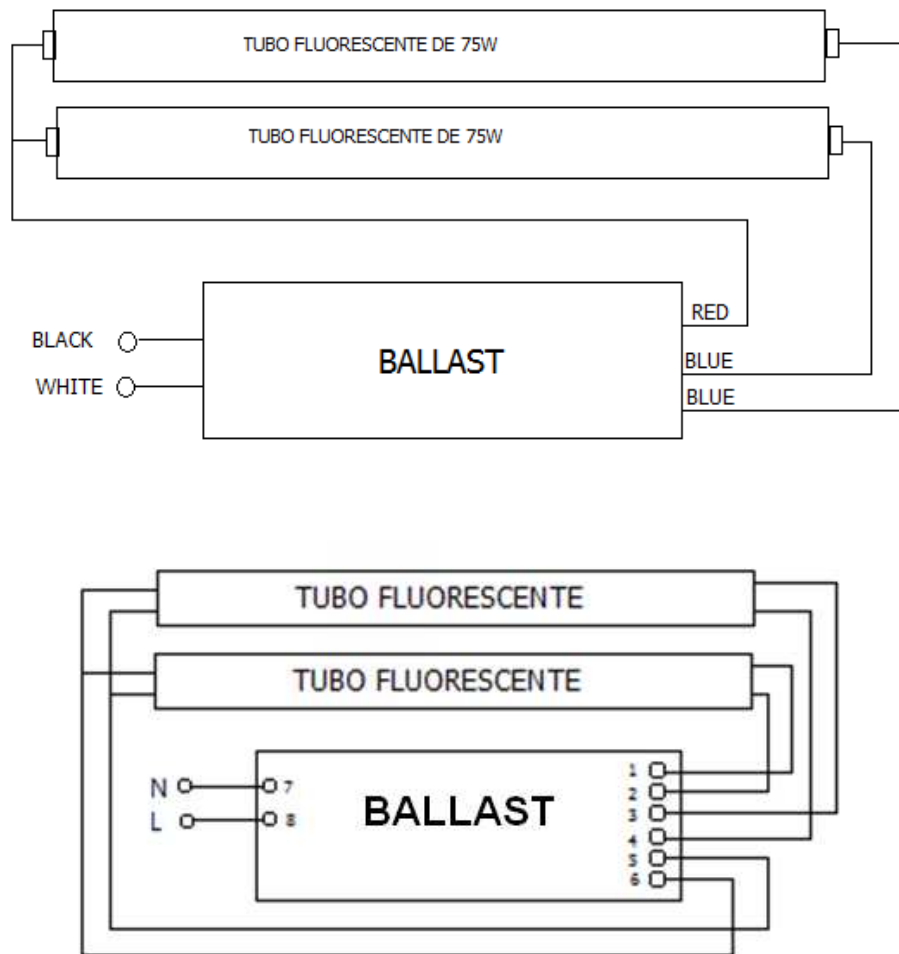
Dimensiones (mm ²)	Número de conductores		
	12 AWG	14 AWG	16AWG
10x10	2	2	3
22x12	4	5	11
32x12	6	8	18
50x20	17	28	35
75x20	60	75	100

Potencia del tubo fluorescente lineal:

- 40W
- 36W
- 20W
- 18W

Potencia del tubo fluorescente circular

- 32W
- 22W.



N°	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
1	Probar equipo de lámpara fluorescente de arranque instantáneo.	Equipo de lámpara fluorescente de arranque instantáneo.
2	Probar funcionamiento de equipo de lámpara fluorescente de arranque instantáneo.	Interrupor simple para empotrar. Cable conductor calibre 2,5mm ² tipo TW. Cinta aislante de PVC. Juego de herramientas de electricista. Multitester.

	DENOMINACIÓN	
	INSTALACIÓN DE EQUIPO DE LÁMPARA FLUORESCENTE	HT:T04
	DE ARRANQUE INSTANTÁNEO	
	ELECTRICISTA INDUSTRIAL	Tiempo: 8 horas
		HOJA:1/1

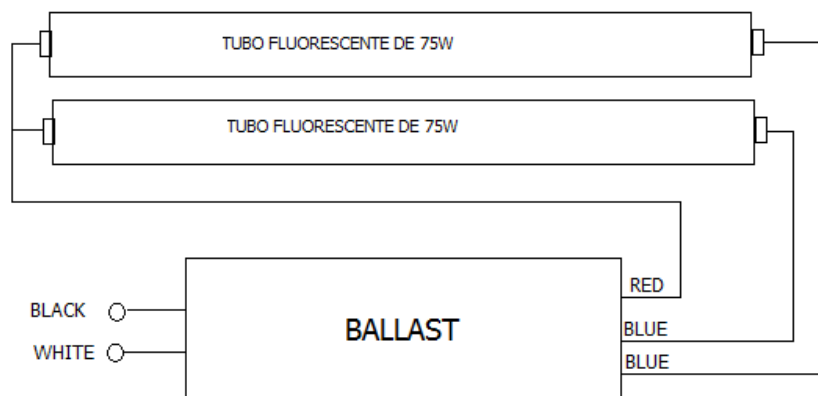
HOJA DE OPERACIÓN 01.

PROBAR EQUIPO DE LÁMPARA FLUORESCENTE DE ARRANQUE INSTANTÁNEO.

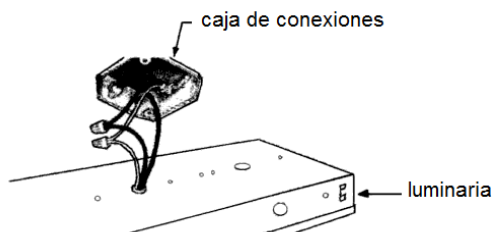
Probar el balasto:

Verificar que la potencia eléctrica del balasto sea igual a la potencia eléctrica del tubo fluorescente.

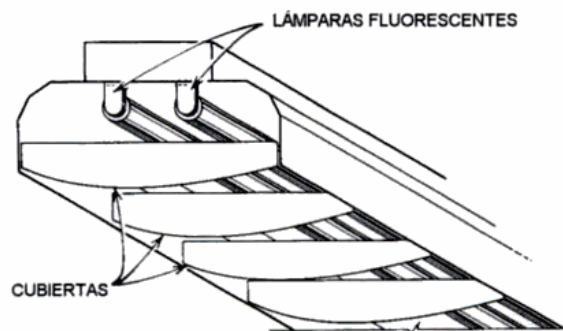
Instalar equipo fluorescente de 75W.



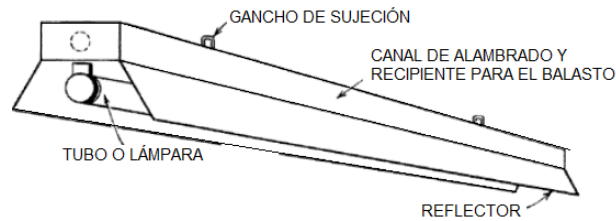
Conectar a circuito:



Montar luminaria:



Fijar en centro de luz:



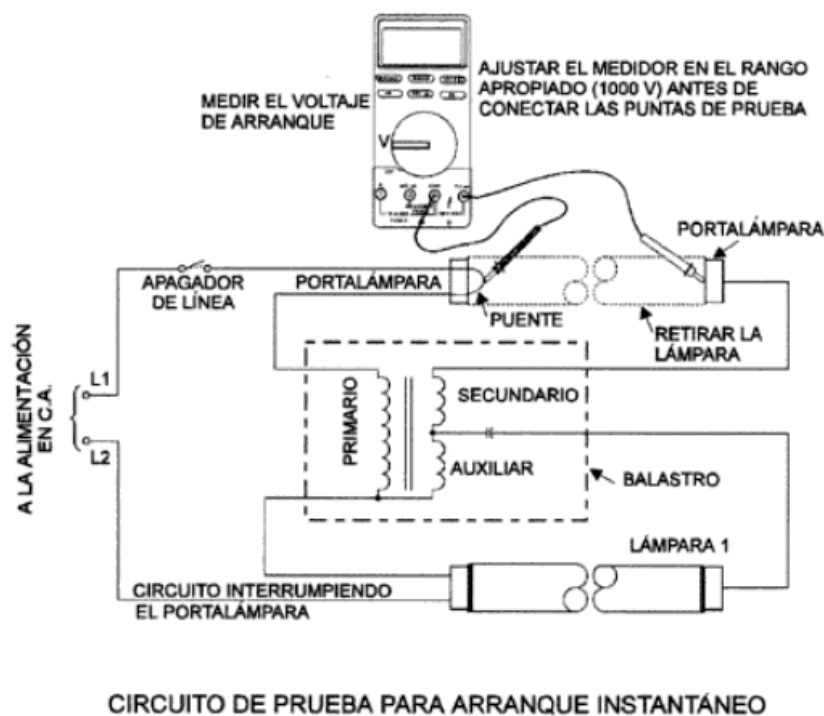
PROBAR FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE LÁMPARA FLUORESCENTE DE ARRANQUE INSTANTÁNEO.

Antes de la puesta en marcha de la instalación, verificar que la tensión y frecuencia de alimentación corresponden al equipo.

La vida corta de una lámpara se debe normalmente a un valor bajo en el voltaje de alimentación, a un contacto defectuoso entre la espiga de la lámpara y el portalámpara, o bien, errores de alambrado en el balasto.

Se deben sustituir las lámparas cuando muestren signos de ennegrecimiento.

Si después de cambiar las lámparas se observan problemas en el circuito se debe buscar en el balasto. Se realizan las siguientes pruebas mostradas en el gráfico.



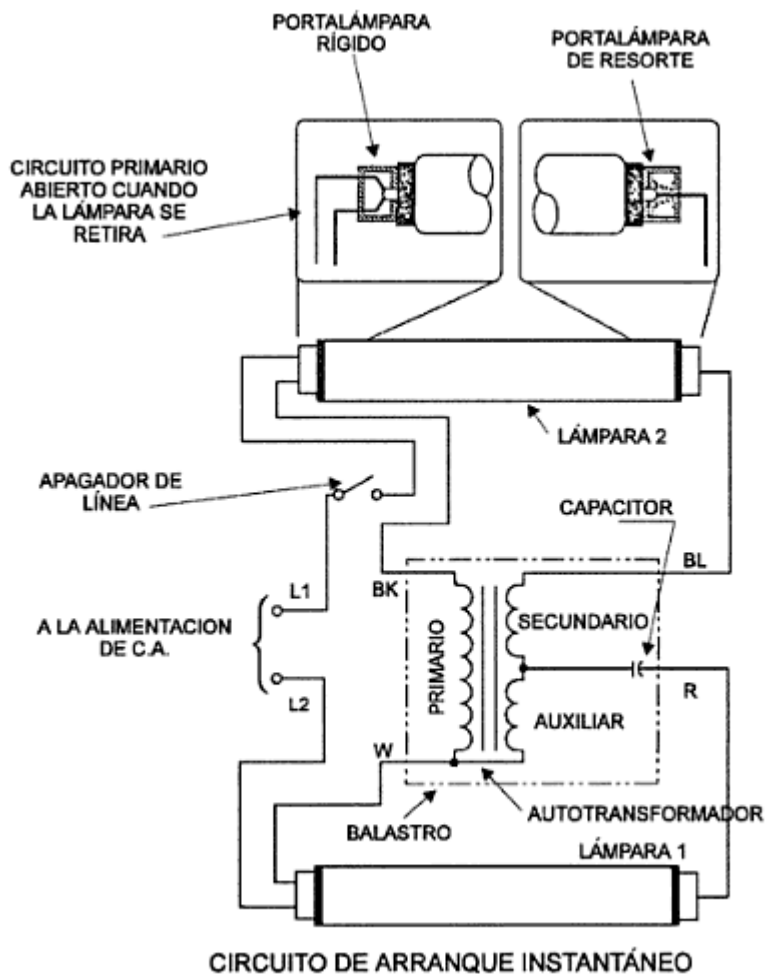
HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

EQUIPO FLUORESCENTE DE ARRANQUE INSTANTÁNEO:

Un circuito de arranque instantáneo es un circuito de arranque para lámpara fluorescente que proporciona un voltaje suficiente como para producir un arco en forma instantánea. Este circuito fue diseñado para eliminar el arrancador y superar el retraso en el arranque de los circuitos de precalentamiento. Un arco descarga sin precalentamiento de los cátodos cuando un voltaje suficientemente alto se aplica a la lámpara fluorescente.

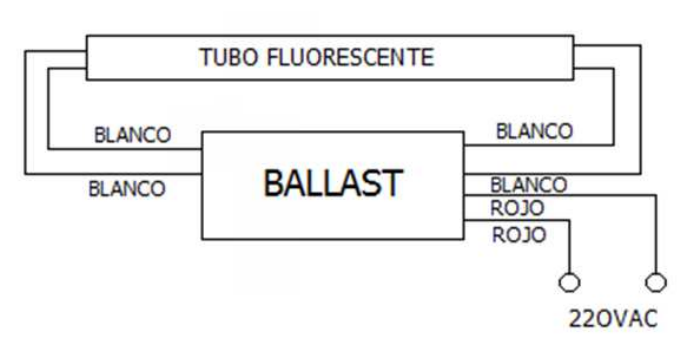
El voltaje inicial elevado requiere de un autotransformador relativamente grande que está integrado en el balastro, el autotransformador entrega un voltaje instantáneo de 270V a 600V, dependiendo del tamaño del tubo y de voltaje nominal.

Las lámparas de arranque instantáneo requieren de solo una espiga en cada base, debido a que no se necesita precalentamiento en los electrodos.



**EQUIPO FLUORESCENTE CON BALASTO ELECTRÓNICO:**

Un balasto electrónico utiliza un circuito de semiconductores para proporcionar a las lámparas un arranque más rápido, sin parpadeo, pudiendo utilizarse para alimentar a varias lámparas a la vez. En general, los balastos electrónicos aumentan la frecuencia de trabajo a 20 kHz o más, con lo que se consigue hacer inapreciable el parpadeo que se produce cuando se trabaja a 100 o 120 Hz (dos veces la frecuencia de la alimentación).



Esquema de instalación con un tubo fluorescente.

Además, el rendimiento de las lámparas fluorescentes aumenta un 9% cuando se llega a 10 kHz, y continúa aumentando poco a poco hasta los 20 kHz. Este aumento de la frecuencia permite aumentar el rendimiento energético de conjunto lámpara-balasto.

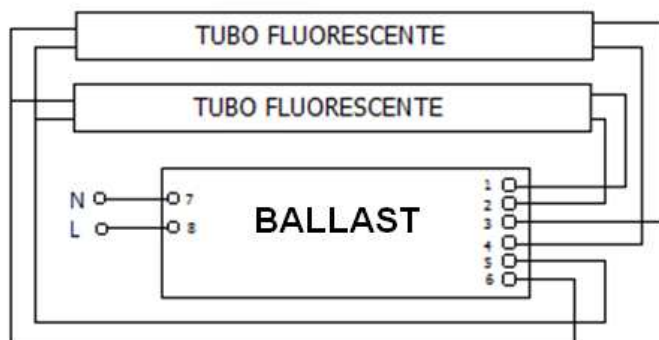
El balasto electrónico remplacea el conjunto del balasto convencional, el cebador y el condensador.

Otras ventajas:

Silencioso y con un rendimiento energético superior al 98%. Esto es mucho si se compara con los balastos corrientes, y se debe principalmente a que casi no se calientan (no disipan energía en forma de calor).

El rendimiento luminoso aumenta con la frecuencia de algunos centenares de kHz, con 32 W se obtiene el mismo flujo luminoso que con 36 W con balasto normal, considerando el consumo exclusivamente del tubo.

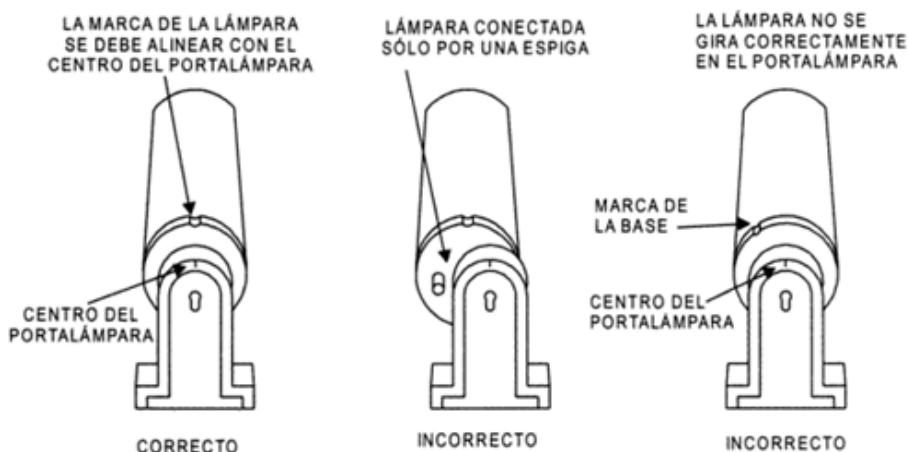
Un solo balasto puede encender a uno o más tubos.



Esquema de instalación con dos tubos fluorescentes

El asentamiento de la lámpara:

Se debe asegurar que la lámpara esté correctamente asentada y alineada en la base, de acuerdo a la marca que indique la alineación en ambos extremos.

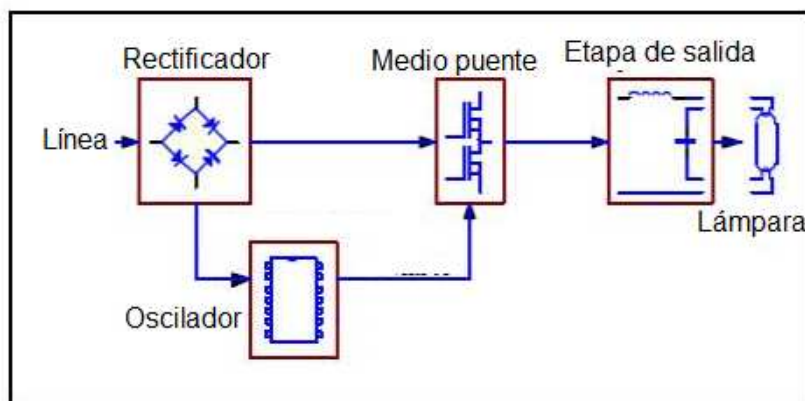


LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA:

La lámpara fluorescente compacta (LFC) es un tipo de lámpara que aprovecha la tecnología de los tradicionales tubos fluorescentes para hacer lámparas de menor tamaño que puedan sustituir a las lámparas incandescentes con pocos cambios en la armadura de instalación y con menor consumo. La luminosidad emitida por un fluorescente depende de la superficie emisora, por lo que este tipo de lámparas aumentan su superficie doblando o enrollando el tubo de diferentes maneras.



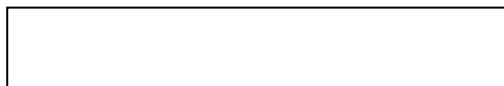
La corriente eléctrica alterna pasa por el balasto electrónico, donde un rectificador diodo de onda completa la convierte en corriente continua. A continuación un circuito oscilador funciona como amplificador de corriente, una bobina, condensador de flujo o transformador (reactancia inductiva) y un condensador (reactancia capacitiva), se encarga de originar una corriente alterna con una frecuencia de entre 20 y 60 kHz.



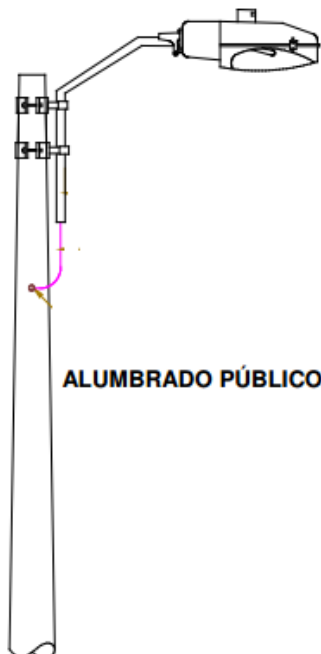
El objetivo de esa alta frecuencia es disminuir el parpadeo que provoca el arco eléctrico que se crea dentro de las lámparas fluorescentes (efecto estroboscópico).

Al calentarse los filamentos ioniza el gas inerte habitualmente argón o neón, que contiene el tubo en su interior, creándose un puente de plasma entre los dos filamentos. A través de ese puente genera una chispa y se inicia un arco eléctrico entre los dos filamentos. En este punto del proceso los filamentos se apagan (cesa su incandescencia) y su misión es actuar como electrodos para mantener el arco eléctrico durante todo el tiempo que permanezca encendida la lámpara.

La luz ultravioleta no es visible para el ojo humano, pero al ser absorbidos por la capa de sustancia fluorescente emite fotones de luz visible.



Incandescente	Compacta CFL
25 W	5 W
40 W	8 W
60 W	12 W
75 W	15 W
100 W	18 W
125 W	25 W
150 W	30 W



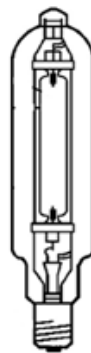
ALUMBRADO PÚBLICO



LAMPARA DE SODIO
DE ALTA PRESION



LAMPARA DE SODIO
DE BAJA PRESIÓN



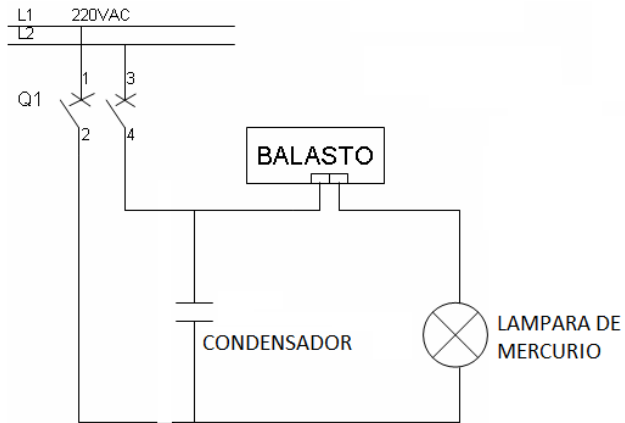
LAMPARA DE HALOGENURO METÁLICO

N°	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS	
1	Realiza esquema de lámpara de descarga de alta intensidad.	Equipo de lámpara de mercurio.	
2	Realiza conexión de lámpara de descarga de alta intensidad.	Equipo de lámpara de sodio de alta presión.	
3	Probar funcionamiento de lámpara de descarga de alta intensidad.	Equipo de lámpara de sodio de baja presión.	
		Lámpara mixta.	
		Equipo de lámpara de halogenuro metálico.	
		Cable conductor calibre 2,5mm ² tipo TW.	
		Cinta aislante de PVC.	
		Juego de herramientas de electricista.	
		Multitester.	

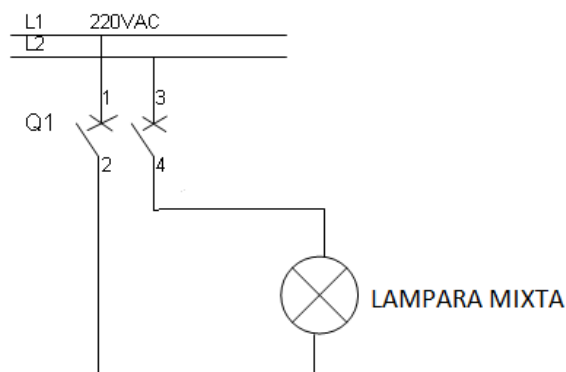
HOJA DE OPERACIÓN 01.

REALIZAR ESQUEMAS DE LÁMPARAS DE ALTA INTENSIDAD.

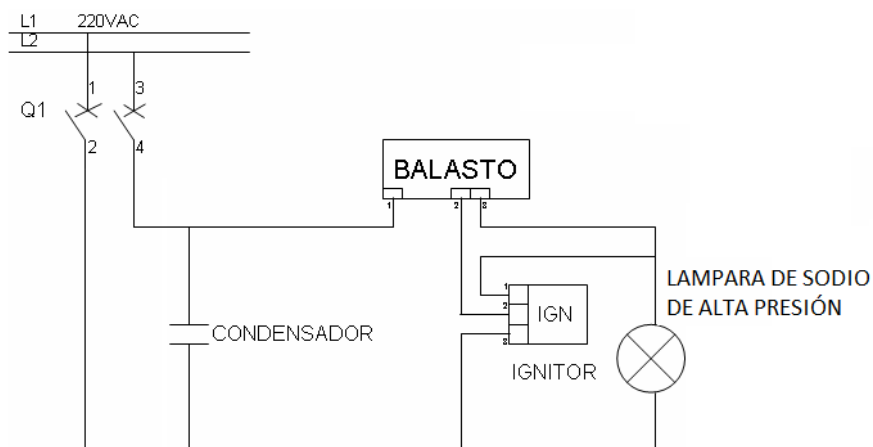
Esquema de lámpara de mercurio de alta presión.



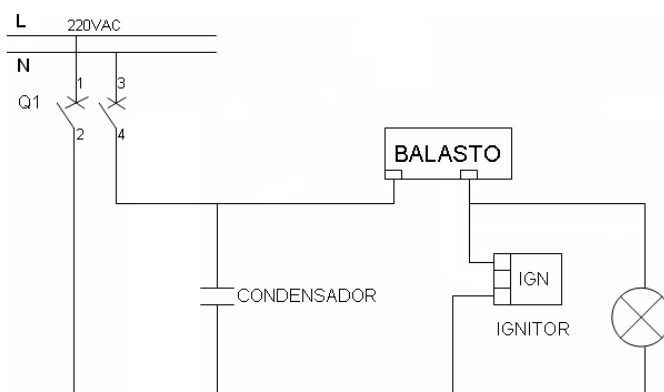
Esquema de lámpara mixta.



Esquema de lámpara de sodio



Esquema de Lámpara de halogenuro metálico



Realizar conexión de lámpara de descarga de alta intensidad.

Conexión de los de balastos.

Al realizar la conexión del balasto se deben seguir las pautas que indica el diagrama de conexión de cada tipo de balasto, todos los balastos traen impresos su diagrama de conexión de tal forma que este no se borre fácilmente, este diagrama indica la correcta conexión del balasto con los demás componentes eléctricos de la luminaria.

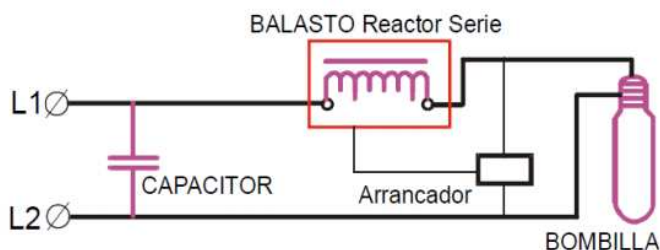
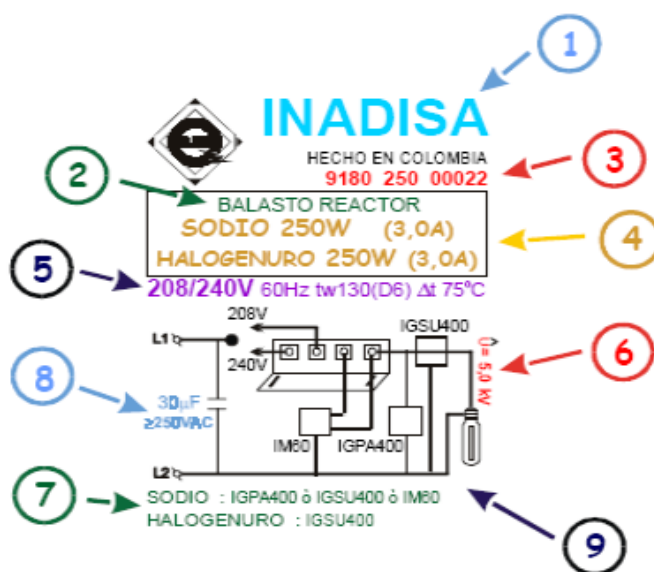


Diagrama de conexión del balasto:



1. Marca o nombre de la empresa comercializadora.
2. Tipo de balasto.
3. Código de producto.
4. Grupo de bombillas para los cuales es apto el balasto.
5. Tensiones nominales de alimentación y frecuencia nominal de operación.
6. Tensión pico máxima soportada por el balasto y generada por el arrancador o el arrancador en conjunto con el balasto.
7. Referencia de arrancador compatible de acuerdo al tipo de bombilla.
8. Valor nominal del capacitor para corrección del factor de potencia.
9. Diagrama de conexión.

Conexión del arrancador o ignitor:

Al realizar la conexión se debe respetar el diagrama de conexión que trae impreso cada arrancador se describen los parámetros de funcionamiento de este, en el diagrama se especifican datos importantes como el tipo bombilla compatible y como debe ser conectado con los demás elementos eléctricos del circuito.

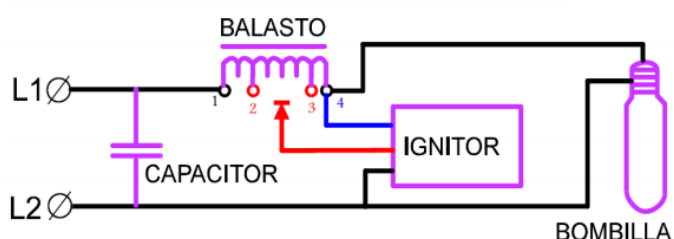
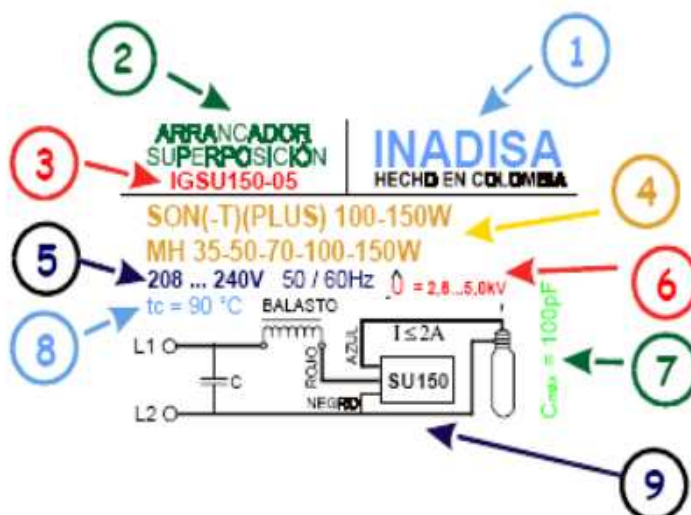


Diagrama de conexión del ignitor:

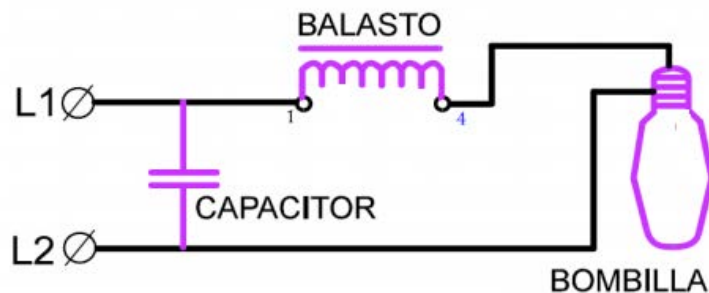


1. Marca o nombre de la empresa comercializadora.
2. Tipo de arrancador.
3. Referencia o nombre.

4. Grupo de bombillas para las cuales es apto el arrancador.
5. Rango de tensión y frecuencia de operación.
6. Rango de tensión pico generada.
7. Carga capacitiva máxima.
8. Temperatura máxima soportada en forma continua.
9. Diagrama de conexión.

Conexión del condensador:

El condensador se conecta en paralelo con los cables de alimentación.



Probar funcionamiento de lámpara de descarga de alta intensidad.

Para aplicar alimentación al equipo se deben tener en cuenta:

- Asegurarse que la tensión nominal de red escogida y conectada en el balasto coincida con la tensión a la cual se va a instalar la luminaria.
- En el momento de energizar la luminaria se debe medir como mínimo la evolución de la corriente sobre la bombilla, desde el arranque hasta su estabilización.
- Cuando el kit eléctrico se instala muy alejado de la lámpara, el encendido se torna dificultoso o imposible debido a que se presenta una caída de voltaje en los pulsos de arranque.

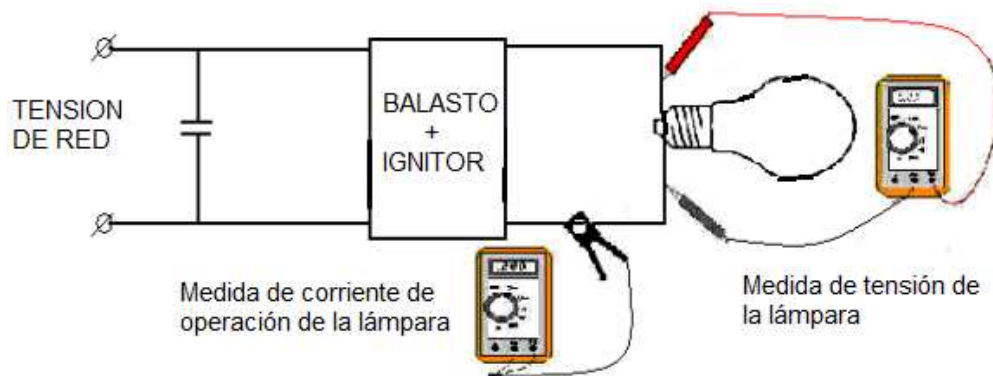
Conductores:

- Los conductores deben estar bien sujetos de modo que no se produzca cortadura ni abrasión de aislamiento.
- En el interior de los brazos de las luminarias de alumbrado no pueden existir empalmes o conexiones.
- Los conductores se deben instalar de modo que el peso del aparato de alumbrado o sus partes móviles no los sometan a tensión mecánica.

Balasto:

- Se debe medir la tensión de aislamiento del balasto.
- Medir su tensión en vacío, dicha tensión se debe medir en terminales del balasto, desconectando la bombilla y el arrancador, el valor de la tensión en

vació debe ser igual a la tensión de red, si dicha tensión varía considerablemente con respecto a la tensión de red, se debe proceder a reemplazar el balasto.



Ignitor:

- Verificar que el arrancador haya sido conectado conforme su plano impreso, respetando la ubicación de cables según los colores, todos los arrancadores llevan un terminal conectado a la línea común, otro a la bombilla y un tercer terminal en caso de tenerlo que puede ir hacia una derivación especial dentro del balasto o directamente a la salida del balasto que va hacia la bombilla interrumpiéndola.

Para verificar si el arrancador está funcionando, retirar la bombilla y probar el kit eléctrico, si el arrancador presenta un leve ruido, indica que está enviando pulsos, de lo contrario está defectuoso, debe cambiarlo.

HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

LAMPARA DE ALTA INTENSIDAD:

Las lámparas de alta intensidad de descarga poseen un tubo de descarga de dimensiones mucho más reducidas que las lámparas fluorescentes, y trabajan a presiones y densidades de corriente superiores.

En función del elemento principal que caracteriza la mezcla de gas y la presión en el tubo de descarga, las lámparas de alta intensidad de descarga se clasifican como:

- Lámparas de vapor de mercurio a alta presión.
- Lámparas de vapor de sodio a alta presión.
- Lámparas de halógenos metálicos (o de mercurio con aditivos metálicos).
- Lámparas de vapor de sodio a baja presión.

LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO:

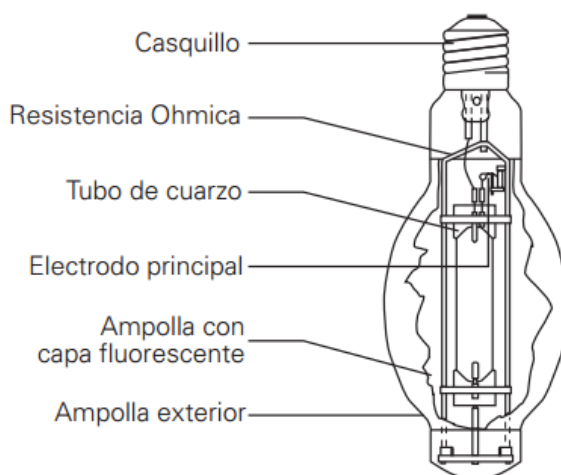
Están formadas por un tubo interior, normalmente de cuarzo, capaz de soportar las elevadas temperaturas ocasionadas por el arco de descarga. En su interior hay mercurio y pequeñas cantidades de gases nobles a una presión de entre 1 y 10 atmósferas.

En los extremos del tubo se encuentran los electrodos de wolframio impregnados de sustancia emisora de electrones.

Próximo a uno de los electrodos hay un tercer electrodo auxiliar de encendido, conectado a través de una resistencia óhmica de alto valor.

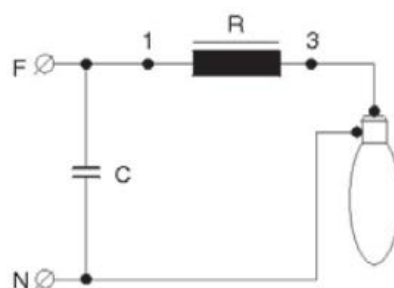
La ampolla exterior es de vidrio duro, resistente a los cambios bruscos de temperatura, que sirve para aislar térmicamente el tubo de descarga y para proteger las partes metálicas de la oxidación.

Interiormente está recubierta de una sustancia fluorescente encargada de convertir en visible la radiación ultravioleta generada por el arco.



Funcionamiento:

Al conectar la lámpara a través de la reactancia, se produce inicialmente una descarga entre el electrodo principal y el auxiliar de encendido, que se encuentran muy próximos, lo que ioniza el argón, haciéndolo conductor y estableciendo el arco entre los dos electrodos principales. El calor generado por esta descarga vaporiza el mercurio en el interior de la ampolla, actuando como conductor principal.



A medida que aumenta la temperatura en el tubo de descarga, aumenta la presión del vapor de mercurio y con ella la potencia y flujo luminoso emitido.

Alcanzará los valores nominales de régimen al cabo de 4 o 5 minutos.

CASQUILLO	LÁMPARAS	TIPO	SIGLAS ILCOS	POTENCIA (W)	TENSIÓN DE LÁMPARA (V)	CORRIENTE DE LÁMPARA (A)
E-27		HG	QG	50	95	0.61
E-27			QR	80	115	0.80
E-40			QR	125	125	1.15
E-27			QR	250	130	2.15
E-27			QE/QC	400	135	3.25
E-27			QE/QC	700	140	5.40
E-40			QE/QC	1000	145	7.50

Al apagar la lámpara, la elevada presión interior no permite su reencendido. Al cabo de unos minutos, se habrá enfriado lo suficiente restableciéndose las condiciones iniciales.

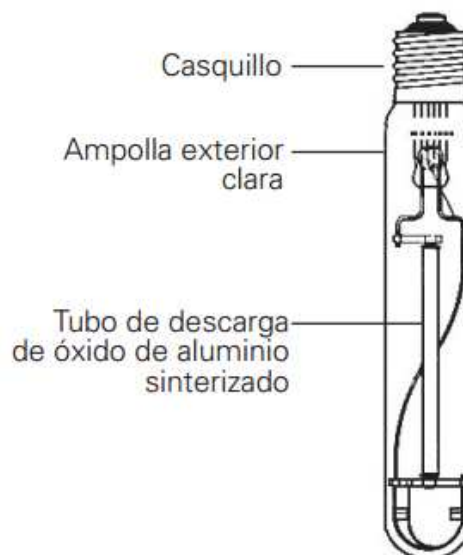
LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN:

Estas lámparas están formadas por un tubo de descarga de óxido de aluminio capaz de resistir temperaturas de 1000°C y la acción química del vapor de sodio a esas temperaturas, y que permite transmitir el 90% de la luz visible producida por la descarga eléctrica en su interior.

Este tubo está cerrado mediante tapones de corindón sintético, en los que se apoyan los electrodos.

En su interior se encuentra una amalgama de sodio y mercurio en atmósfera de xenón a alta presión.

El tubo de descarga se aloja en el interior de una ampolla de vidrio duro, resistente a la intemperie, que le sirve de protección y aislamiento eléctrico.



Funcionamiento:

Al conectar la lámpara a través de la reactancia, se produce una descarga inicial en la atmósfera de gas auxiliar (xenón, neón) y comienza el

calentamiento de la lámpara por acción del arco eléctrico, que va fundiendo y evaporando el sodio metálico y comienza la emisión de luz.

El periodo de arranque dura entre 5 y 7 minutos, tras el cual, las lámparas alcanzan su flujo luminoso nominal.

Al apagar la lámpara, la elevada presión interior no permite su reencendido hasta que al enfriarse, al cabo de unos minutos, se restablecen las condiciones iniciales.

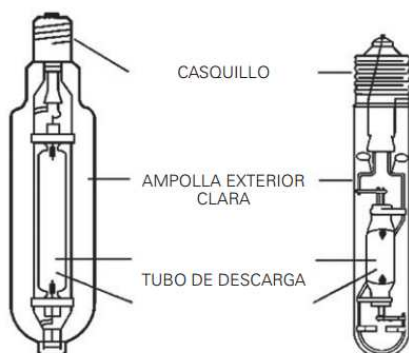
CASQUILLO	LÁMPARAS	TIPO	SIGLAS ILCOS	POTENCIA (W)	TENSIÓN DE LÁMPARA (V)	CORIENTE DE LÁMPARA (A)	
RX 7s		HPS Na	SD	50	90	0.76	
Fc-2				SD	70	90	1.00
					100	100	1.20
			150		100	1.80	
			250		100	3.00	
			400		105/100	4.45/4.60	
E-40			ST	600	105	6.20	
1000				110	10.30		
E-27				SE / SC	SDW 35	96	0.48
	SDW 50		92		0.76		
	SDW 100		98		1.30		
E-40			SE / SC	SDX 50	45	1.32	
				SDX 100	80	1.53	
				SDX 150	100	1.90	
PG-12			ST	SDX 250	100	3.10	
				SDX 400	100	4.70	

LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁLICOS:

Las lámparas de halogenuros metálicos son similares a las de vapor de mercurio, diferenciándose en que, además de mercurio, contienen yoduros metálicos, como disprosio, holmio, indio, tulio, sodio, escandio, etc., con los que se obtienen mayores rendimientos lumínicos y, sobre todo, una mejor reproducción cromática.

El tubo de descarga es de cristal de cuarzo o cerámico, con un electrodo de wolframio en cada extremo, recubierto de un material emisor de electrones.

El bulbo exterior es de vidrio duro y sirve de aislamiento eléctrico y térmico. En algunos tipos, se encuentra recubierto de una capa fluorescente similar a la de las lámparas de mercurio, pero en este caso la influencia de este recubrimiento es escasa.



La luz es obtenida por la descarga eléctrica generada como consecuencia de la diferencia de potencial que establecemos entre los electrodos, que provocan un flujo de electrones que atraviesa el gas, excitando los átomos de los diversos elementos con que hemos enrarecido el gas del tubo de descarga. Así, dependiendo del ioduro excitado obtendremos radiaciones de colores que compondrán un espectro mucho más amplio que el de las lámparas de mercurio.

Funcionamiento:

Aunque sus condiciones de funcionamiento son similares a las de las lámparas de mercurio, la adición de aditivos metálicos hace necesaria una tensión de encendido superior a la suministrable por la red de alimentación, por lo que necesitan un arrancador que proporcione la tensión necesaria para el encendido de las lámparas.

El periodo de arranque es de 3 a 5 minutos, hasta que la lámpara da el flujo luminoso previsto y el de reencendido de 10 a 20 minutos, dependiendo del tipo de luminaria y de la potencia de la lámpara.

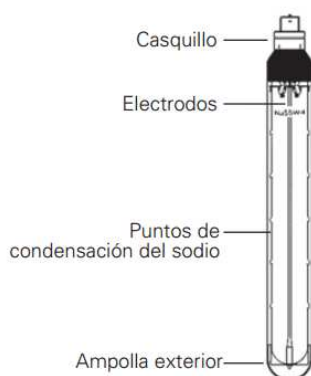
CASQUILLO	LÁMPARAS	TIPO	SIGLAS ILCOS	POTENCIA (W)	TENSIÓN DE LÁMPARA (V)	CORIENTE DE LÁMPARA (A)
G-12		MH/Hgl	MT	35	95	0.53
PG-12			MT	70	95	0.98
Rx 7s			MD	100	95	1.15
Fc-2			MD	150	100	1.80
				175	95	1.50
E-40			MD	250	100	3.00
				250	125	2.10
E-40			MT	400	125	3.40
E-40			MT	400	121	4.00
E-40			MT	1000	130	8.25
E-27			MT	1000	120	9.50
E-40			ME / MC	2000/220	135	16.00
			ME / MC	2000/380	245	8.80
			ME / MC	2000/380	245	10.30

LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A BAJA PRESIÓN:

El interior del tubo de descarga contiene una atmósfera de sodio vaporizado a muy baja presión y está relleno de gas neón para favorecer el encendido.

El tubo en forma de U contiene unas cavidades que favorecen la concentración del sodio al enfriarse, ya que se condensa en ellas favorece su vaporización a la menor temperatura posible.

En los extremos del tubo se encuentran dos electrodos ó filamentos de wolframio sobre los que se ha depositado un material emisor de electrones.



Funcionamiento:

Al conectar la lámpara se produce una descarga a través del gas neón, lo que hace que, inicialmente, emitan una luz rojiza característica de este gas. El calor generado por esta descarga vaporiza lentamente el sodio y la luz va haciéndose más amarilla.

Este proceso es lento y se va acelerando a medida que se evapora el sodio, transcurriendo de 10 a 15 minutos hasta alcanzar sus valores nominales y su máximo flujo.

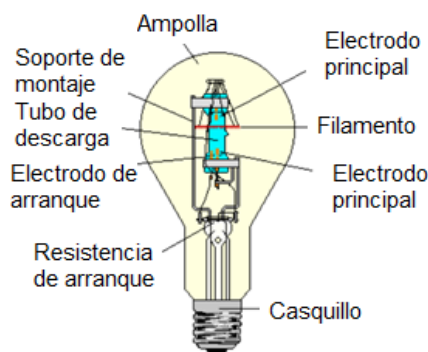
CASQUILLO	LÁMPARAS	TIPO	SIGLAS ILCOS	POTENCIA (W)	TENSIÓN DE LÁMPARA (V)	CORIENTE DE LÁMPARA (A)
BY 22d		SBP	LS / LSE	18	57	0.35
				35	70	0.60
				55	109	0.59
				90	112	0.94
				135	164	0.95
				180	245	0.91

LAMPARA DE LUZ MIXTA:

Las lámparas de luz de mezcla son una combinación de una lámpara de mercurio a alta presión con una lámpara incandescente y, habitualmente, un recubrimiento fosforescente.

Su eficacia se sitúa entre 20 y 60 lm/W y es el resultado de la combinación de la eficacia de una lámpara incandescente con la de una lámpara de descarga. La duración viene limitada por el tiempo de vida del filamento que es la principal causa de fallo. Respecto a la depreciación del flujo hay que considerar dos causas. Por un lado tenemos el ennegrecimiento de la ampolla por culpa del wolframio evaporado y por otro la pérdida de eficacia de los polvos fosforescentes. En general, la vida media se sitúa en torno a las 6000 horas.

Una particularidad de estas lámparas es que no necesitan balasto ya que el propio filamento actúa como estabilizador de la corriente. Esto las hace adecuadas para sustituir las lámparas incandescentes sin necesidad de modificar las instalaciones.



TELERRUPTOR:

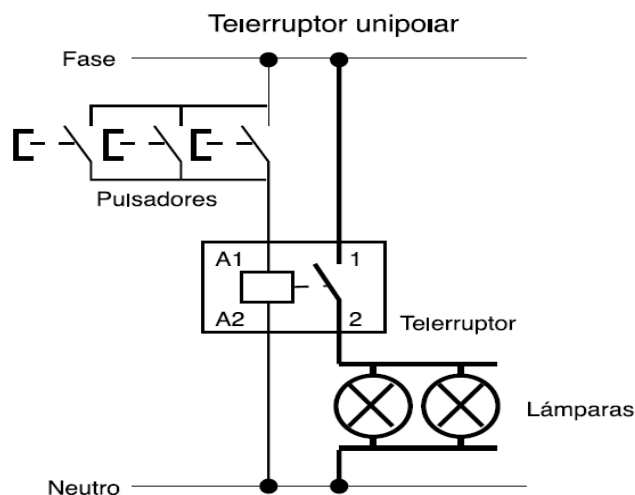
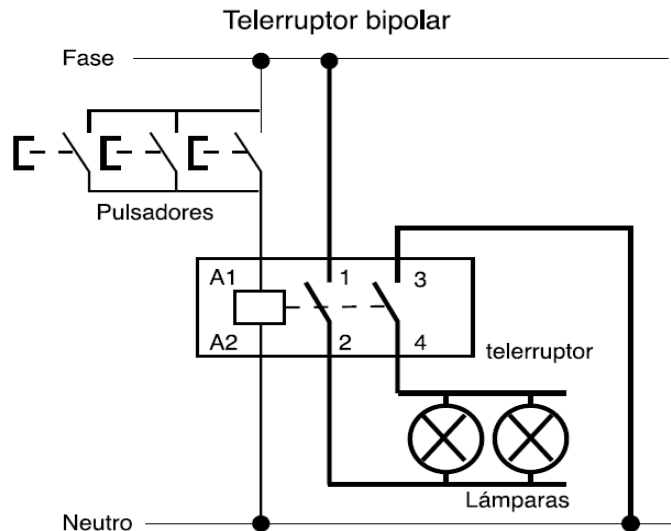
Comando de un circuito desde varios puntos. Descripción:

- Poder encender un solo circuito, con cualquier tipo de lámparas, desde un punto y apagarlo desde el mismo o desde otros puntos (uno sólo o más).
- Tener la posibilidad mediante pulsadores y desde varios puntos de cambiar el estado de la iluminación.
- Si está encendida, apagarla.
- Si está apagada, encenderla.
- Cómo:

Los puntos de mando se realizan, por ejemplo, con pulsadores convencionales.

Estos pulsadores se conectan en paralelo, con cables de mando a la bobina de un telerruptor, quien abre o cierra el circuito.

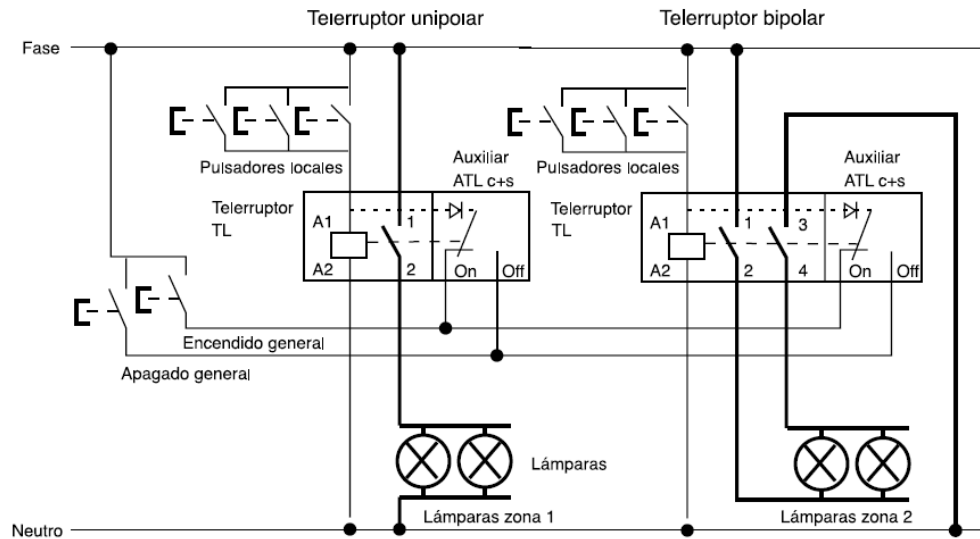
A cada pulso que se da a la bobina de cualquiera de los pulsadores, cambia el estado del contacto del telerruptor cerrando o abriendo el circuito.

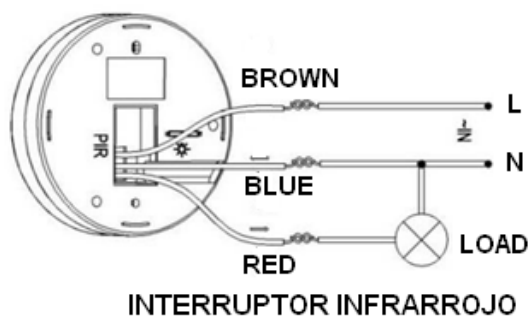


TELERRUPTOR COMANDO CENTRAL:

- Descripción:
- En instalaciones con varios circuitos separados de iluminación, permite encender o apagar cada uno independientemente y desde varios puntos, o encenderlos o apagarlos todos al mismo tiempo, desde un puesto central.
- Cómo:
Si el encendido o apagado central se realiza de forma manual (repcionista de hotel, de unas oficinas) el mando de los circuitos se realiza mediante pulsadores que actúan sobre telerruptores. A éstos se les añade un auxiliar que permite encender/ apagar todos los circuitos a la vez mediante un pulsador de ON y otro de OFF

Esquema de conexionado



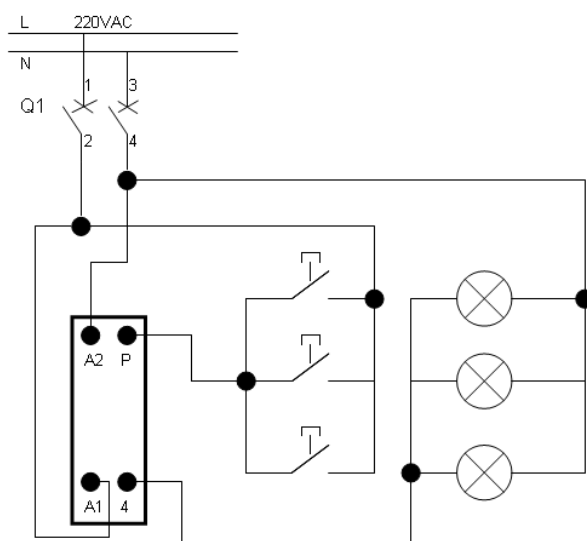
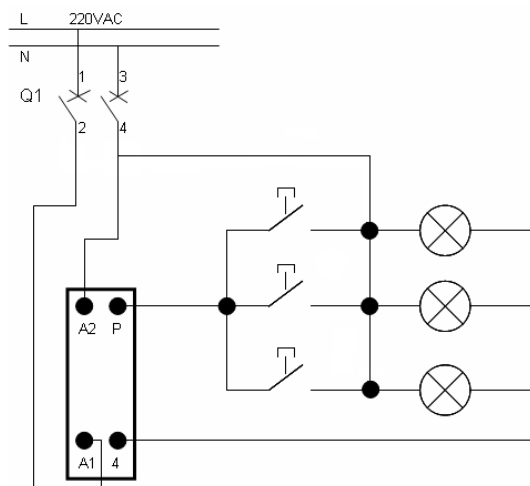


Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
1	Probar interruptor electrónico.	Portalámpara para empotrar E-27.
2	Probar funcionamiento de lámpara led controlada por interruptor electrónico.	Interruptor crepuscular. Interruptor infrarrojo. Dimmer. Telerruptor. Control remoto. Juego de herramientas de electricista. Multitester.
DENOMINACIÓN		
INSTALACIÓN DE LÁMPARAS LEDS CONTROLADO POR INTERRUPTOR ELECTRÓNICO		HT:T06
ELECTRICISTA INDUSTRIAL		Tiempo: 8 horas HOJA:1/1

HOJA DE OPERACIÓN 01.

PROBAR INTERRUPTOR ELECTRÓNICO:

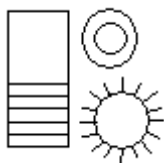
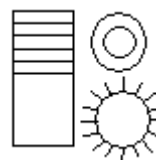
Realizar la instalación del temporizador.



Regular el retardo del apagado automático del alumbrado, que va de 30 segundos A 10 minutos.

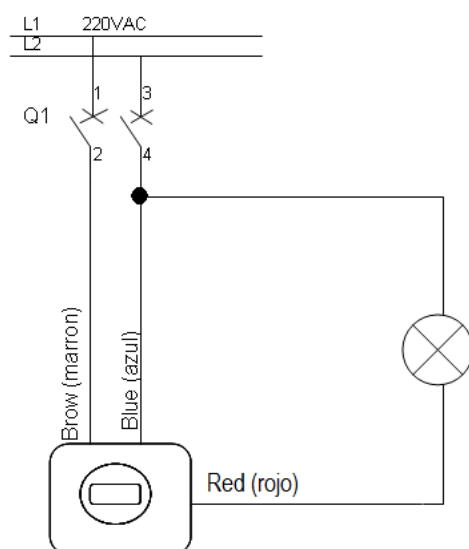


Selecciona el modo de operación automático (la carga se apagará al tiempo seleccionado) .

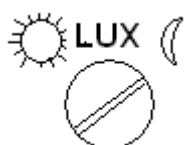


Seleccionar el modo de operación manual (la carga permanecerá encendida mientras no se apague manualmente).

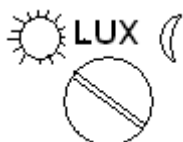
Realizar la instalación del interruptor infrarrojo.



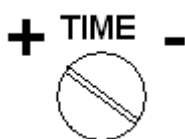
Regular el botón para activarse solo de noche.



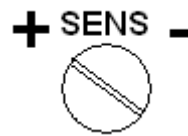
Regular el botón para activarse de día y de noche.



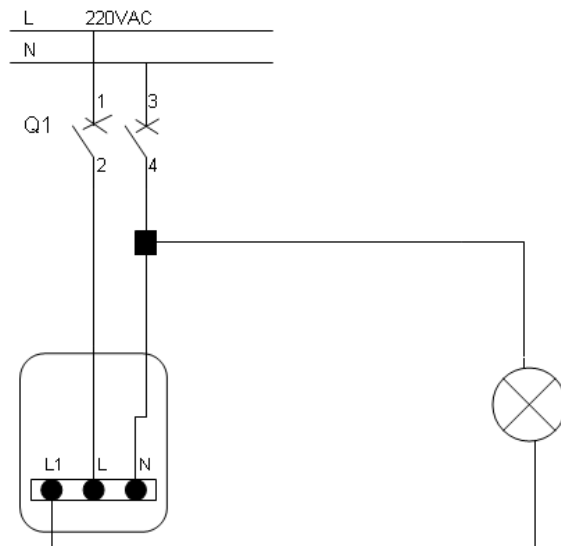
Regular el botón de tiempo de retardo en 15 segundos.



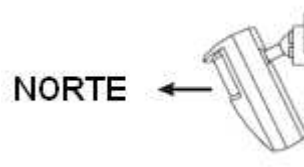
Regular el botón de distancia de intervención.



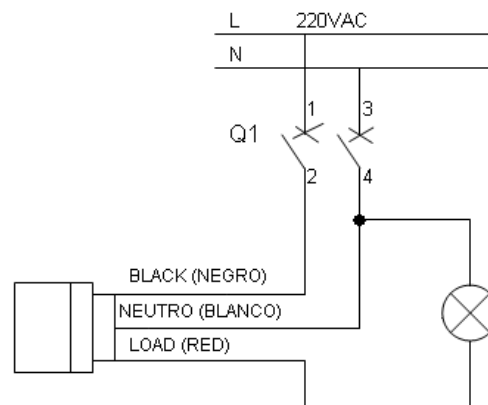
Realizar la instalación del interruptor crepuscular.



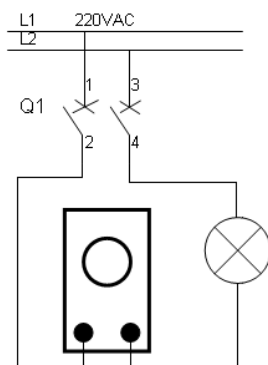
Regular el botón de umbral de intervención crepuscular.
Direccionar el interruptor crepuscular hacia el NORTE.



Realizar la instalación de una fotocélula.



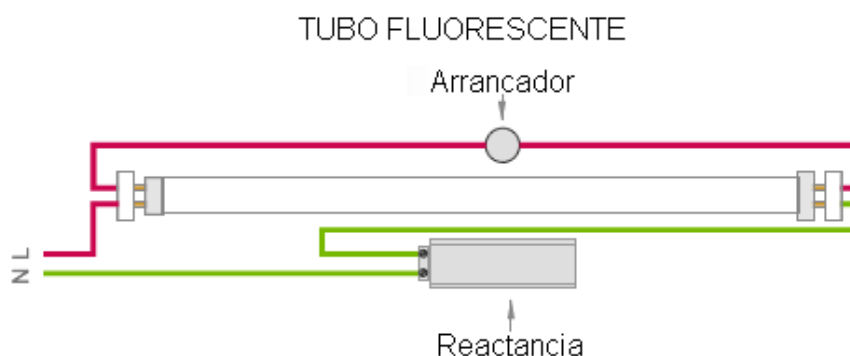
Realizar la instalación de un Dimmer (regula luminosidad).



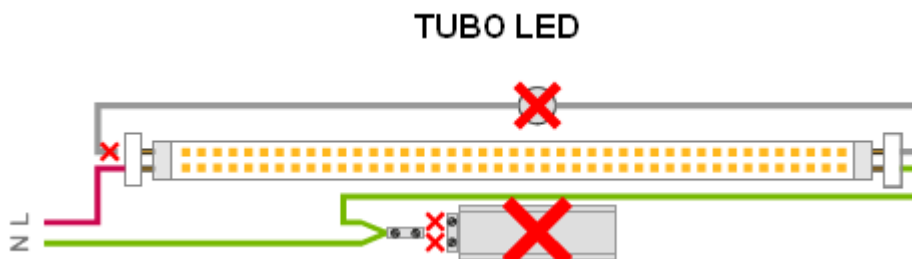
PROBAR FUNCIONAMIENTO DE LÁMPARA LED CONTROLADA POR INTERRUPTOR ELECTRÓNICO.

Cambiar un tubo fluorescente por un tubo LED:

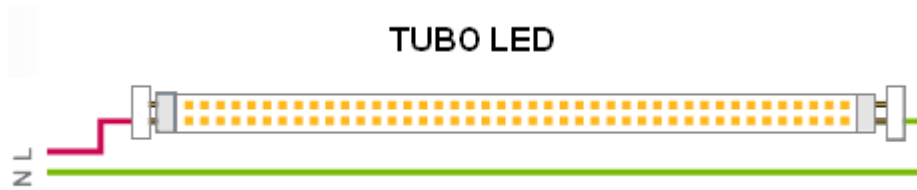
La conexión de estas lámparas requiere rehacer el cableado de la lámpara fluorescente. Se elimina la reactancia y el cebador, después se enchufa directamente los dos cables de red eléctrica a las dos patitas de un extremo del tubo LED.



- Apagar el equipo, estar seguros y comprobar que no llegue corriente al equipo.
- Quitar el tubo fluorescente, anular la reactancia y el cebador.



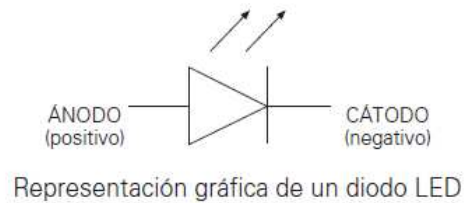
- Conectar la alimentación a los extremos del portalámparas.



HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

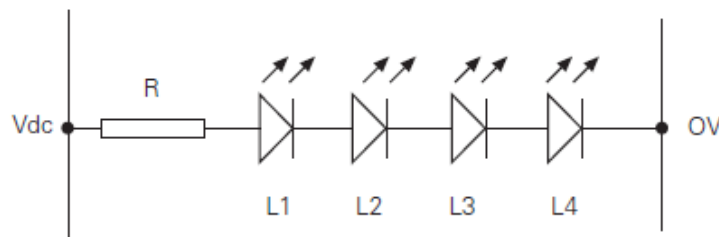
LAMPARA LED:

Un LED, o Diodo Emisor de Luz (Light Emitting Diode), es un dispositivo electrónico semiconductor que polarizado directamente entre ánodo y cátodo emite luz al producirse el fenómeno conocido como electroluminiscencia.

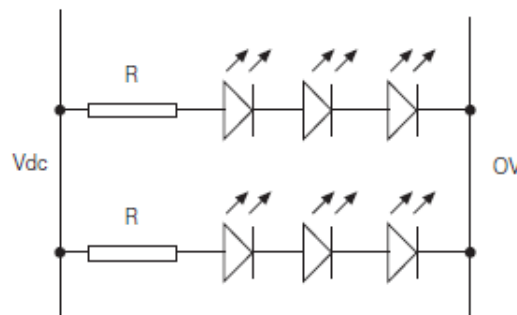


Configuraciones:

Todas estas configuraciones, a pesar de parecer muy distintas, tienen el mismo principio constructivo, estando formadas por series de diodos LEDs.



Así, cada configuración puede estar formada por un mayor o menor número de series de diodos LEDs en paralelo entre sí, constituidas a su vez, por más o menos diodos colocados en serie con una resistencia, según la aplicación.

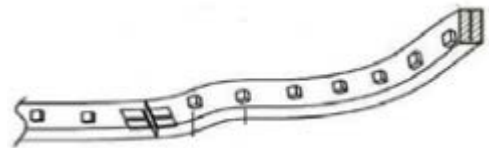


Los módulos de LEDs se alimentan con fuentes de alimentación de corriente continua, cuya función es proporcionar y controlar con precisión la corriente del circuito.



Los diodos LED emiten luz sin irradiar calor y por tanto no calientan los objetos que iluminan, tampoco emiten radiaciones IR o UV.

Además son altamente eficientes comparados con la iluminación tradicional. Como término medio 1W de potencia de luz LED equivale aproximadamente a 5W de lámparas de incandescencia o luz halógena. Hoy en día disponemos de leds que emiten luz Blanca (Blanco calido, natural y frío) y de leds rojos, verdes y azules. Con la combinación de estos últimos (RGB) podemos recrear cualquier color del espectro visible.



VENTAJAS:

- Luz fría.
- No emite calor.
- El encendido y apagado es inmediato sin destellos ni parpadeos.
- Las pequeñas dimensiones del LED permiten diseños innovadores y flexibles.
- Bajo consumo, ahorro energético.
- Alta luminosidad.
- Larga vida, más de 50.000 horas.
- Diseño robusto de aluminio y acrílico.
- Fácil instalación como sustituto de bombillas convencionales.

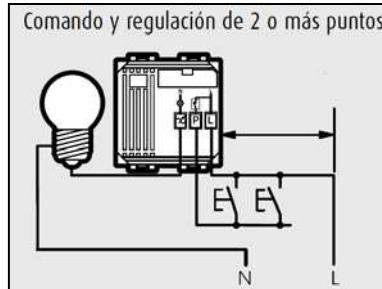
	Vida media (horas)	Depreciación luminosa de 20% (horas)	Depreciación luminosa de 30% (horas)
LED	100.000	45.000	100.000
Fluorescencia	20.000	5.000	20.000
Incandescentes halógenas	4.000	1.500	4.000

Los Tubos de leds presentan un formato equivalente a los tubos fluorescentes tradicionales con las ventajas de la iluminación LED. Son totalmente intercambiables por tubos fluorescentes siempre quitando la reactancia y el cebador del porta-tubos para garantizar un funcionamiento y ahorro energético óptimo.



INTERRUPTORES ELECTRONICOS:

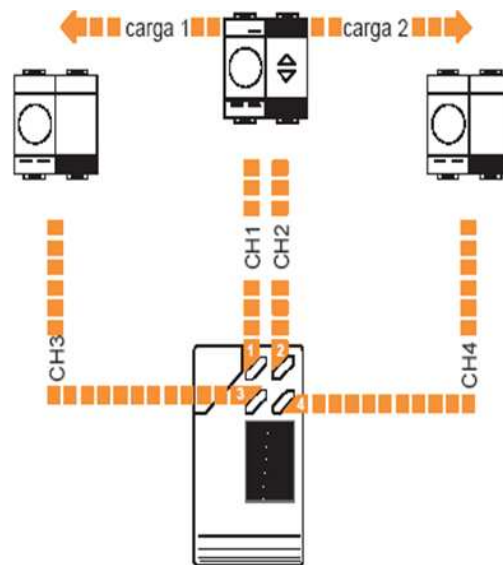
DIMMER: Un dimmer, regulador, atenuador o dímer sirve para regular la energía en uno o varias lámparas, con el fin de variar la intensidad de la luz que emiten (siempre y cuando las propiedades de la lámpara lo permitan).



TELECOMANDO:

El sistema de telecomando con rayos infrarrojos permite encender, apagar o ajustar las cargas eléctricas, a distancia, mediante puntos de control remotos. Todo se realiza con la máxima seguridad desde el punto de vista eléctrico entre el punto de comando (telecomando) y el artefacto (carga), no existiendo conexiones eléctricas.

Esta característica hace que este sistema sea adecuado para la instalación en lugares donde se requiera un mayor confort o un alto grado de seguridad por ejemplo, donde hay presencia de discapacitados y enfermos y en todos aquellos casos en que no es posible conectar físicamente el punto de comando y el aparato controlado.

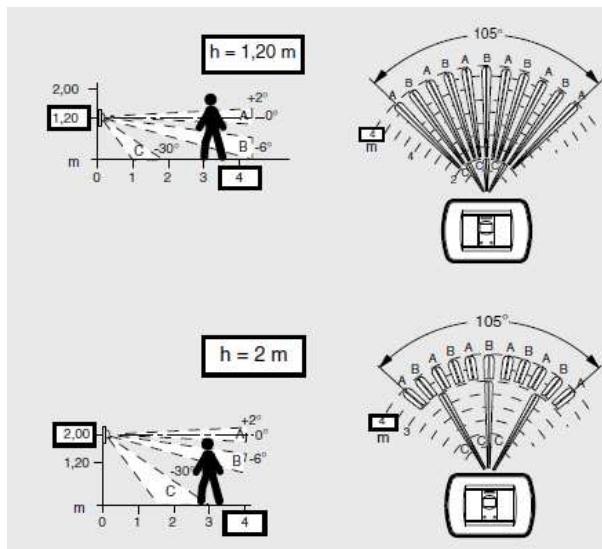


INTERRUPTOR INFRARROJO:

El interruptor a rayos infrarrojos permite el encendido de artefactos de modo automático cuando pasan personas (por ejemplo, la luz se enciende sin el accionamiento de un interruptor o pulsador).

Es posible ajustar el umbral de accionamiento del artefacto en función de la iluminación natural del ambiente y ajustar el retardo de desconexión después del último movimiento detectado, para optimizar los servicios.

El campo de acción puede aumentarse instalando más aparatos en distintos puntos con las salidas en paralelo.



Características técnicas:

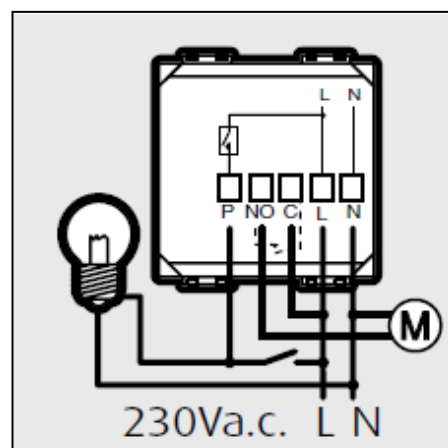
- Tensión nominal: 250 V + 15 %.
- Potencia nominal: 500 W.
- Consumo: 250 mW
- Alcance máximo de detección: 12 m.
- Ángulo de detección horizontal: 18°.
- Ángulo de detección vertical: 10°.
- Temporización de desconexión: ajustable de 10 segundos a 5 minutos.
- Sensibilidad de iluminación ajustable.

TEMPORIZADOR:

El temporizador, con retardo a la desconexión, permite efectuar los tradicionales circuitos para luces de la escalera, para comando de ventiladores etc.

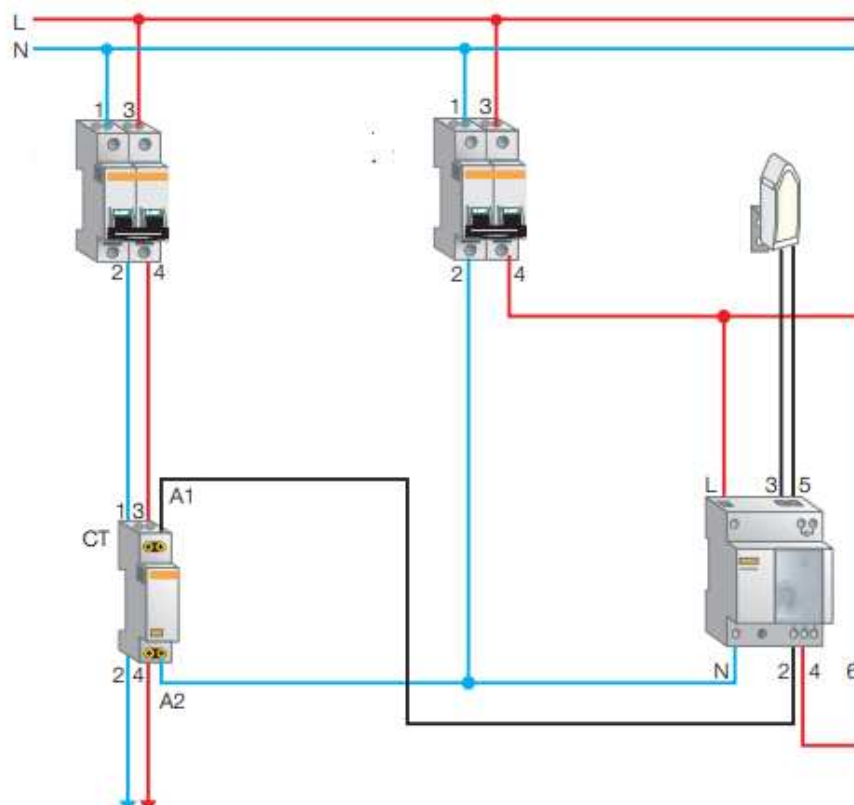
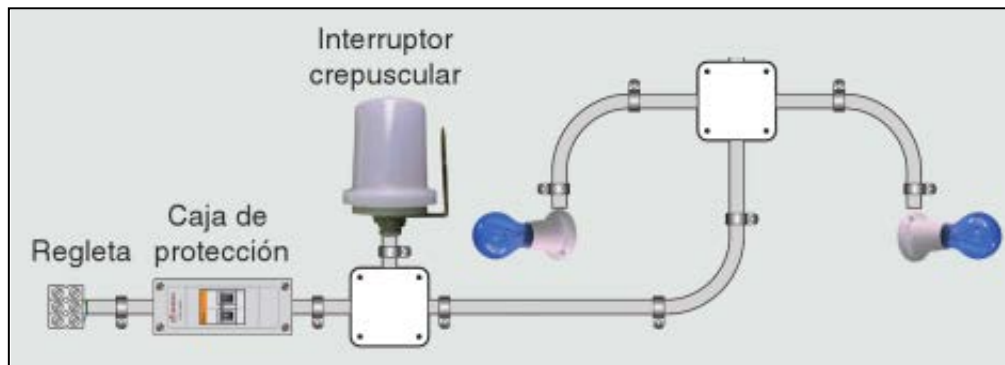
Se puede controlar mediante pulsadores o interruptores.

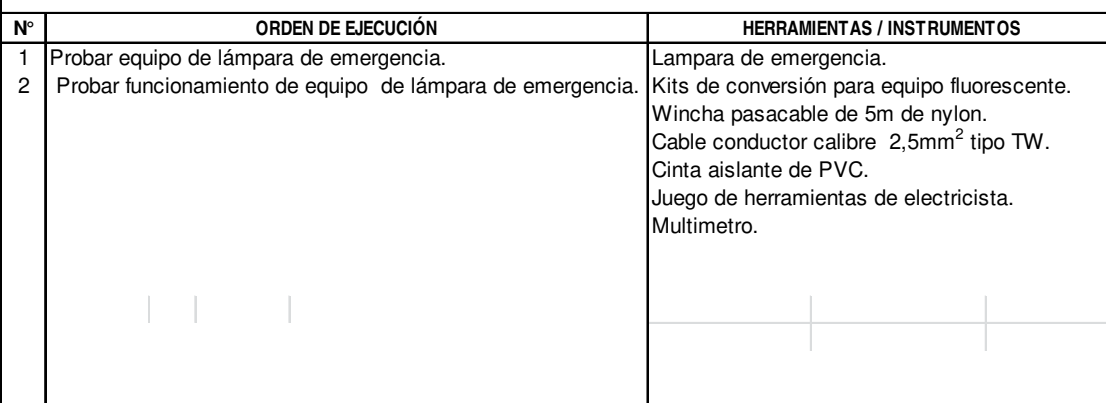
El recuento del tiempo de retardo para el apagado comienza con la apertura del contacto del pulsador o del interruptor.



INTERRUPTOR CREPUSCULAR:

Aprovecha las fuentes de iluminación natural para apagar las luces automáticamente cuando la luz natural está disponible y para encenderlas cuando hace falta. Contiene un célula interna conductora de luz que mide los niveles de iluminación, un retraso de tiempo ajustable por el usuario (3 segundos a 5 minutos) y un ancho de banda inactiva (histéresis) ajustable que evita el ciclo de prender y apagar la luz en los días nublados.

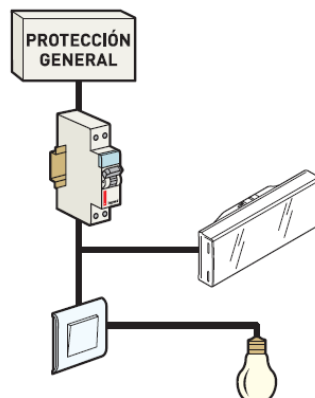




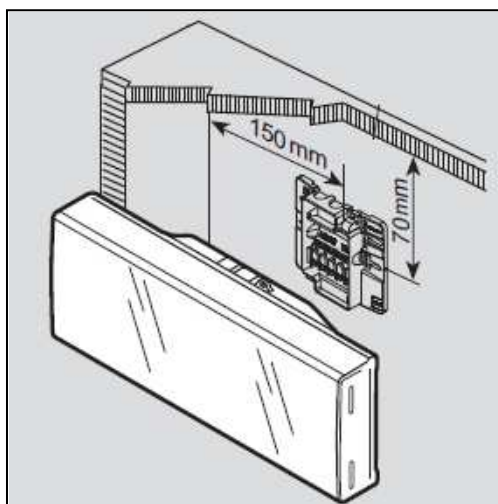
	DENOMINACIÓN		
	INSTALACIÓN DE EQUIPO DE LÁMPARA DE EMERGENCIA	HT:T07	
	ELECTRICISTA INDUSTRIAL	Tiempo: 8 horas	HOJA:1/1

HOJA DE OPERACIÓN 01.**PROBAR EQUIPO DE LÁMPARA DE EMERGENCIA.**

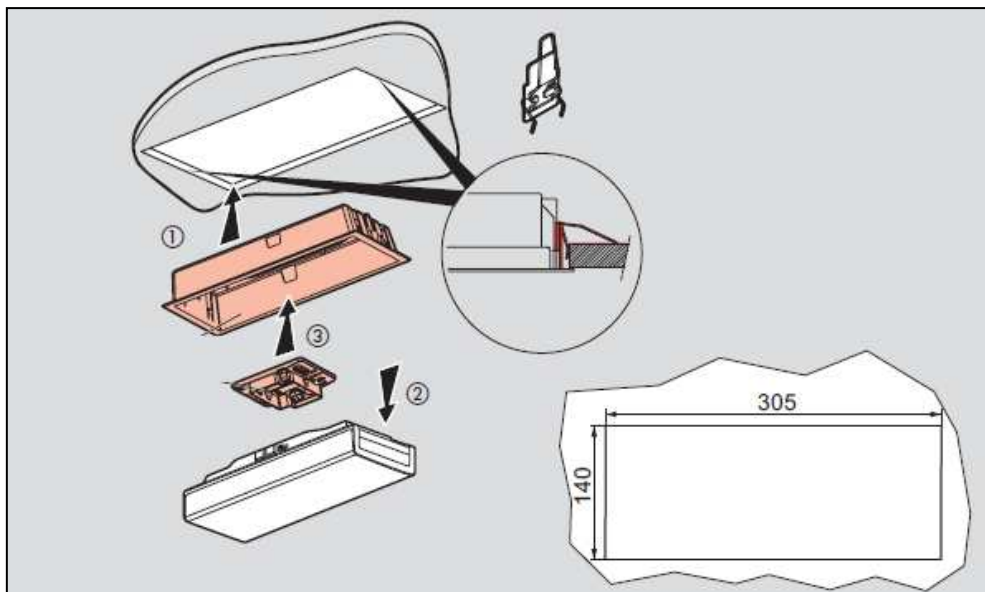
Instalar lámpara de emergencia:



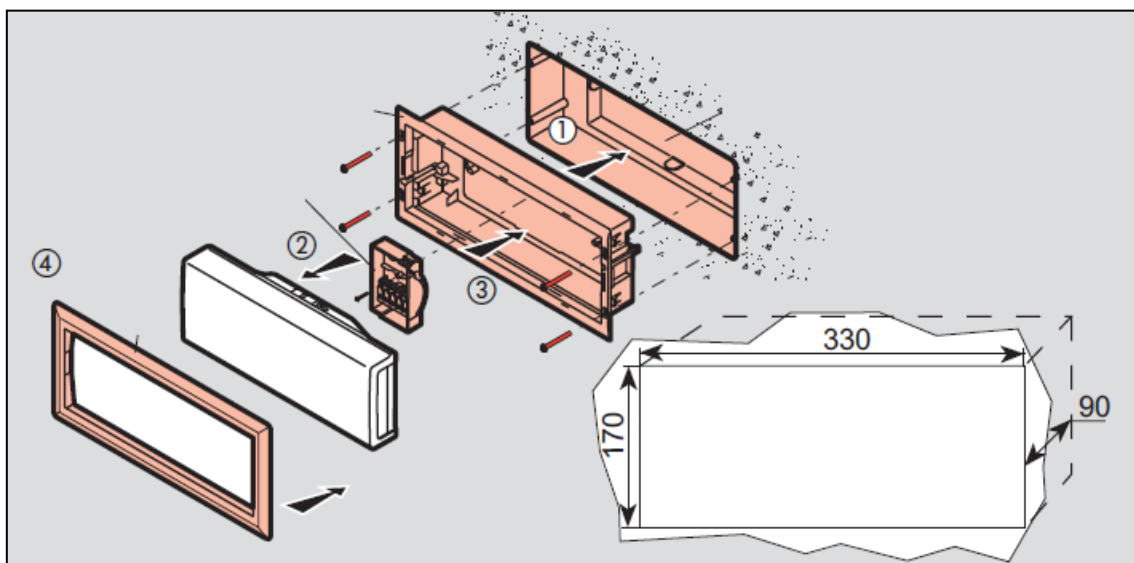
- Ubicar el equipo de lámpara de emergencia en punto cercano al tomacorriente a una altura determinada.
- Instalar elementos de sujeción para que la lámpara de emergencia quede firme y segura al momento de ser instalada.
- Montar la lámpara de emergencia.

MONTAJE EN INSTALACIONES DE SUPERFICIE

INSTALACIÓN EMPOTRADA EN TECHO



INSTALACIÓN EMPOTRADA EN PARED



- Enchufar a la red de energía y si es la primera vez dejarla cargar por 24hrs.
- Los botones de ON/OFF de las luces en caso tenga debe estar en ON para que estas enciendan cuando se presente una falla de energía.
- Si la luz posee un selector de intensidad normal y alta, el usuario deberá colocarlo en el nivel de iluminación que determine.
- Si el equipo tiene lámparas giratorias, orientar las mismas a las zonas donde deben ser iluminadas las zonas de evacuación.

- Realizar la prueba de funcionamiento inicial presionando el botón de testeo o desconectándola de la red de tensión.
- Dejar conectada la luz de emergencia.

PROBAR FUNCIONAMIENTO DE EQUIPO DE LÁMPARA DE EMERGENCIA.

- Verificación de funcionamiento de por lo menos 1 hora, para ello se debe realizar la desconexión de la red de energía o mediante el uso de un telemando o estado en Off de llave asignada para este circuito.
- Verificación de los focos o LEDs encendidos.



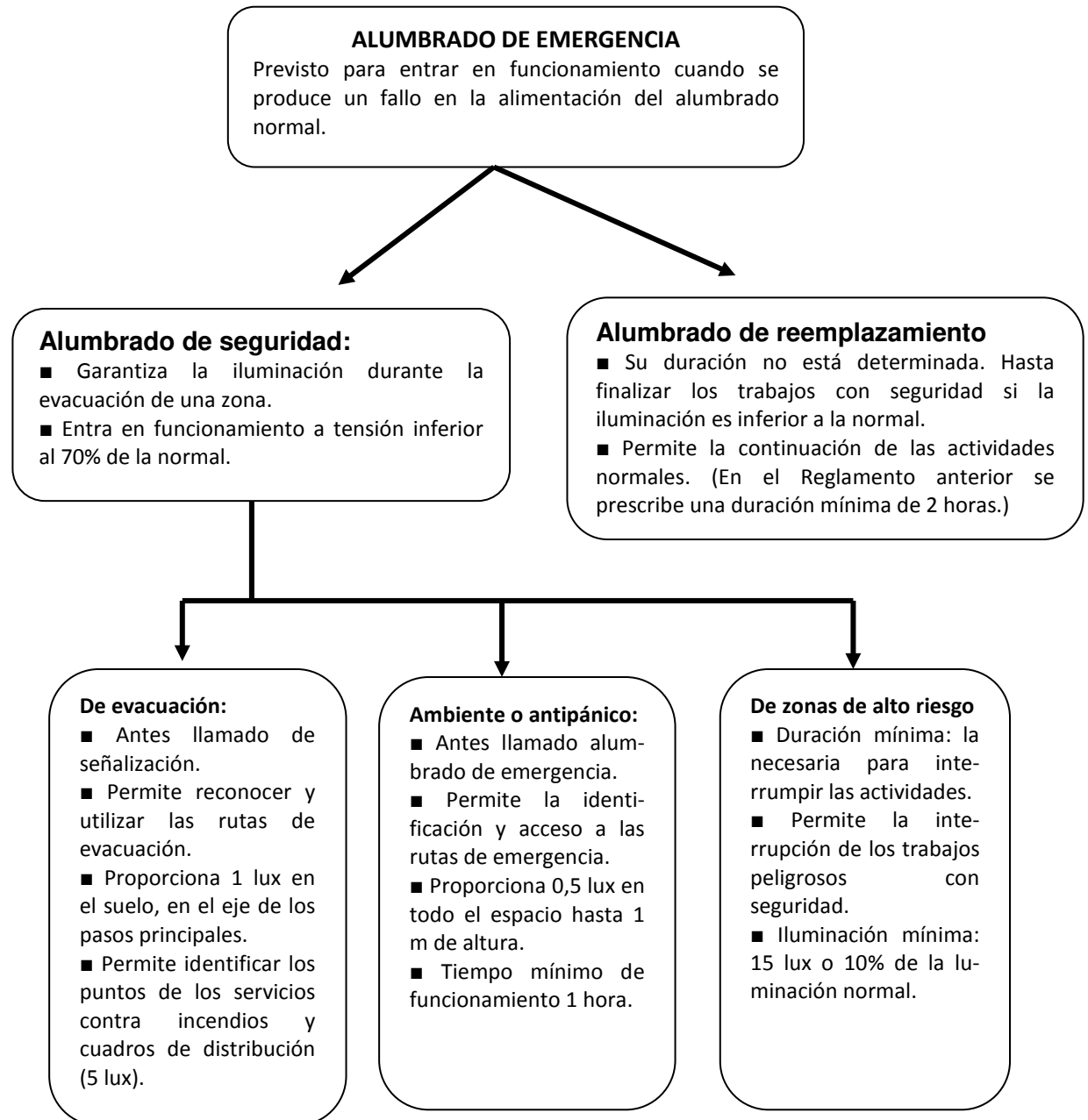
- Si no funcionan los focos, LEDs y/o no dura el tiempo indicado se deberá revisar si hay tensión en el circuito eléctrico o en su defecto el fusible, batería o foco del equipo.
- Si funciona correctamente se debe realizar una limpieza superficial.
- Se recomienda llevar un registro de las pruebas para otros fines a futuro. Las luces de emergencia también pueden ser utilizadas como elementos portátiles para iluminación, no obstante su uso principal es de alumbrado de emergencia.
- Para el cambio de piezas se recomienda ver la ficha de cada producto.

HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

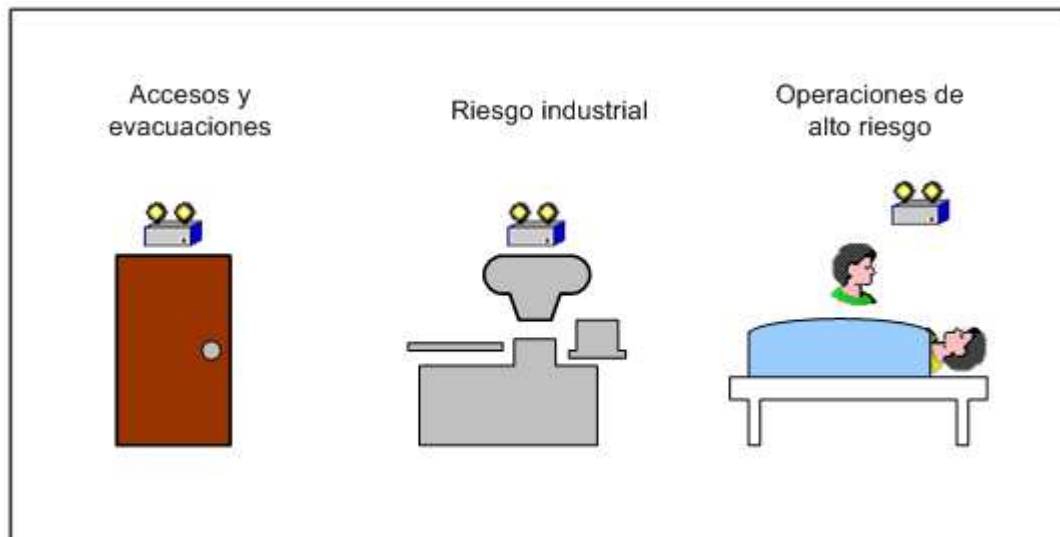
ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación del alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

Tipos de alumbrado de emergencia:

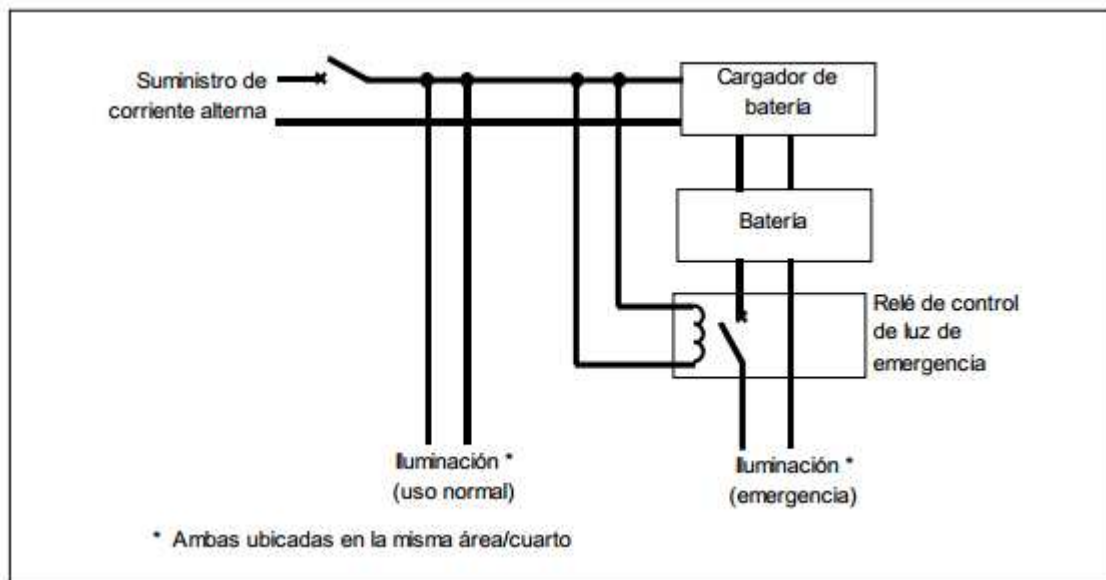


Alumbrado de evacuación.



¿DÓNDE SE INSTALA?

En todas las vías de evacuación ya que tienen que estar permanentemente señalizadas e iluminadas en todo momento con 1 lux mínimo a nivel del suelo. En todos los puntos donde haya un equipo manual de protección contra incendios (mangueras y extintores) y también en los cuadros de distribución del alumbrado con 5 lux.



¿QUÉ ELEMENTOS DEBEMOS SEÑALIZAR SEGÚN EL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN?

- Las salidas de recinto, planta o edificio.



- La señal de “salida de emergencia”.



- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación



- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación

**Alumbrado de ambiente o antipánico.**

Debe permitir visibilidad suficiente en la totalidad del recinto y así poder localizar y llegar hasta la ruta de evacuación.

**Alumbrado de reemplazamiento:**

En las zonas de hospitalización.



TIPOS DE LUMINARIAS			
		CON TENSIÓN DE RED	SIN TENSIÓN DE RED
PERMANENTE Las lámparas para alumbrado de emergencia están alimentadas permanentemente, ya se requiera el alumbrado normal o el de emergencia			
NO PERMANENTE Las lámparas para alumbrado de emergencia están en funcionamiento únicamente cuando falla la alimentación del alumbrado normal.			
COMBINADO Contiene 2 o más lámparas, de las que al menos una está alimentada a partir de la alimentación de alumbrado de emergencia y las otras a partir de la alimentación de alumbrado normal.	PERMANENTE		
	NO PERMANENTE		

LAMPARA PRENDIDA

LAMPARA APAGADA

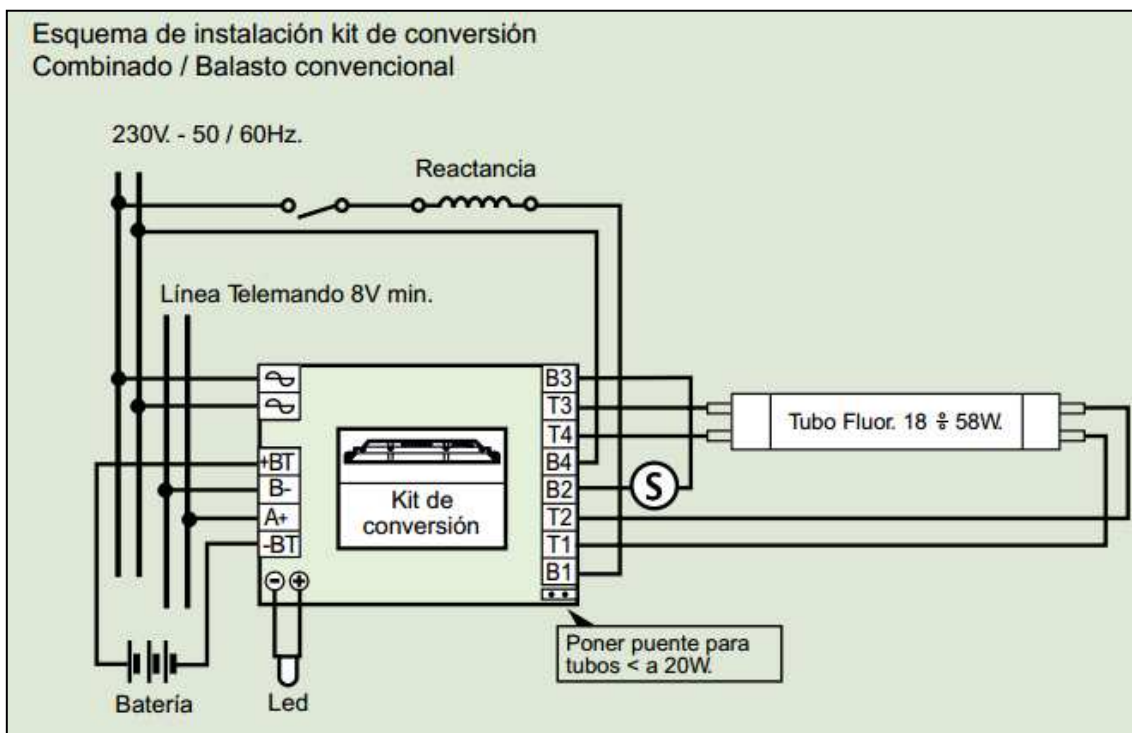
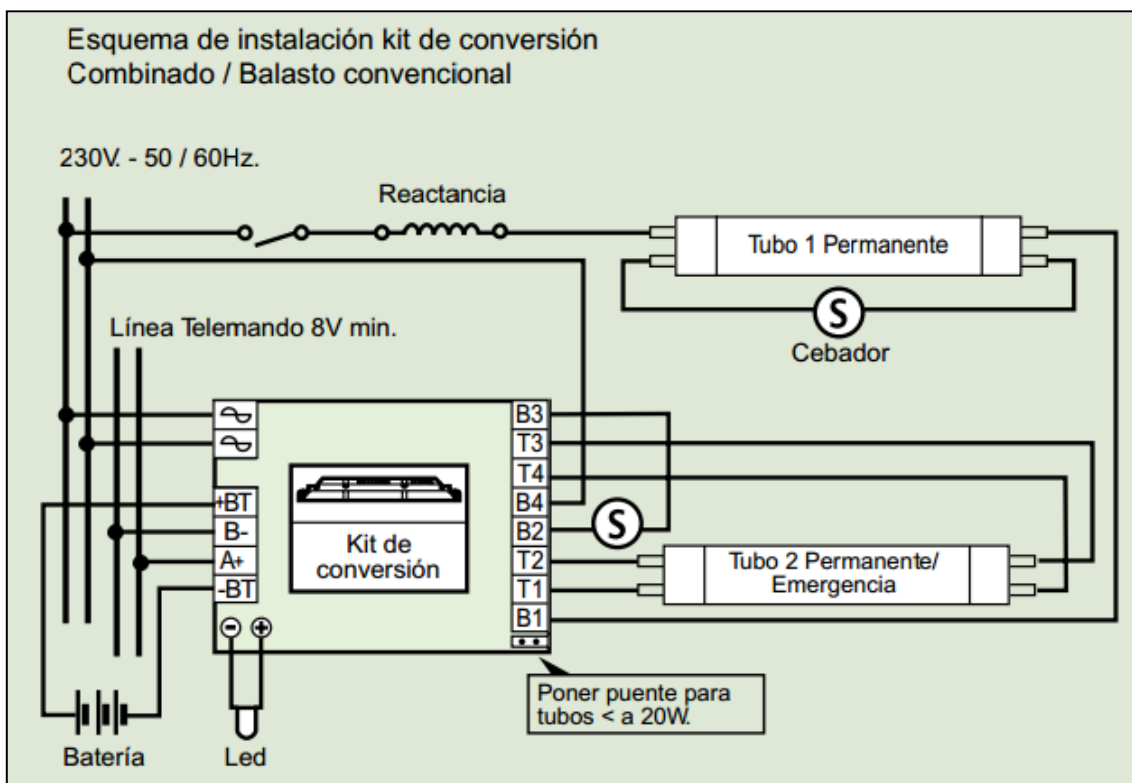

KITS DE CONVERSIÓN:

Estos Kits están concebidos para integrarse en luminarias fluorescente lineales, compactas, circulares y de alta frecuencia a partir de 6W hasta 58W, para transformarlas en luminarias de alumbrado de reemplazamiento de tipo permanente o no permanente según esquema de conexión.

Características técnicas:

- Tensión de red: 230V 60Hz.
- Consumo 6,5W.
- Tiempo de carga: 24 horas.
- Autonomía: 1 hora.
- Indicador de carga: Led verde.
- Batería: 6V 1,5Ah Ni-Cd HT.

- Tensión de telemando: $\pm 8V$ min.



BATERÍAS NÍQUEL CADMIO:

Las baterías de Ni-Cd son elementos capaces de almacenar energía eléctrica. La tensión media entre bornes por celda es de 1,2 Voltios y su capacidad se expresa en Amperios-h (Ah) o miliamperios-hora (mAh) que es el producto de la intensidad de la corriente continua suministrada por la batería por el tiempo que dura la descarga hasta el agotamiento de la misma.

La batería de níquel-cadmio es un tipo de batería recargable utilizando hidróxido de óxido de níquel y cadmio metálico como electrodos.

**MANTENIMIENTO:****CHEQUEO DE LAS LÁMPARAS.**

Una lámpara tiene una vida media que depende del número de horas que indica el fabricante de la misma y de las condiciones de uso y temperatura.

Un led tiene una vida media de 100.000 h frente a una lámpara fluorescente que tiene una vida media de 8.000 h.

En el caso de luminarias de emergencia que estén encendidas de forma permanente (modelos permanentes o combinados) es recomendable el uso de leds, ya que no será necesaria su reposición a lo largo de la vida del producto.

CHEQUEO DE LAS BATERÍAS.

Las baterías que llevan las luminarias de emergencia de marca reconocida tienen una vida estimada superior a 4 años, con un funcionamiento normal, u 800 ciclos de carga y descarga.

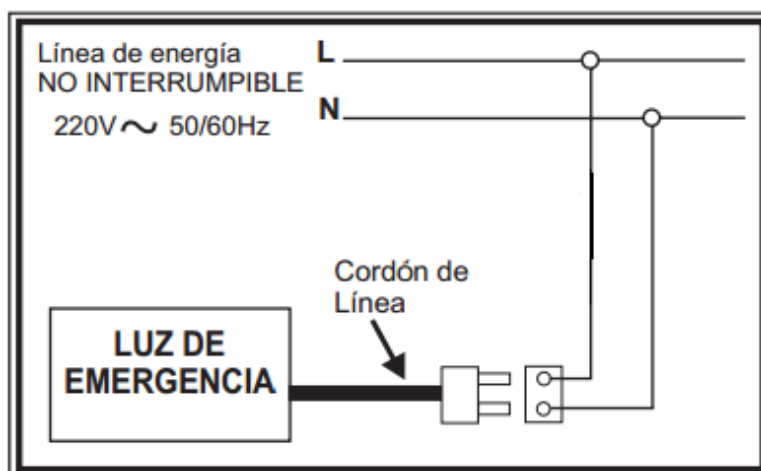
Se recomienda realizar test trimestrales para verificar el estado de las baterías. Con este test, las baterías quedarán descargadas, y no estarán operativas en caso de emergencia. Por tanto, el test se ha de realizar:

- Períodos de cierre del establecimiento.
- En el caso de locales sin período de cierre, se debe garantizar que 2 luminarias vecinas no estén fuera de servicio simultáneamente.

Hay que tener en cuenta que la batería necesita 24 horas para completar su carga.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LOS EQUIPOS DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA:

- 1) Los equipos deben estar conectados permanentemente a la red pública de energía, esto asegura que las baterías estarán siempre a plena carga y su operatividad garantizada al momento del requerimiento de su trabajo.

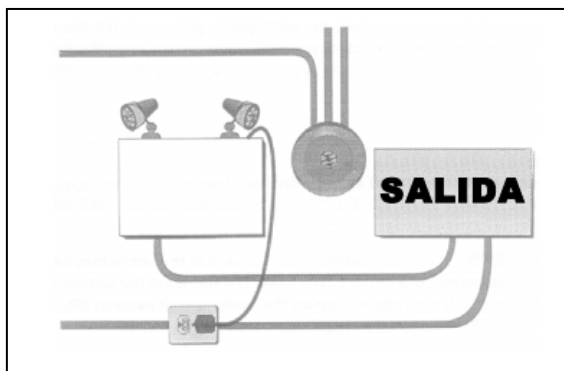


- 2) Si por rutina de trabajo, se prevé que se "cortará" la energía eléctrica de toda una instalación (caso almacenes cerrados u otros lugares, donde fuera de las horas de labor, no habrá personal), debe equiparse una línea que siempre dé energía a los equipos de Luces de Emergencia. De no hacerse lo anterior, al momento de "cortar" la energía, los equipos debido al sensor que poseen, interpretarán el evento de ausencia de energía como "apagón".



El equipo iluminará sin que haya necesidad real. Si esto se repite con frecuencia, se acortará la vida de la batería. En caso de no poder instalar una línea independiente para energizar las luces de emergencia, proceder al apagado manual de estos equipos previo a la operación de "corte de energía".

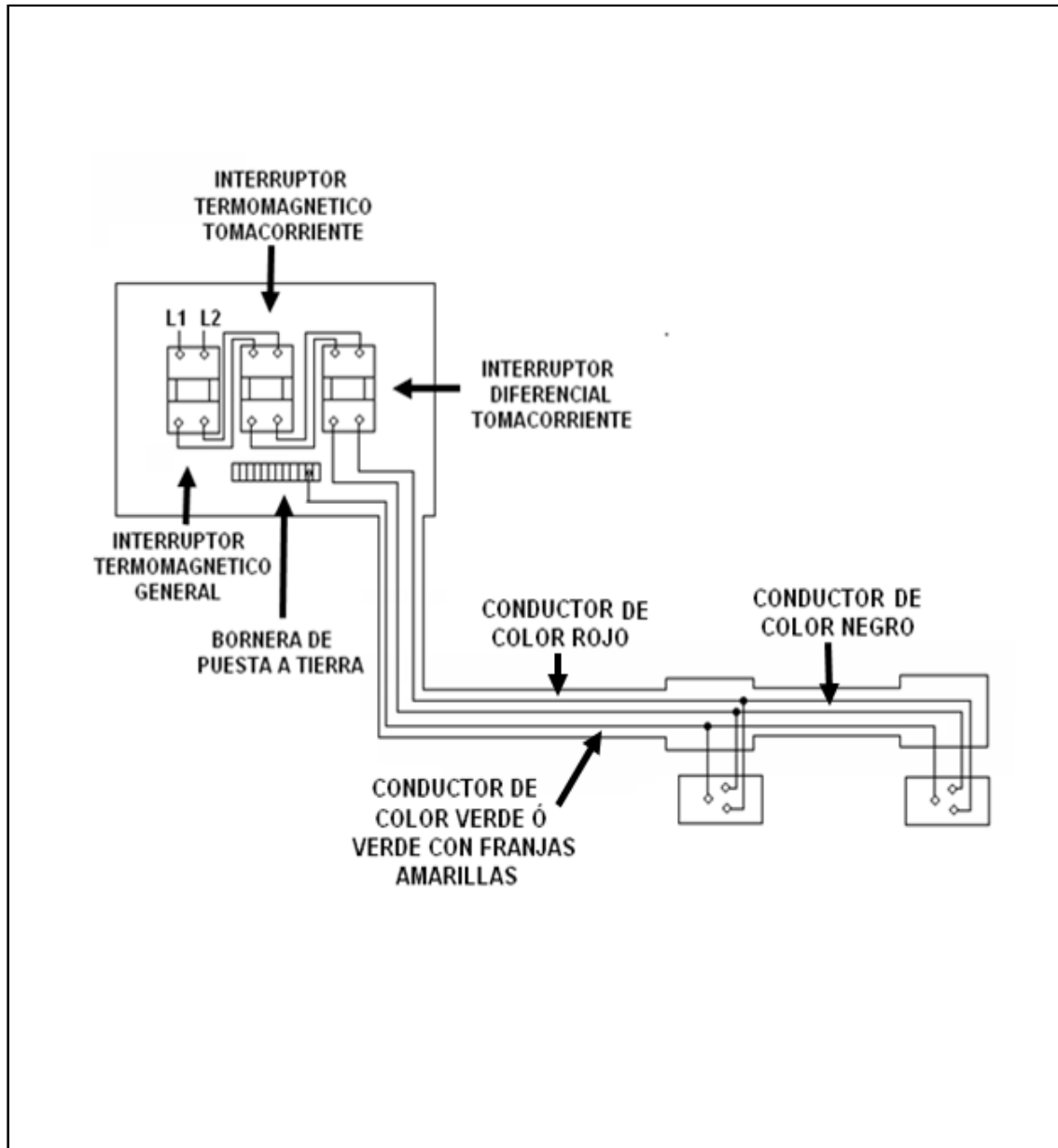
- 3) Instalar las luces de emergencia lejos de fuentes de calor o de vapores, ya que, se pueden corroer las partes metálicas del equipo. Para instalaciones exteriores, disponer el montaje de cobertizos o techos que protejan a los equipos contra la humedad y el sol.



- 4) De acuerdo al tipo de equipo que se tenga instalado, proceder a una rutina de test de funcionamiento correcto, una vez al mes. Es suficiente con simular un apagón de 1 minuto de duración. El equipo deberá actuar inmediatamente, esto nos demostrará su plena operatividad. Muchas Luces de Emergencia, cuentan con switches o pulsadores que simulan apagones de 1 ó 2 minutos. En todo caso, atender siempre a las recomendaciones del fabricante del equipo.
- 5) También de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, efectuar un test anual de operatividad. Para esto, proceder a simular un "apagón" (corte de energía), para medir la autonomía del equipo. El tiempo de funcionamiento del equipo (al cabo de un año), deberá ser de al menos el 75% del valor nominal de cuando era nuevo. Dicho en otras palabras, si el equipo fue calibrado para 1.5 horas de funcionamiento, al cabo de 1 año, deberá ser por lo menos de 1 hora.

Nota:

Autonomía: Tiempo durante el cual el equipo entrega iluminación.

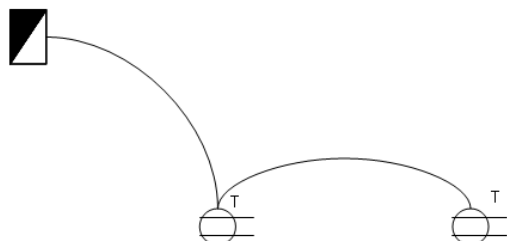


N°	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
1	Probar tomacorrientes.	Tomacorriente con toma a tierra.
2	Probar interruptor diferencial.	Interruptor diferencial.
2	Probar circuito de tomacorrientes con interruptor diferencial.	Wincha pasacable de 5m de nylon. Cable conductor calibre 4mm ² tipo TW. Cinta aislante de PVC. Juego de herramientas de electricista. Multitester.
DENOMINACIÓN		
INSTALACIÓN DE CIRCUITO DE TOMACORRIENTES CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL		HT:T08
ELECTRICISTA INDUSTRIAL		Tiempo: 8 horas HOJA:1/1

HOJA DE OPERACIÓN 01.

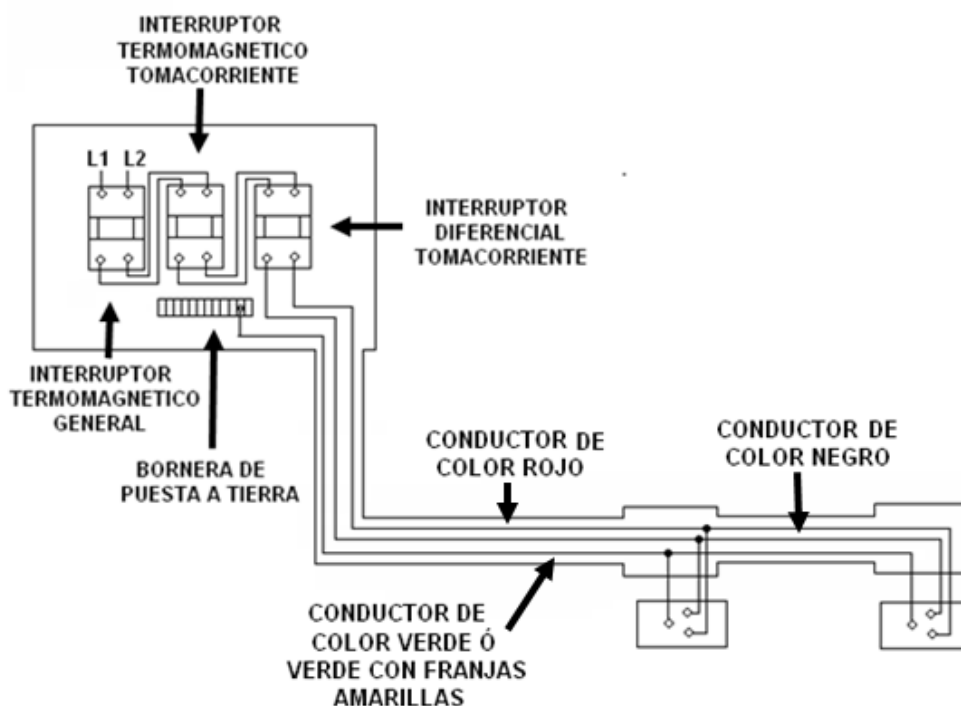
PROBAR TOMACORRIENTES.

Realizar la instalación del tomacorriente:

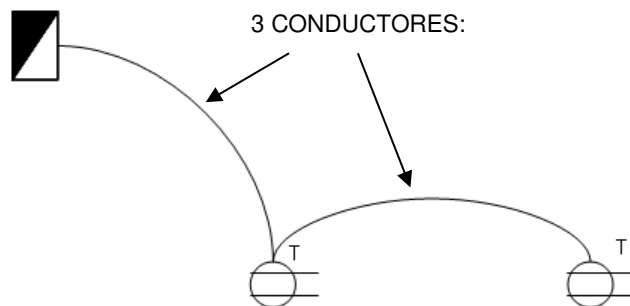


Realizar el esquema desarrollado:

Las condiciones para realizar el esquema desarrollado es que se debe respetar la ubicación de los dispositivos tal como se presenta en el esquema de instalación.



Con este esquema se determinará la cantidad de conductores y el color que pasará por cada ducto.



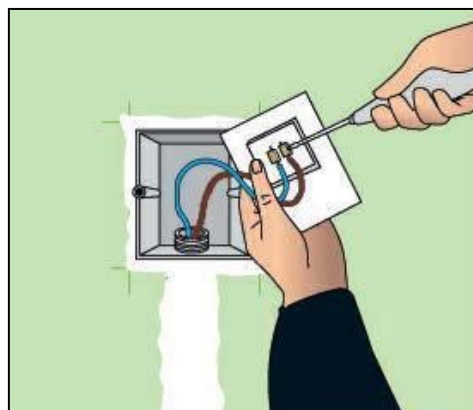
Limpiar la caja rectangular:

Limpiar los restos de mezcla de cemento con cincel delgado.
Pasar la wincha pasacable por el ducto.

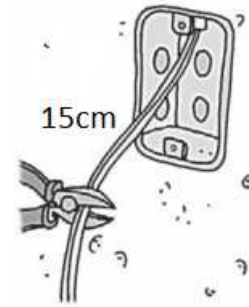


Cablear instalación en tubos:

La instalación debe realizarse con cable conductor calibre 4mm^2 (12AWG) tipo TW, ya no se usa alambre conductor.



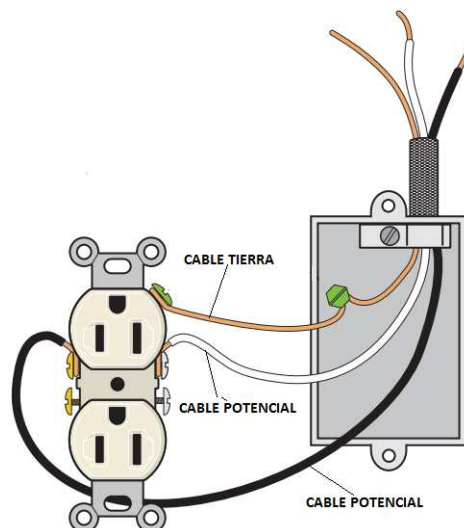
Se debe dejar 15 cm de conductor en cada salida para realizar los empalmes o conectar a los dispositivos.



El conductor que une la alimentación con un borne del tomacorriente será de color rojo.

El conductor que une la alimentación con un borne del tomacorriente será de color negro.

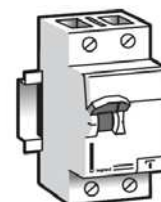
El conductor que une la bornera de puesta a tierra con el borne del tomacorriente será de color verde o verde con franjas amarillas.



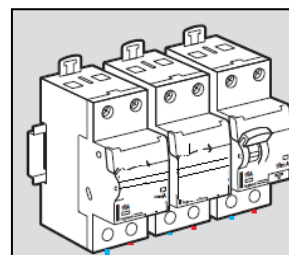
PROBAR INTERRUPTOR DIFERENCIAL:

Instalar interruptor diferencial:

Fijar interruptor diferencial en el riel DIN del tablero de distribución:

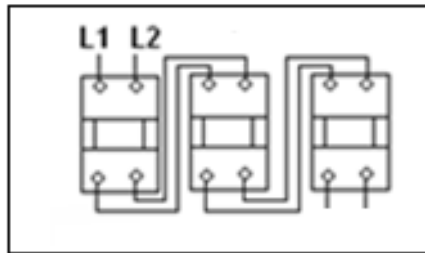


Realizar el montaje de acuerdo a esquema:



Conectar de los bornes inferiores del interruptor termomagnético general a los bornes superiores del interruptor termomagnético del circuito de tomacorriente. Conectar de los bornes inferiores del interruptor termomagnético del circuito de tomacorriente a los bornes superiores del interruptor diferencial.

De los bornes inferiores del interruptor diferencial se conecta a todas las salidas de cada tomacorriente.



PROBAR CIRCUITO DE TOMACORRIENTES CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL.

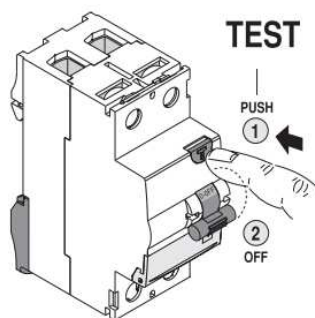
Activar el interruptor termomagnético y el interruptor diferencial del circuito de tomacorriente. Verificar alimentación en los tomacorrientes con un multímetro



Probar interruptor diferencial;

Presionar el PULSADOR DE TEST (botón marcado con una T), que simula un defecto en la instalación. Tras ello, el diferencial debe actuar desconectando la instalación (saltará la pestaña y se interrumpirá la corriente en los circuitos protegidos por el diferencial).

ES NECESARIO PULSAR EL BOTÓN DE TEST UNA VEZ AL MES.



Para finalizar con el proceso de comprobación, una vez verificado el funcionamiento del interruptor diferencial debemos proceder a levantar la pestaña del interruptor para restablecer la corriente en la zona afectada.

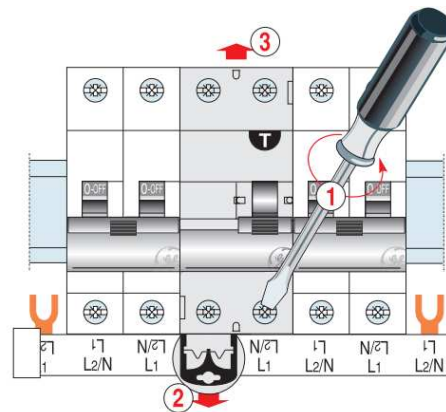
Si durante la comprobación el diferencial no actúa se compruebe la instalación (la protección puede estar estropeada o mal instalada).



Si el interruptor diferencial actuara sin que se haya pulsado el botón de Test, se puede volver a conectar manualmente; actuaciones frecuentes de esta protección en concreto es un indicador de que existe una avería en la instalación; en este caso es necesario averiguar la causa y subsanar la misma (restablecer el correcto aislamiento en la zona derivada de la instalación, separar de la misma el receptor que produjo el disparo, comprobar si el diferencial funciona correctamente o está mal instalado).

Desmontaje del carril DIN:

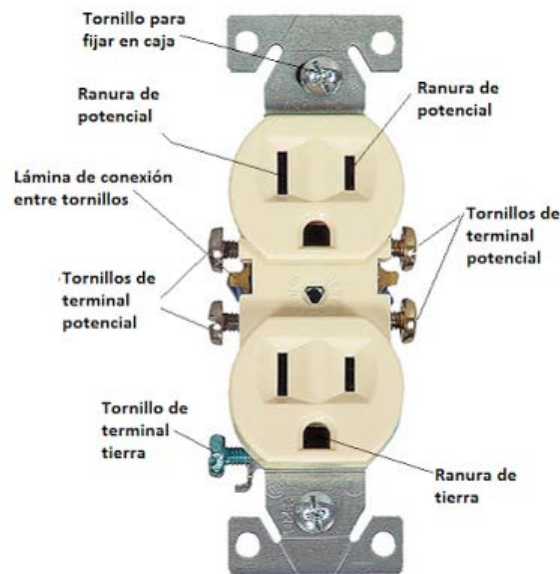
- ① Abra totalmente los bornes.
- ② Desenganche el clip del carril DIN.
- ③ Levante hacia arriba el interruptor y extráigalo del carril DIN.



HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

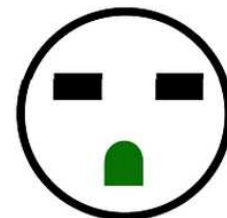
TOMACORRIENTE:

Los tomacorrientes son dispositivos eléctricos que sirven como punto de conexión para alimentar equipos eléctricos, tales como electrodomésticos, equipos portátiles e industriales. Los tomacorrientes no consumen ninguna energía, este solo enlaza la fuente de alimentación a los equipos que se vayan a alimentar de una fuente de energía eléctrica.



Dependiendo el tipo de alimentación que necesite el equipo, existe un diseño específico del tomacorriente. Las características que definen a un tomacorriente son las siguientes:

1. **Tensión máxima:** es el voltaje máximo al cual debe someterse el tomacorriente. Los niveles de tensión máximos se encuentran de 125V, 250V, 480V y hasta 600V.
2. **Corriente máxima:** es la corriente máxima que puede soportar el tomacorriente sin que este se sobrecaliente y se estropee.
3. **Número de polos:** este determina la cantidad de salidas que posee el tomacorriente para alimentar la carga. Este número de polos no incluye la salida de tierra, esta es adicional. Por ejemplo, un tomacorriente puede tener 2 polos y una tierra (a este llegan 3 cables en total).



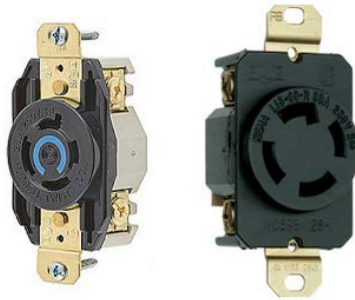
TOMACORRIENTE A 250V-15A

Tomacorrientes para sistemas trifásicos a 220V:

Estos se utilizan comúnmente a nivel industrial para alimentar equipos y maquinarias que necesitan de tres potenciales o fases para poder funcionar correctamente. Tales como bombas, calentadores, correas, sierras, etc. A este tomacorriente llegan cuatro cables: tres potenciales y tierra.



TOMACORRIENTE TRIFASICO 250V



Las configuraciones que aparecen en la Norma Técnica Peruana NTP-IEC 60884-1 y recogidas por el Código Eléctrico vigente son las de espiga redonda. Específicamente el tomacorriente tipo tres en línea y el tomacorriente Schuko.

Al mismo tiempo los enchufes considerados son los de tipo tres en línea (2P+T) el redondo bipolar y el enchufe Schuko (2P+T).

TOMACORRIENTE REDONDO.

Aplicaciones frecuentes en electrodomésticos hasta 10 A.



TOMACORRIENTE SCHUKO.

Aplicaciones frecuentes en electrodomésticos hasta 16 A (cocina).



TOMACORRIENTE UNIVERSAL:

La IEC no lo menciona entre sus configuraciones.

El tomacorriente universal, a la larga el uso de distintos tipos de enchufe causen el deterioro y/o ensanchamiento de sus alveolos.

Se recomienda no utilizar este tipo de tomacorriente.



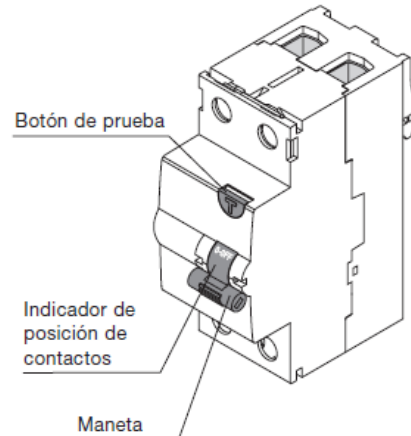
El Perú es un país cuyo voltaje es 220 V. En las tomas y enchufes redondos se cumple la consideración de seguridad del Capítulo 10 de la Norma Técnica NTP-IEC 60884-1 (Protección contra Choque Eléctrico) en la que dice que el dedo del usuario debe estar protegido de todo contacto eléctrico durante la maniobra de inserción.



Los tomacorrientes planos corresponden a una configuración NEMA (Norma Americana) a 110V, por lo que no se puede usar en PERÚ.

INTERRUPTOR DIFERENCIAL:

Un **interruptor diferencial (ID)**, también llamado **dispositivo diferencial residual (DDR)**, es un dispositivo electromecánico que se coloca en las instalaciones eléctricas de **corriente alterna** con el fin de proteger a las personas de los contactos directos e indirectos provocados por el contacto con partes activas de la instalación (contacto directo) o con elementos sometidos a potencial debido, por ejemplo, a una derivación por falta de aislamiento de partes activas de la instalación (contacto indirecto).

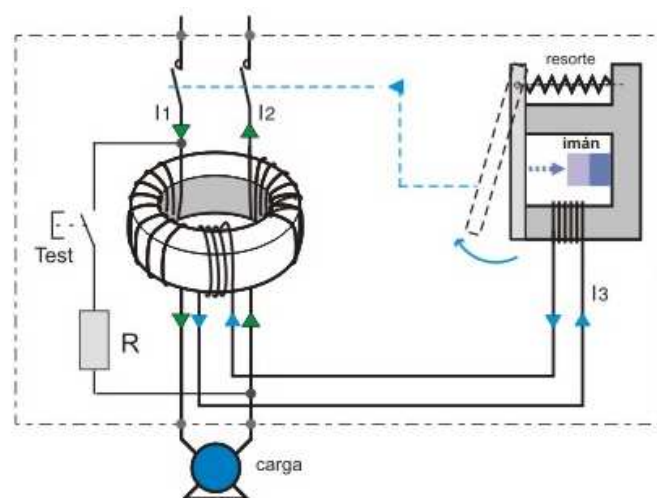


PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.

Los principales componentes de un dispositivo diferencial son los siguientes:

- El transformador de núcleo: que detecta el defecto de corriente a tierra.
- El relé: cuando se detecta una corriente de defecto a tierra, se produce el disparo del relé, abriendo éste los contactos.
- El mecanismo: elemento que abre y cierra los contactos bien manual o automáticamente.
- Los contactos: para abrir o cerrar el circuito principal.

El interruptor diferencial monitoriza constantemente la suma vectorial de la corriente que circula a través de todos los conductores. En condiciones normales, la suma vectorial es cero ($I_1 + I_2 = 0$), pero en el caso de un defecto a tierra, la suma vectorial es distinta de cero ($I_1 + I_2 = I_d$), en cuyo caso el relé actúa y, de este modo, provoca la apertura de los contactos principales.

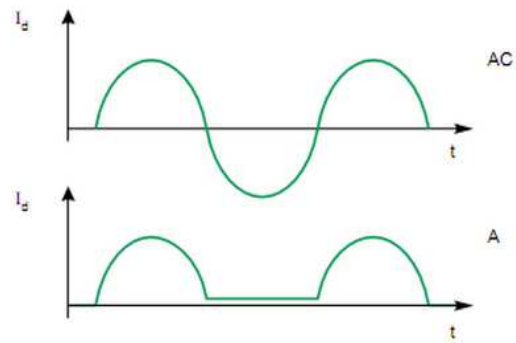


TIPOS:**Interruptor Diferencial clase AC.**

Son los más comúnmente utilizados.

Interruptor Diferencial clase A.

Se utilizan para corrientes alternas con componente continua. Los semiconductores generan corrientes de fuga que no son detectadas por los de clase "AC".

**Interruptor Diferencial "Si" Superinmunizado.**

Es un dispositivo diferencial del tipo "A" mejorado. Evita las desconexiones intempestivas por corrientes de alta frecuencia producidas entre otros por los circuitos informáticos, circuitos con reactancias electrónicas o las corrientes inducidas por las descargas de origen atmosférico. Evitan de esta manera los saltos intempestivos debidos a elementos externos a la instalación que protege.

Interruptor Diferencial clase S.

Son dispositivos retardados a la desconexión que se utilizan para garantizar la selectividad. Cuando un circuito necesita disponer de dos ID de la misma sensibilidad en serie, el instalado en la cabecera si es de clase "S" saltará más tarde.

Clasificación de las Sensibilidades de los Interruptores ($I_{\Delta n}$).

Las sensibilidades o corrientes diferenciales de funcionamiento asignadas ($I_{\Delta n}$) están normalizadas por la IEC:

- Alta sensibilidad AS: 6-10-30 mA.
- Media sensibilidad MS: 100-300 y 500 mA.
- Baja sensibilidad BS: 1-3-5-10 y 20 A.

Es evidente que la Alta Sensibilidad se utiliza con más frecuencia en protección contra los contactos directos (protección de las personas), mientras que las otras sensibilidades (Media Sensibilidad y Baja Sensibilidad) se utilizan para todas las otras necesidades de protección, contra los contactos indirectos, riesgos de incendio y de destrucción de las máquinas.

LA SENSIBILIDAD MÁS USADA EN LA PROTECCIÓN DE PERSONAS ES DE 30mA.

LA SENSIBILIDAD MÁS USADA EN LA PROTECCIÓN DE EQUIPOS ES DE 300mA.

DIMENSIONAMIENTO DEL CIRCUITO DE TOMACORRIENTE CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL:

Conductor:

Al tener el circuito sujeto a incrementos de carga se sugiere un calibre de 4mm² o su equivalencia relativa calibre 12 AWG.

La capacidad de corriente del conductor de 4mm² es de 25 A.

Interruptor termomagnético:

La capacidad del interruptor termomagnético debe ser igual o menor a la capacidad del conductor. Por lo tanto será de 25 A ó 20 A.

Interruptor Diferencial:

La capacidad del interruptor diferencial debe ser igual o mayor a la capacidad del interruptor termomagnético. Por lo tanto si el interruptor termomagnético es de 20 A, el interruptor diferencial será de 20 A o más.

Si el interruptor termomagnético es de 25 A, el interruptor diferencial será de 25A o más.

Máxima cantidad de salidas:

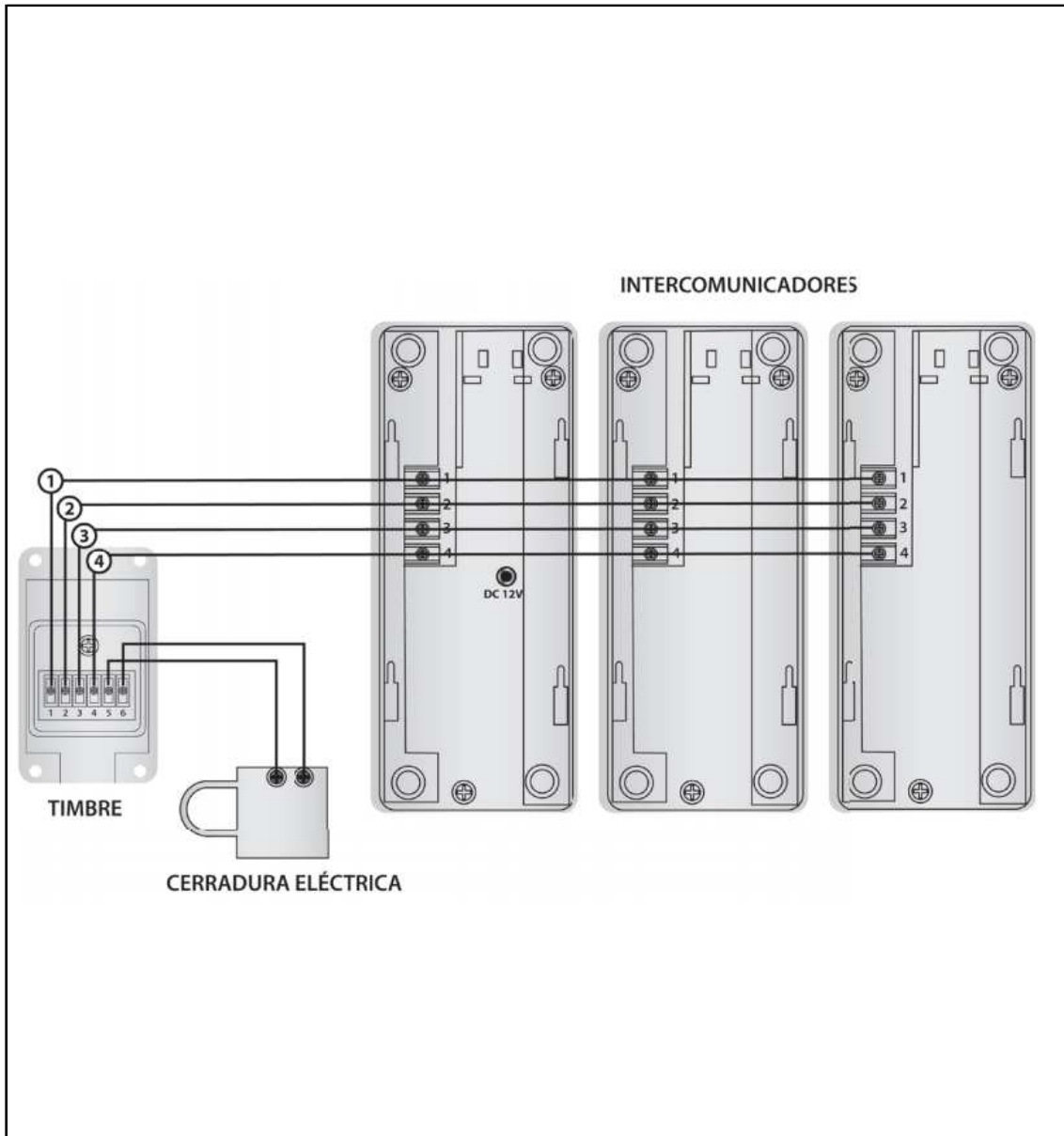
Un circuito de tomacorriente debe tener máximo 18 salidas.

Si hubiera más de 18 salidas se tendrá más circuitos de tomacorriente.

Ej. Si hubiera 28 salidas se tendrá 2 circuitos de tomacorriente.

Tubería: La tubería será de ¾" tipo SEL.

Cajas: Se usará caja rectangular de 4"x 2".

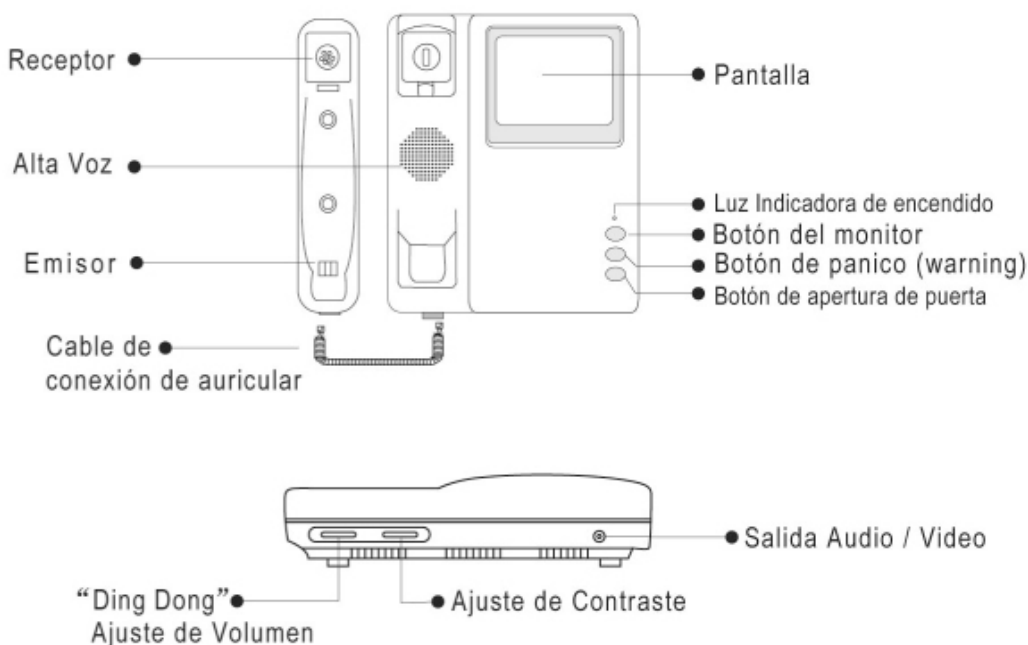


Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
1	Probar equipo intercomunicador.	Intercomunicador residencial.
2	Probar funcionamiento del sistema intercomunicador residencial.	Intercomunicador multifamiliar.
3	Probar funcionamiento del sistema intercomunicador multifamiliar.	Intercomunicador con video cámara.
4	Probar funcionamiento del sistema intercomunicador con video cámara.	Cable categoría 5 (UTP, DILSON MP, BELDEN) MP, BELDEN). CABLE XPT 2X22AWG. CABLE GPT 2 x 18 AWG ó 2 x 16 AWG. Transformador 12 ó 18 VAC. Juego de herramientas de electricista. Multitester.
DENOMINACIÓN		
INSTALACIÓN DE INTERCOMUNICADOR CON CHAPA ELÉCTRICA		HT:T09
ELECTRICISTA INDUSTRIAL		Tiempo: 8 horas
		HOJA:1/1

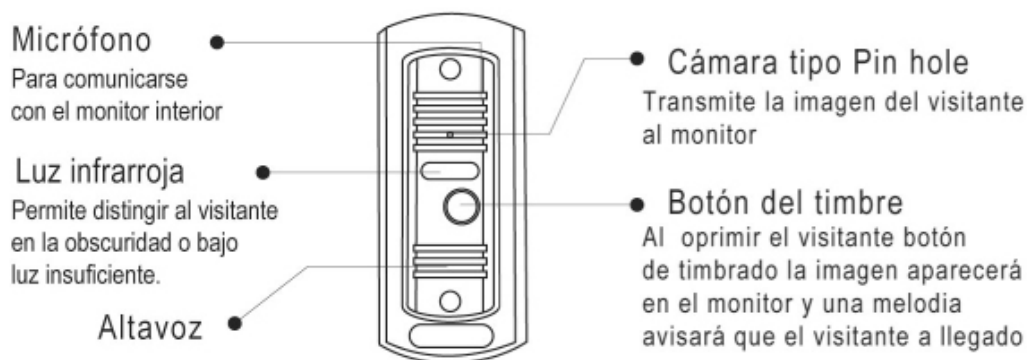
HOJA DE OPERACIÓN 01.

PROBAR INTERCOMUNICADOR.

Interpretar los componentes del monitor:



Interpretar los componentes del portero:

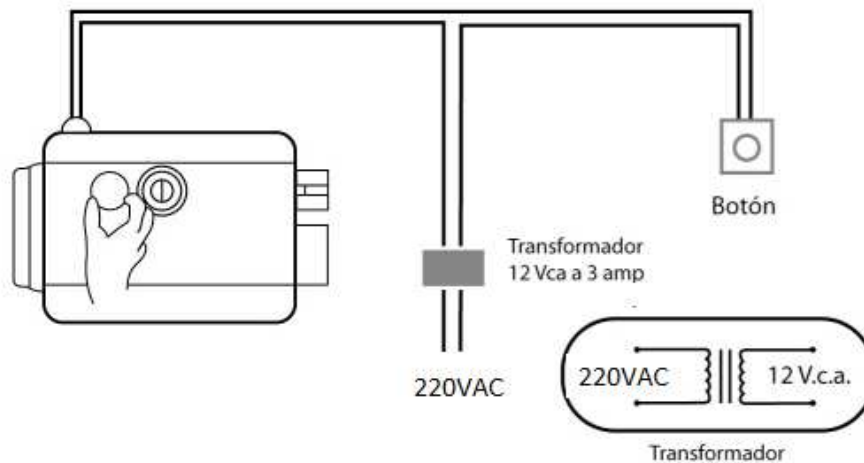


Probar chapa eléctrica:

Usar un transformador salida 12 - 18VAC y pulsador.

Para la instalación usar cable 2x18AWG tipo (CTM o GPT)

Instalar chapa eléctrica.



PROBAR FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA INTERCOMUNICADOR RESIDENCIAL:

El portero y el intercomunicador están conectados con dos líneas.

Las dos líneas deben ser polarizadas.

La distancia máxima de operación es de 80 mt. Para sonidos fuertes y claros.

La cerradura eléctrica no necesita transformador. Cable calibre 2 x 16 AWG.

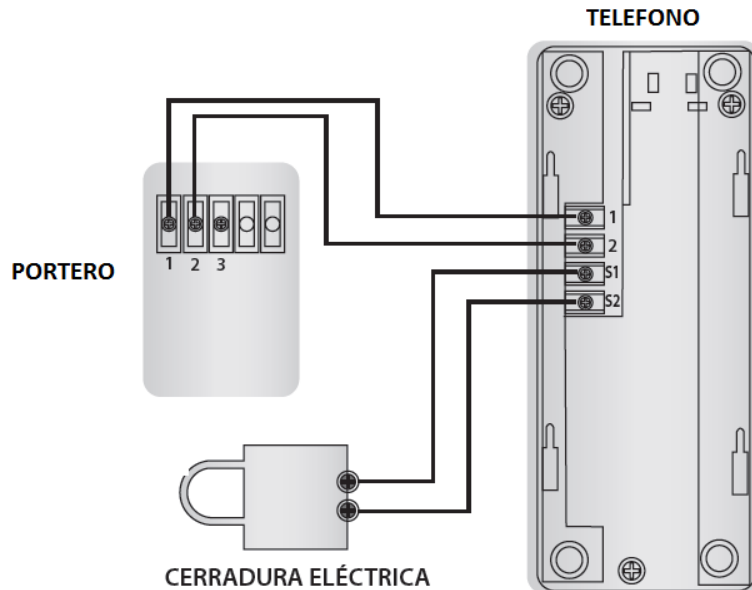
INSTALACION:

Conectar el intercomunicador con corriente directa de 220V.

Cuando la visita toque el timbre del portero, esté sonará donde instaló el intercomunicador.

El dueño de casa levantará el intercomunicador y podrá comunicarse con la visita. Cuando termine la conversación debe colgar el intercomunicador. Si es necesario se pulsará el botón de la cerradura eléctrica para abrir la puerta

ESQUEMA ELÉCTRICO:



PROBAR EL INTERCOMUNICADOR DEL SISTEMA INTERCOMUNICADOR MULTIFAMILIAR

Portero para departamentos de 4 puntos.

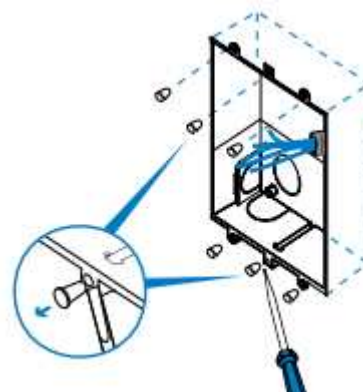
Para prolongar la vida útil de las placas se recomienda que no queden expuestas a la acción directa de la lluvia.

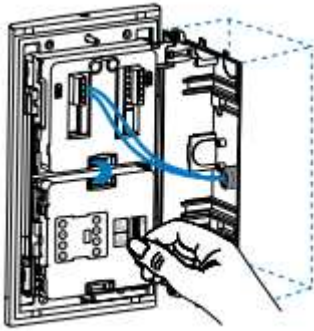
En video evite el efecto de contraluz.

Primero fije la placa de hierro a 1,50 m.

Conecte los cables de acuerdo al circuito y luego cuelgue la estación interior sobre la placa de montaje y conecte el adaptador de 220 volts- 15 vca - 60 Hz a un tomacorriente

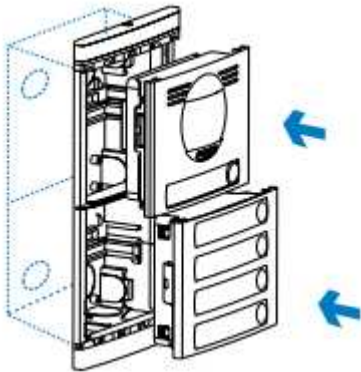
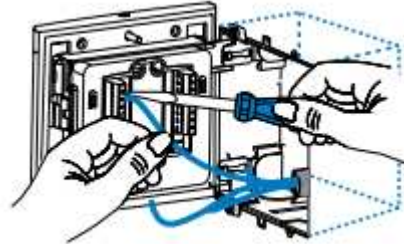
Trate de instalar las unidades siempre sobre paredes verticales y planas.





Conecte los cables para la cerradura eléctrica.

Conecte los cables del audio y/ ó cámara.



Encaje módulos sobre conjunto soporte mas caja de empotrar.

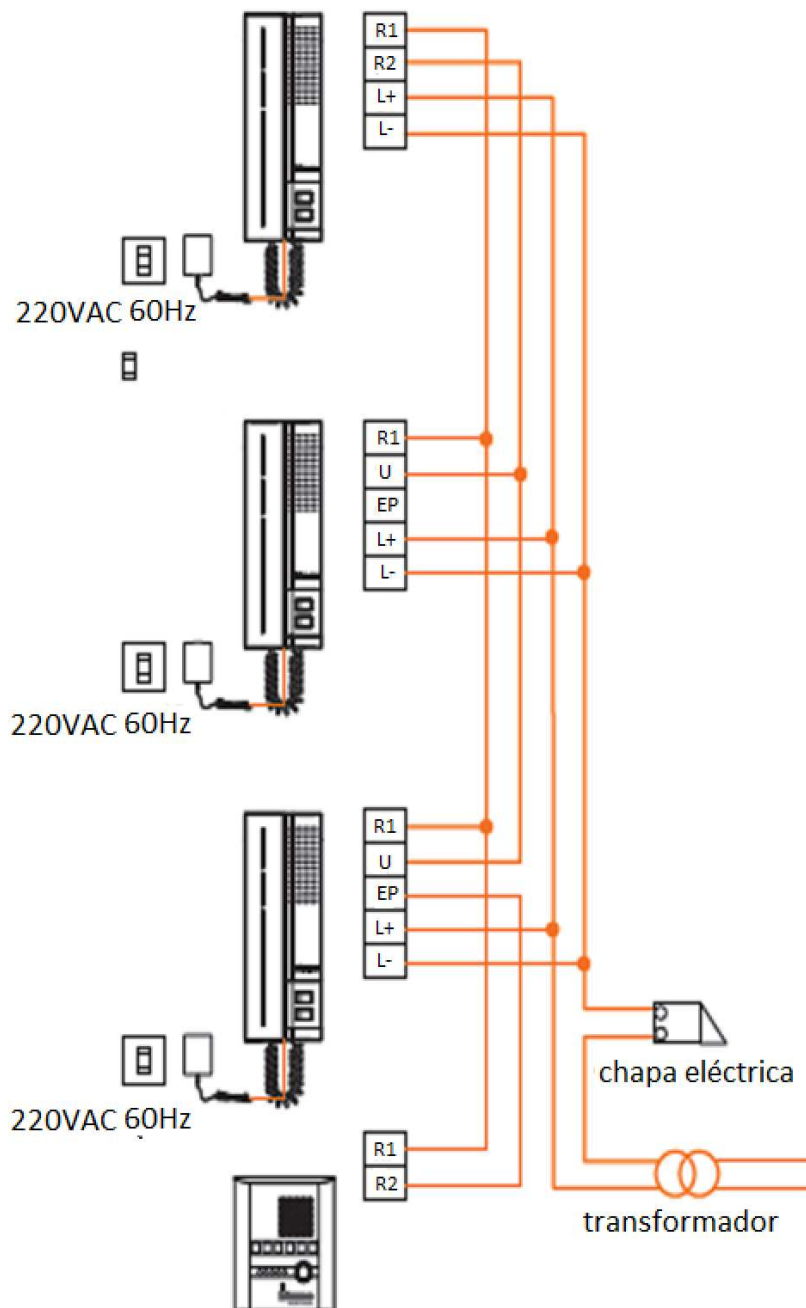
No presione el boton de la cerradura por periodos prolongados para evitar el recalentamiento de la cerradura.

No intente abrir los equipos y/o modificar sus cableados internos.

No retirarse a mas de 50 cms.

Importante: distancia maxima de instalacion entre unidades 200 m.

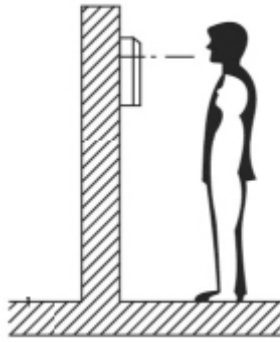
ESQUEMA ELÉCTRICO:



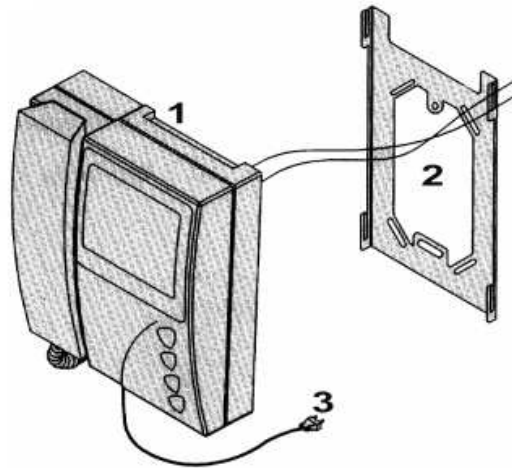
PROBAR EL SISTEMA INTERCOMUNICADOR CON VIDEO CAMARA.

INSTALACIÓN DEL MONITOR:

La altura óptima para instalar el teléfono es de 1,45m desde el centro del auricular hasta el piso.



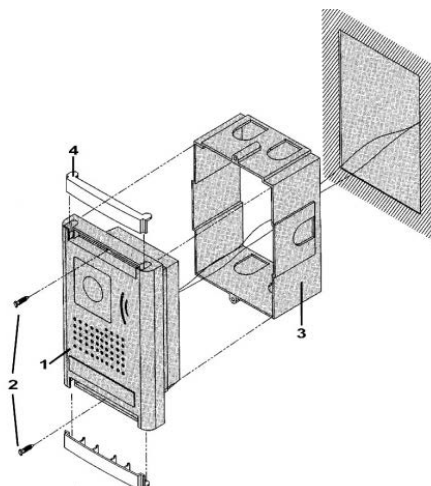
- Monte el soporte de pared (2) mediante los tornillos autoroscantes incluidos.
- Conecte los cables en la parte posterior del monitor.
- Fije el monitor (1) en el soporte de pared (2).
- Conecte el cable AC (3) a la toma de corriente.



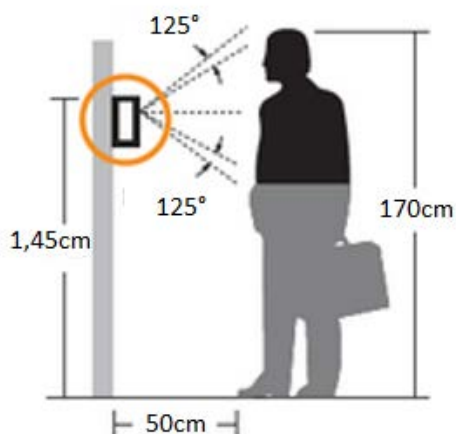
INSTALACION DEL PORTERO.

La caja de empotrar (3) debe ser fijada en la pared con cemento.

- Quite las tapas superiores e inferiores (4) de la parte frontal de la cámara (1) (con un destornillador plano).
- Conecte los cables.
- Fije el aparato en la caja de empotrar mediante dos tornillos allen (2), 1 abajo y 1 arriba, usando una llave hexagonal.
- Vuelva a colocar las tapas superiores e inferiores.

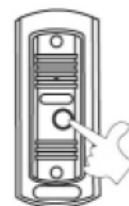


La altura óptima para instalar el portero es de 1,45m desde el centro del auricular hasta el piso.



FUNCIONAMIENTO.

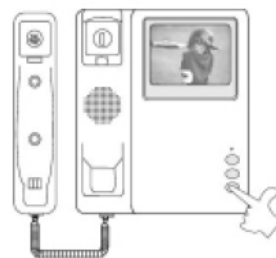
Presione el botón “call” (llamar) en el frente de calle.



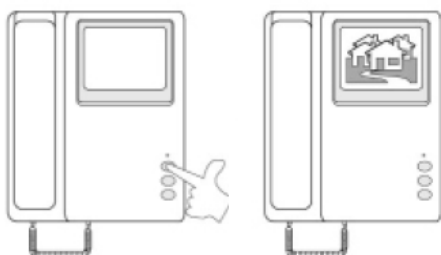
La imagen del visitante aparecerá en la pantalla del monitor.

Descuelgue el auricular y comuníquese con el visitante presione la tecla “unlock” para abrir la puerta.

Cuando presione el botón del monitor y se comunique con el visitante por cerca de 1 minuto, el monitor se apagará automáticamente.



MONITOR INTERIOR.



Si presione el monitor la imagen del exterior aparecerá por cerca de 1 minuto durante este tiempo podrá escuchar la voces del exterior.

ACTIVACIÓN DE ALARMA:

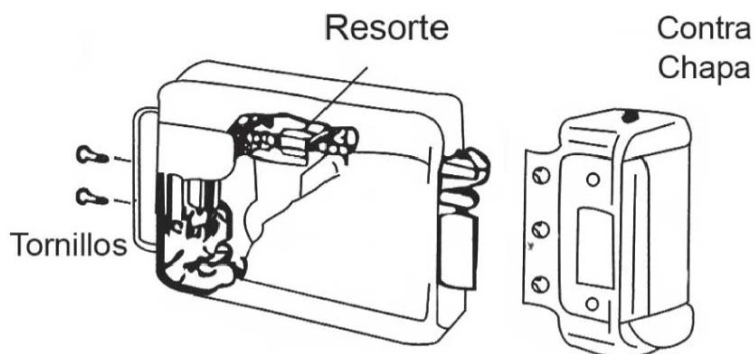
Si usted descubre o detecta una persona sospechosa, puede presionar el botón de “warning” (alarma) en el monitor, y el frente de calle emitirá un sonido el cual podría ahuyentar al sospechoso.

OTRAS OPERACIONES.

Puede ajustar el volumen y el contraste con la perilla correspondiente.

INSTALACIÓN DE LA CHAPA ELÉCTRICA.

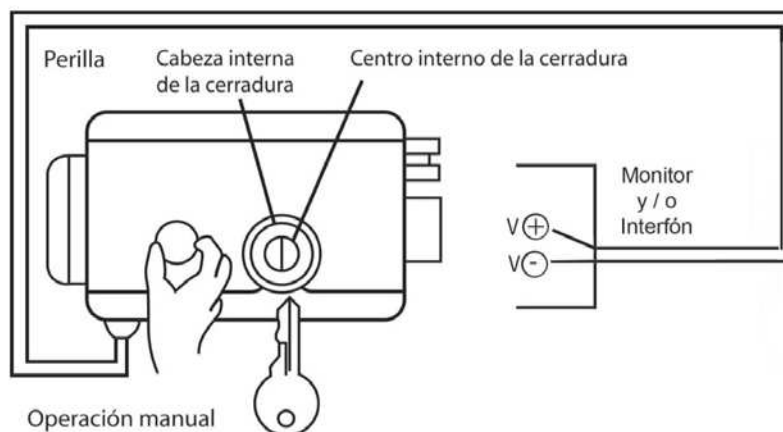
Instale la cerradura de acuerdo al diagrama, siga las instrucciones conforme se indica.



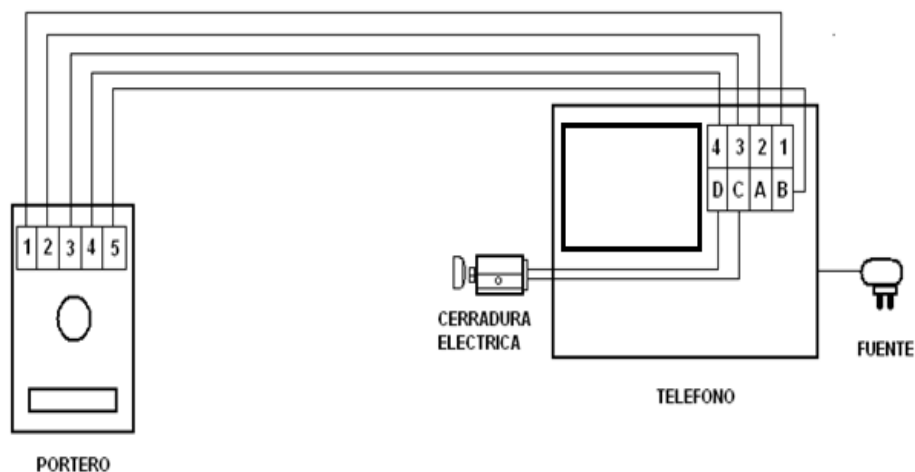
Extienda una línea de conexión de los dos cables que salen de la chapa eléctrica al monitor del video, para la función de apertura de puerta.

Al presionar el botón de apertura, le llegará por unos segundos un voltaje de 12 a 18VAC a la chapa para así ser liberada.

Por fuera la chapa se libera también con la llave, y si desea abrirla por dentro puede hacerlo con el botón manual.



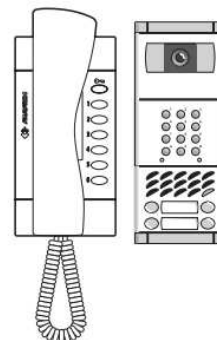
ESQUEMA ELÉCTRICO:



HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

INTERCOMUNICADOR.

Es un dispositivo de intercomunicación. Puede definirse como un sistema independiente de comunicación electrónica destinado a un diálogo limitado o privado. Los intercomunicadores pueden ser portátiles, pero son generalmente instalados permanentemente en negocios,



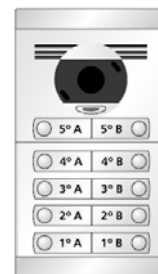
edificios y hogares.

PARTES.

PLACA DE CALLE Ó PORTERO.

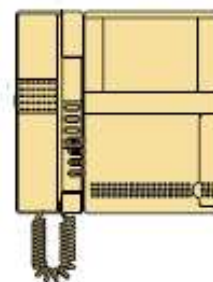
Este elemento se instala en la fachadas exteriores de los edificios, normalmente junto a la entrada principal al mismo.

En la placa están los pulsadores utilizados para llamar a cada una de las viviendas. También contiene el altavoz y el micrófono necesario para poder establecer la comunicación, junto con toda la electrónica asociada.



TELÉFONOS.

Los teléfonos se instalan en el interior de cada una de las viviendas. Constan básicamente de un altavoz y un micrófono los cuales podemos establecer una comunicación con la placa de calle. Además disponen de un elemento sonoro que se activa cuando se aprieta el pulsador de llamada correspondiente en la placa de calle y de un botón que actúa la cerradura eléctrica.



En las instalaciones de video portero el teléfono también lleva incorporado una pequeña pantalla que permite ver a la persona que llama. En este caso el teléfono se llama monitor.

FUENTE DE ALIMENTACIÓN.

Este dispositivo es el encargado de proporcionar la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del sistema.

Transforma la corriente eléctrica alterna de 220V en corriente continua del voltaje necesario para el correcto funcionamiento del sistema.



CABLES DE CONEXIÓN.

El tipo de cableado dependerá del tipo de sistema utilizado en la instalación cuyas secciones dependerán de las longitudes necesarias.



Tipos.

Cable XPT. (número de conductores) x 22AWG.

TIPOS DE INTERCOMUNICADORES.

Se puede tener entre un sistema de tipo analógico con 4 ó 7 hilos comunes mas retorno (para audio y video respectivamente) o bien de tipo digital con solo 6 u 8 hilos comunes sin retorno para audio y video independientemente del número de unidades interiores.

Se dividen en cinco grupos.

- Sistema analógico para la casa.
- Sistema digital para el edificio y el conjunto horizontal.
- Telefonía integrada.
- Videocontrol.
- Sistema digital 2 hilos.

Sistema de intercomunicación sencillo o portero teléfono.

La operación comienza cuando el visitante oprime el botón de llamada de la calle, reproduciéndose la llamada en el teléfono el que puede ser con zumbador. Para contestar, se descuelga el auricular e inmediatamente comienza el enlace con la persona que está en la calle.

Sistema de intercomunicación para edificio.

La operación comienza en el momento que el visitante oprime el botón de llamada del frente de calle, generándose la llamada de zumbador o electrónica en el teléfono. Para contestar solo bastará con descolgar el auricular y entablar la conversación. Una vez identificado el visitante, si existe chapa eléctrica, se oprime el botón que se encuentra a la derecha del auricular para activarla.

Sistema intercomunicador combinando.

Se inicia de forma similar al de los sistemas anteriores, de tal forma que al escuchar el zumbador de llamada de la calle, basta con levantar el auricular desde cualquier teléfono y contestar. Si deseas utilizar el sistema como red de intercomunicación interna, al descolgar el auricular y oprimir el botón correspondiente al teléfono que deseas llamar se escuchará la llamada en el teléfono llamado y la fuente bloqueará la comunicación con el frente de calle, para contestar el teléfono que se seleccionó, se descuelga el auricular e inicias la conversación. Una vez terminada ésta, se cuelga ambos teléfonos para restablecer la comunicación a la calle.

Sistema intercomunicador sin frente de calle-comunicación interna.

Para el inicio de la llamada descolgar el auricular del teléfono y oprimir el botón de la estación a la que se desea enlazar. Al descolgar la estación llamada, se establecerá la conversación. En este sistema de intercomunicación no se tiene

privacía, es decir, si alguien descuelga un tercer teléfono en el momento que hay una conversación, esta persona lo podrá escuchar.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

INTERCOMUNICADOR PARA CASA.

- Portero de metal para adosar y empotrar
- Intercomunicador directo a 220 VAC.
- Sonido ding dong, distancia máxima 200m.
- Utiliza cable telefónico de 2 hilos (2x20)
- Permite adicionar 1 intercomunicador más en paralelo.
- Activa cerradura eléctrica con transformador de 12-18VAC utiliza cable 2x18 ó 2x16AWG.

INTERCOMUNICADOR DE EDIFICIO PARA DEPARTAMENTO LÍNEA DIGITAL.

- Intercomunicador de 5 puntos, directo a 220V.
- Con comunicación interna privada con el portero.
- Doble sonido interno y externo.
- La comunicación interna puede ser de departamento a departamento ó dentro del mismo departamento.
- Permite tener hasta 5 intercomunicadores por cada departamento.
- Sistema digital codificado.
- Distancia máxima 300m. usa cable de 8 hilos para comunicación interna.
- Activa cerradura eléctrica con transformador de 12-18V. Utiliza cable de 2x18 ó 2x16AWG.

VIDEO PORTERO PARA CASA.

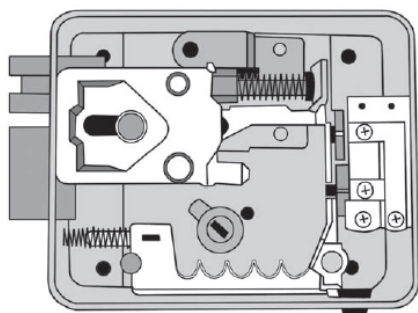
- Portero con cámara pinhole.
- Monitor de 4" b/n directo a 220V.
- Boton para monitorear cámara, con comunicación interna.
- Conexión a 1 monitor y/o 1 anexo.
- Distancia máxima 100m.
- Utiliza cable de teléfono de 4 hilos (4x22).
- Activa cerradura eléctrica con transformador 12 ó 18V.

CERRADURA ELÉCTRICA.

Las cerraduras electromecánicas son ideales para abrir puertas, portones y rejas de madera o metal a distancia. De esta forma, la comodidad y la seguridad se unen para dar a los hogares y lugares de trabajo la mejor solución en seguridad.



FUNCIONAMIENTO:

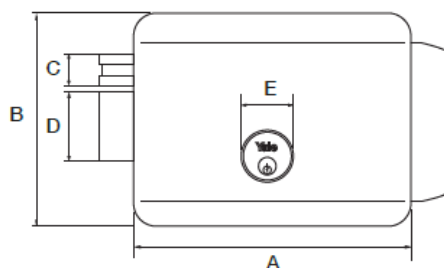


La cerradura magnética se basa en algunos de los conceptos básicos de electromagnetismo. Esencialmente consiste en un electroimán que al ser alimentado con una tensión eléctrica de 12 a 18VAC atrae por la fuerza electromagnética a una lámina que libera el mecanismo por resorte, haciendo que el pistillo se recoja abriendo la puerta.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

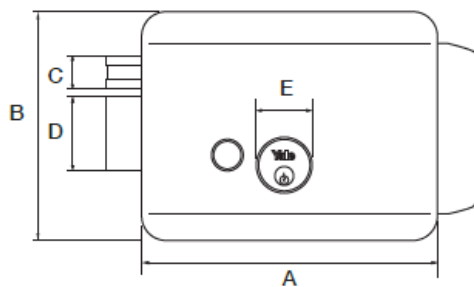
Cerradura Eléctrica cilindro fijo.

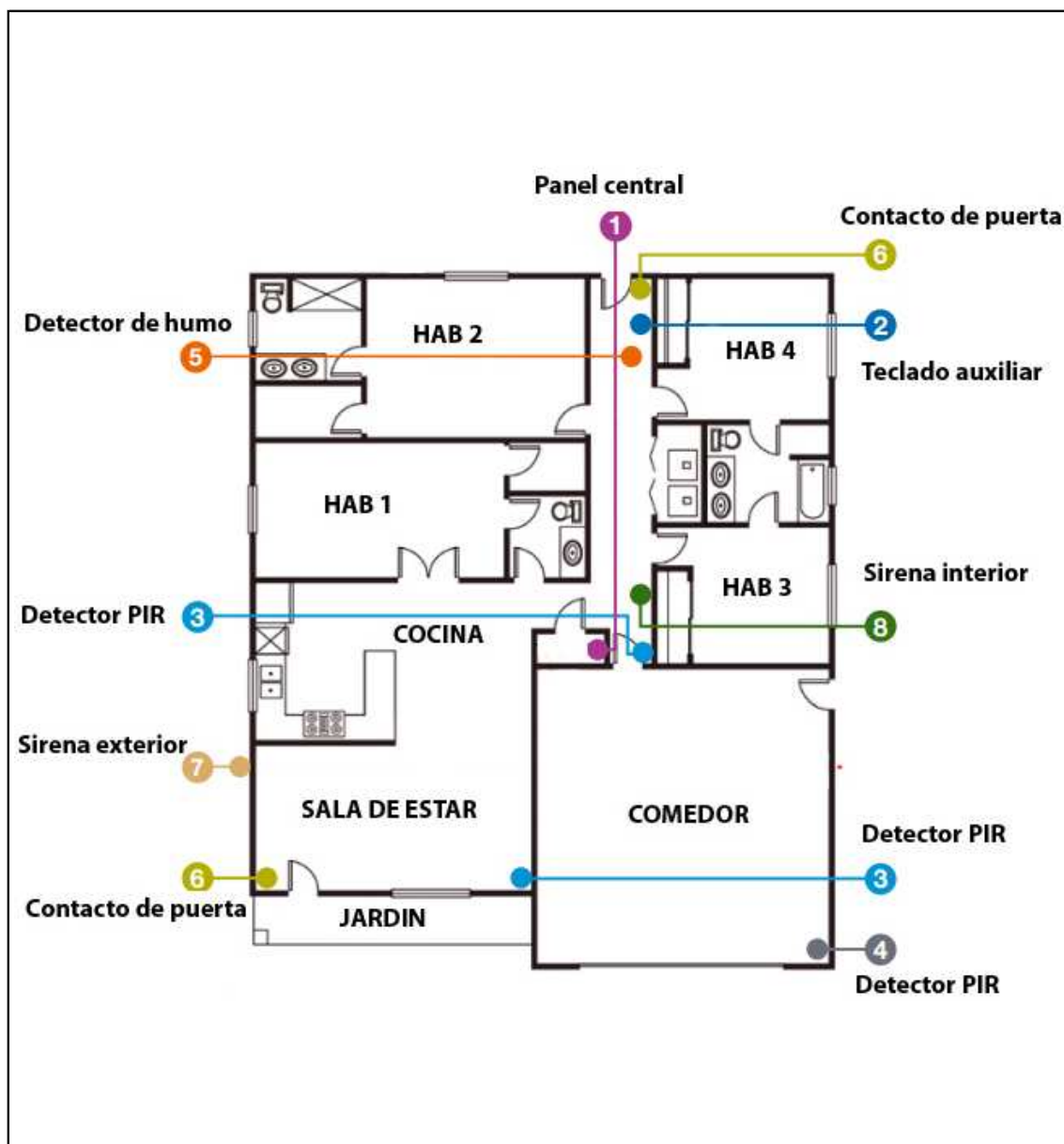
- Para puertas de metal y madera.
 - Apertura eléctrica a distancia.
 - Tres llaves.
 - Requiere transformador.
- Entrada: 220V ca 60Hz 0.06 A max.
Salida: 12 V ca 60 Hz 1.20 A.



Cerradura Eléctrica con botón cilindro fijo.

- Voltaje de operación: 12 V.
 - Para puertas de metal y madera.
 - Apertura eléctrica a distancia y/o con botón pulsador.
 - Tres llaves
 - Requiere transformador:
- Entrada: 220V ca 50Hz 0.06 A max.
Salida: 12 V ca 60 Hz 1.20 A



			
N°	ORDEN DE EJECUCIÓN		HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
1	Probar elementos del sistema de alarma.		Kit de alarma.
2	Probar funcionamiento del sistema de alarma estándar.		Juego de herramientas de electricista. Multitester.
DENOMINACIÓN			
INSTALACIÓN DE KIT DE ALARMA POR SENSORES		HT:T10	
ELECTRICISTA INDUSTRIAL		Tiempo: 8 horas	HOJA:1/1

HOJA DE OPERACIÓN 01.**PROBAR ELEMENTOS DEL SISTEMA DE ALARMA.****Probar los sensores de movimiento.**

Para probar los sensores de movimiento, con una batería de 12v DC, lo conectas a la alimentación del sensor los 12 voltios, que normalmente serán cables rojo (positivo) y negro (negativo) Y para probar la zona, serán los otros 2 cables que sobren, y usando un multímetro en prueba de continuidad, cuando pase por delante del sensor el multímetro no indicara continuidad y cuando no se encienda el led del sensor, debería indicar continuidad.

Montar sensor de movimiento.

Es necesario usar el gancho para montar el sensor. Se recomienda montar el sensor aun altura de 5 a 6 pies. Después de seleccionar el lugar deseado, asegure el gancho a la pared con los tornillos proporcionados en el paquete (ver diagrama 1).

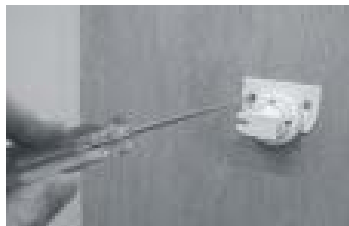


Diagrama 1

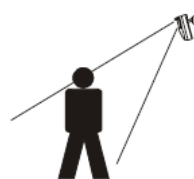
Una vez montado el gancho, deslice la parte posterior del sensor en el gancho (ver diagrama 2). El ángulo es ajustable.



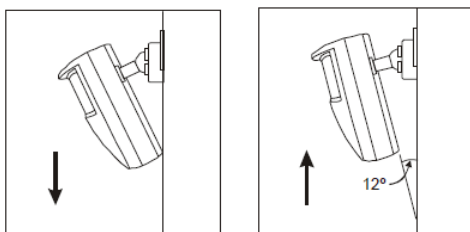
Diagrama 2

PRUEBA “WALK TEST”

Después de montar el sensor es importante realizar una prueba (walk test) para determinar si el sensor está detectando los objetos que usted quiere detectar.



Ajuste el ángulo del sensor para controlar la distancia que el sensor puede “ver”. Para reducir el rango de detección, simplemente mueva el sensor hacia abajo. Para incrementar el rango de detección, mueva el sensor hacia arriba incrementando el ángulo por unos 12 grados. Este proceso incrementará al máximo el rango de detección.



Desarme el panel de control o marcador antes probar el sensor de movimiento, de otra manera usted puede causar una alarma falsa.

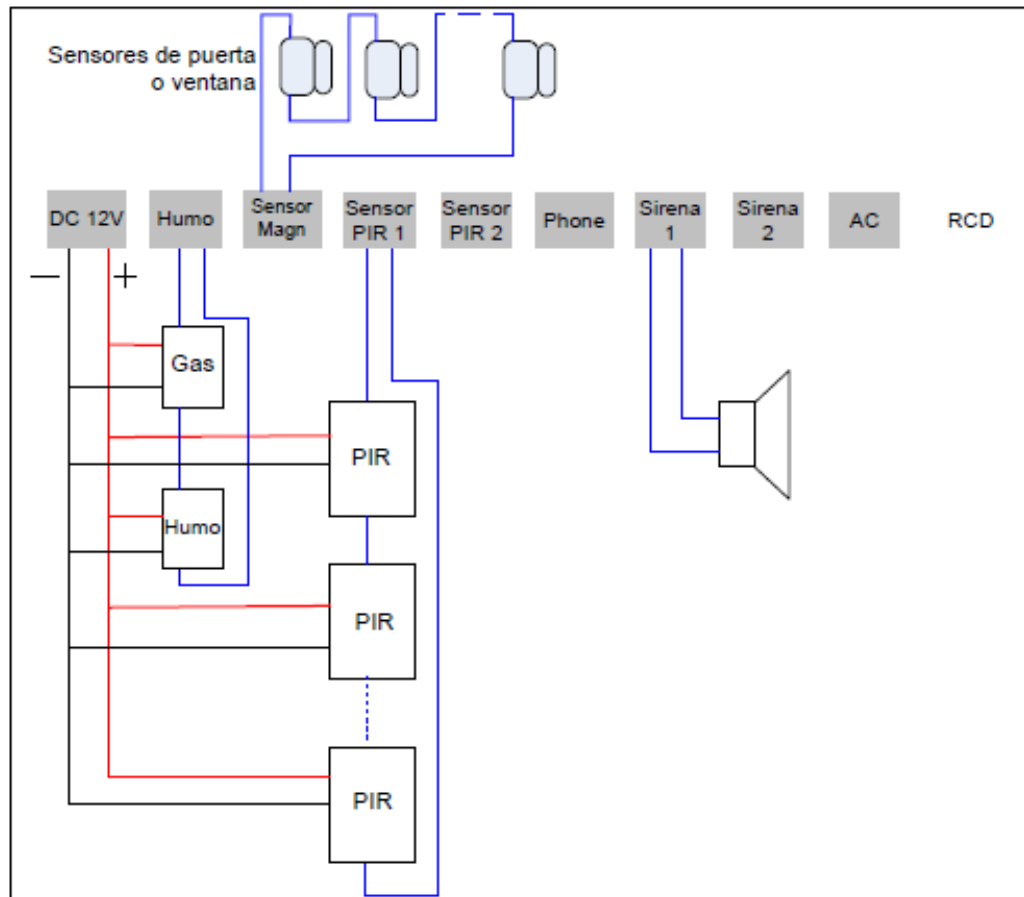
Camine en el área que el sensor de movimiento está cubriendo. Si sus movimientos son detectados, la luz roja en la unidad se encenderá. Si la luz roja no se enciende, entonces ajuste el ángulo del gancho del sensor. Realice la prueba nuevamente después de 30 segundos. Repita este proceso hasta que su sensor detecte sus movimientos. No debe de haber ningún movimiento en el área que usted desea monitorear durante 30 segundos.

Realice una prueba “walk test” en el área no deseado para asegurar que el sensor no detectará movimientos en esa área.



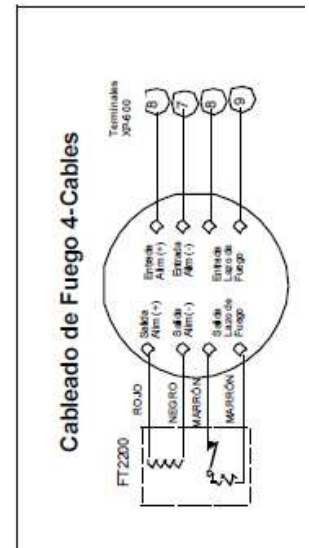
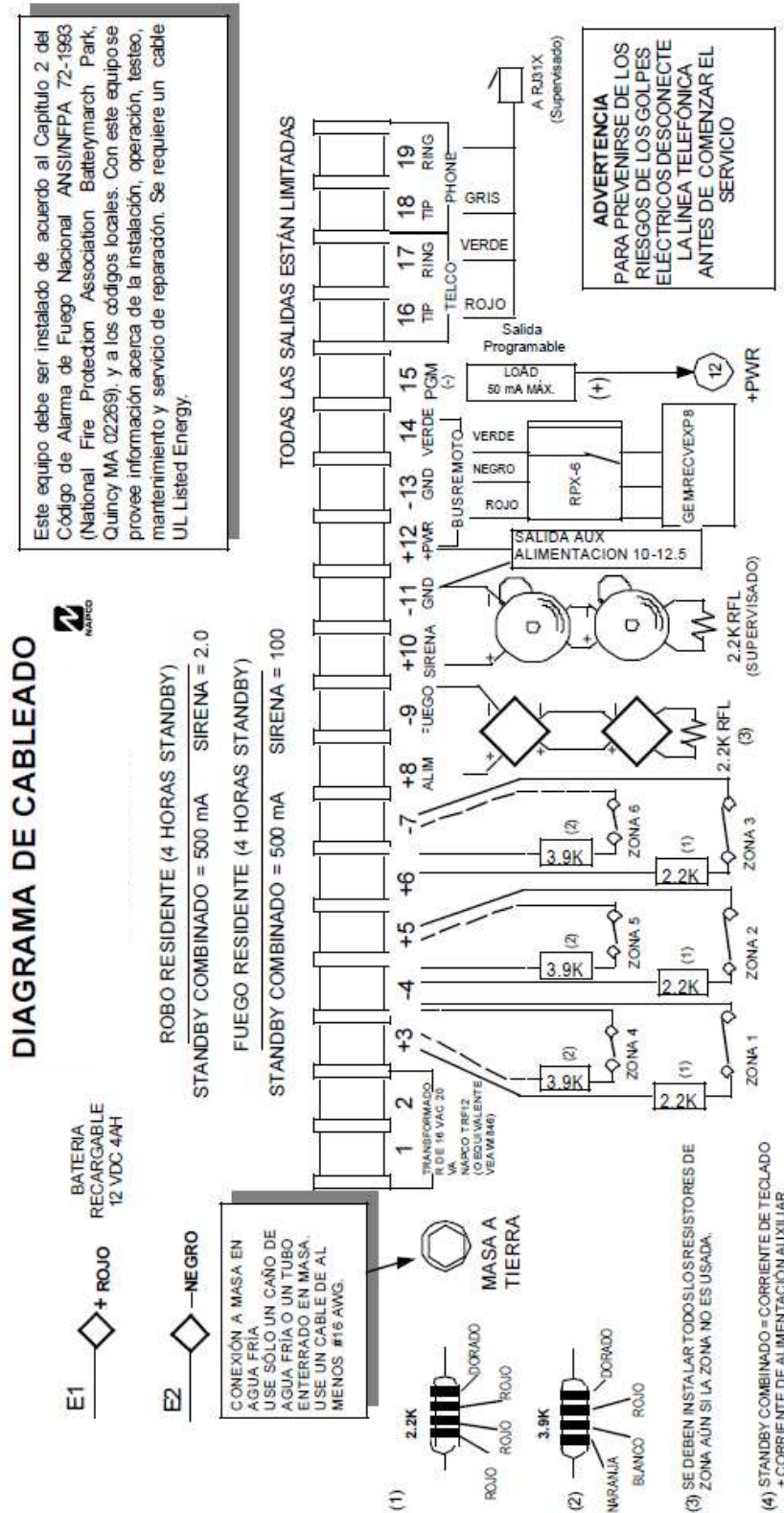
Probar los sensores magnéticos.

Para Probar los contactos magnéticos, necesitarías un multímetro y conectar los 2 cables del contacto magnético a las pinzas del multímetro y probar continuidad. Al separar el contacto magnético del imán no debe haber continuidad y cuando se une el contacto magnético con el imán debe haber continuidad (cerrar y abrir el contacto magnético se refiere a abrir o cerrar la puerta).



Instalación eléctrica de los sensores.

INTERPRETAR EL ESQUEMA DE INSTALACIÓN:



INSTALACIÓN DE LA ALARMA.

Montar el Panel



Montar el Panel cerca de una línea de Alimentación AC, una línea de protección a tierra, y una conexión de línea telefónica.

Montar el Teclado.

El teclado debe colocarse cerca de la Puerta de salida/Entrada.

Para quitar el teclado de la base, inserte un pequeño destornillador en el agujero inferior del teclado. Tire hacia adentro y quite la tapa.

Pueden conectarse hasta 4 teclados a un cable individual de #22 AWG con una longitud máxima de 1000 pies. Cada teclado consume aproximadamente 65 mA.



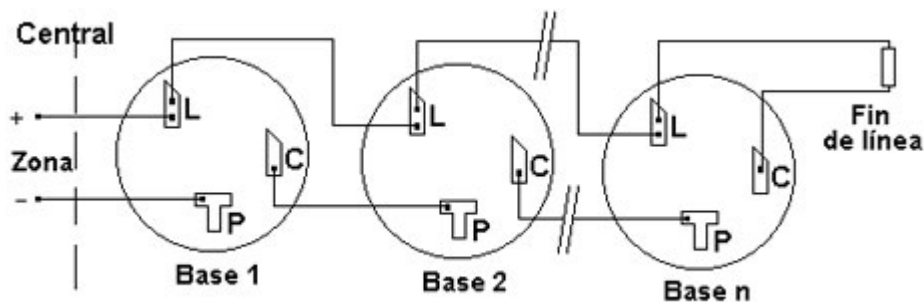
Color del cable del Teclado	Terminal del Panel
ROJO	12 (+PWR)
NEGRO	13 (GND)
VERDE	14 (VERDE)
Tabla 1 CABLEADO DEL TECLADO	

Instalar detectores de humo y detectores de calor.

Instale detectores de humo fuera de cada área donde se duerma y en cada piso. Instale los detectores de humo del comedor y el sótano cerca de las escaleras que van al próximo nivel.

Para mayor protección, deben instalarse detectores adicionales en áreas que lo requieran, tales como cocina, dormitorios y otros cuartos. Se recomienda colocar detectores de calor además de los detectores de humo en cocinas,

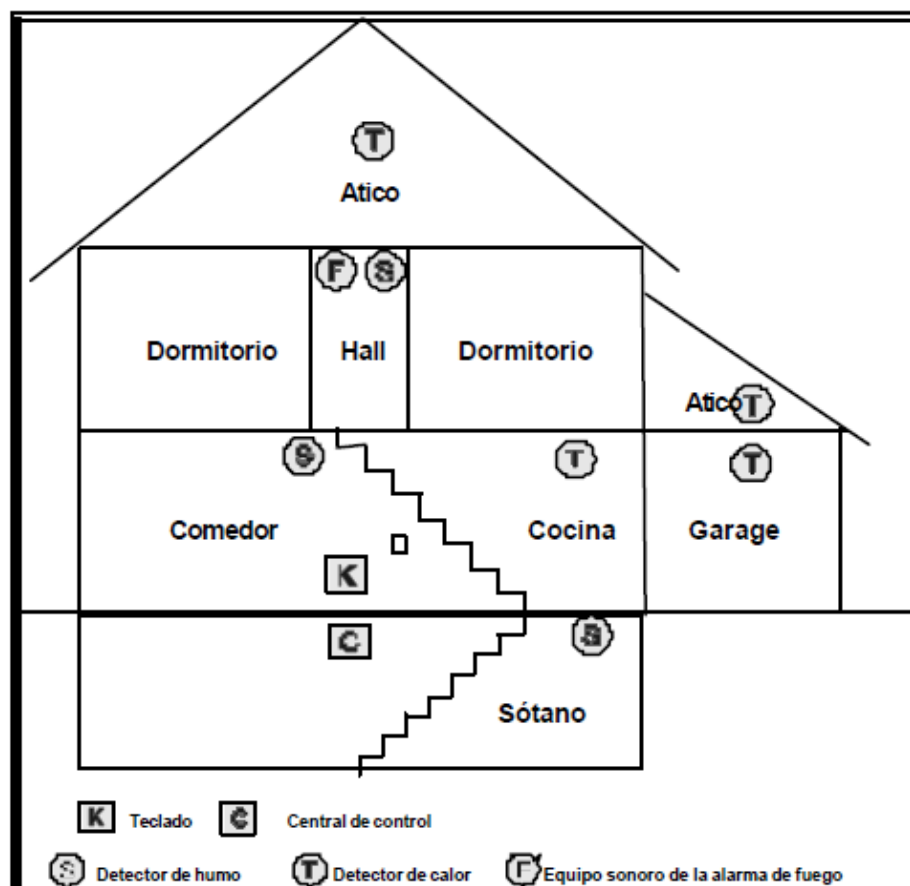
áticos y garajes debido a que las condiciones ambientales de los mismos pueden causar falsas alarmas.



Instalar la línea a tierra del panel de control.

Conecte el cable A TIERRA del panel de control al conductor de línea a tierra que va al tablero.

Use un cable de al menos #16 AWG. Conecte también la plaqueta del circuito a una cubierta metálica. Conecte un cable con un terminal de masa soldado al final de la masa a tierra al gabinete.

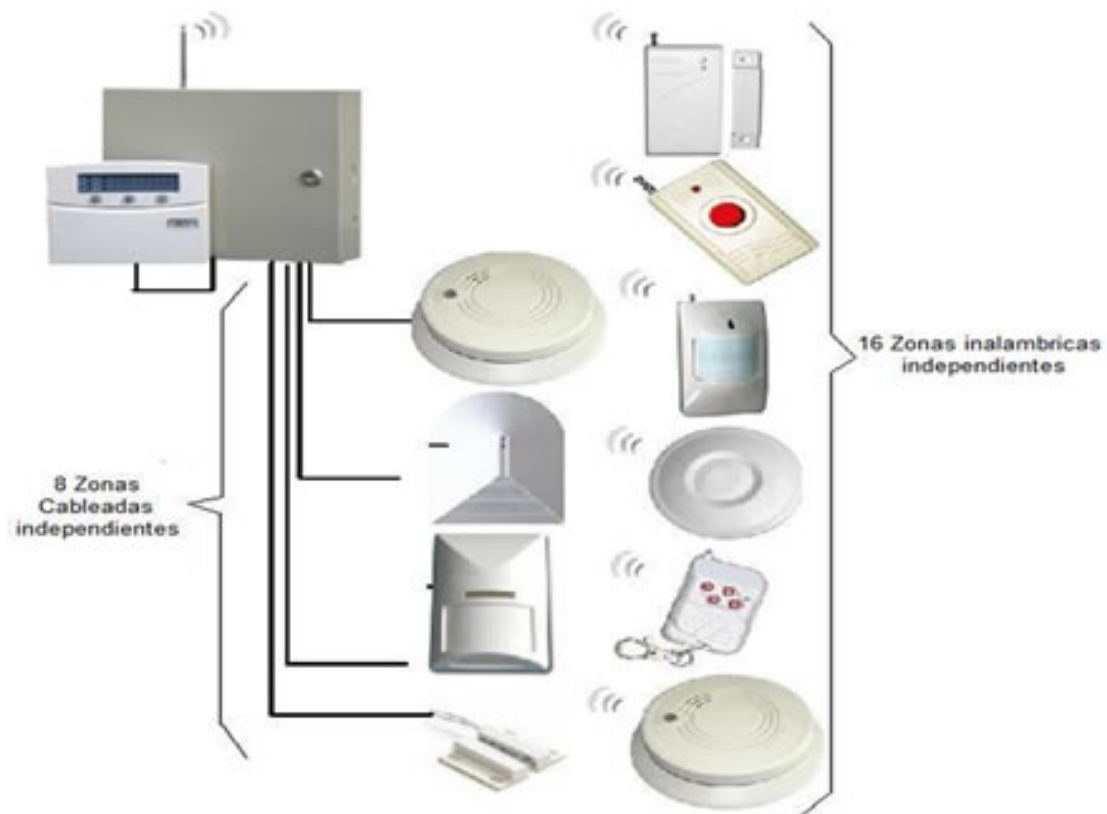


Instalar alimentación AC y baterías.

Complete todo el cableado antes de conectar la batería o la alimentación AC. No enchufar el transformador a un terminal switchado.

Instalar la zona de robo.

Cablee estas zonas de acuerdo al diagrama de cableado. Se deben instalar todas las resistencias, aún si la zona no es utilizada. Si se requieren dispositivos de circuito abierto no supervisado pueden utilizarse en lugar de dispositivos de circuito cerrado programando la zona como *Zona de Circuito Abierto*.

**Instalar la zona de fuego.**

Cablee estas zonas de acuerdo al diagrama de cableado. Debe instalarse un resistor de fin de línea RFL aún si la zona no es utilizada.

PROBAR FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ALARMA ESTÁNDAR.**Operación del Panel.****Armado (Sistema ON).**

Antes de armar el sistema, cierre todas las zonas protegidas (a menos que se programen como *Zonas Auto-Exclusión Reentrada*). Ingrese el Código de 4 dígitos de Armado\Desarmado, el teclado dará un beep por cada tecla presionada.

Si ingresa el Código correcto el teclado dará 3 beeps. Si el código ingresado es incorrecto el teclado dará un tono de 1 segundo para indicar la entrada incorrecta.

Armado sin Retardo de Entrada (Modo Instantáneo)

Ingrese *4 para eliminar el retardo de entrada. El *LED de ARMADO* titilará rápidamente indicando que el panel está en Modo Instantáneo. Si se abre una *Zona de Salida/Entrada* mientras el panel está en Modo Instantáneo este dará una alarma de inmediato.

**Desarmando (Sistema OFF).**

Luego de ingresar a su hogar a través de la *Zona de Salida/Entrada* ingrese el Código de Armado/ Desarmado. Si se ingresa el Código correcto el teclado dará 6 beeps indicando que el panel ha sido desarmado. El LED de Armado se apagará.

Si el Código ingresado es incorrecto el teclado dará un tono de 1 segundo, presione la tecla # y reingrese el Código.

Desarmando después de una Alarma.

1. El LED de armado y el de la zona en alarma estarán titilando. Desarme el Panel.

La zona(s) que dió la alarma continuará titilando. Los LEDs de Listo y SISTEMA se apagan indicando:

El sistema muestra **Memoria de la Alarma**.

2. Presione el botón # para limpiar la **Memoria de la Alarma**.

Exclusión Automática - Zonas Salir/Casa con Retado.

Este tipo de de zonas efectúan la siguiente operación dependiendo de que la *Zona de Salida/ Entrada* haya sido violada durante el *Tiempo de Retardo de Salida*. **Casa**

Si **no** se violó una *Zona de Salida/Entrada* durante el *Tiempo de Retardo de Salida*, las zonas seleccionadas como *Salir/Casa con Retardo* se excluirán automáticamente.

Salir con Retardo.

Si **se viola** una *Zona de Salida/Entrada* durante el Tiempo de Retardo de Salida, *la zona de Salir/Casa con Retardo* tendrá un tiempo fijo de **retardo de entrada** de 20 segundos.

Nota: Si no desea un **retardo de entrada** fijo, también programe las zona(s) como *Zona(s) Seguidoras de Salida/Entrada*. Las zonas darán una alarma inmediata si se violan antes de una *Zona de Salida/Entrada*.

Excluyendo una Zona.

Presione la tecla y luego el número de zona. Mientras el **panel**  esta DESARMADO la zona excluida titilará lentamente. Mientras el panel esta ARMADO las zonas excluidas sólo serán mostradas si se seleccionó la opción *Mostrar Exclusión*.

Incluyendo una Zona (Solo Desarmado).

Presione la **tecla**  y luego el número de la zona a incluir.

Exclusión en Grupo.

Presione la **tecla**  y después de armar el panel dentro del **Tiempo de Retardo de Salida** para Excluir todas las *Zonas Seguidoras de Salida/Entrada*.

Modo de Programa Usuario.

El Código de Usuario 1 de Armado/Desarmado también se usa para programar los Códigos de Usuario 1 - 6. Si se programó *Traba para el Código de Usuario 1* el código de usuario 1 no puede ser reprogramado por el Usuario.

Ingresando al Modo de Programa Usuario.

Presione *8+ Código Usuario 1

LOS LEDS DE ARMADO,
LISTO Y ✓ SISTEMA



Programando un Código de Usuario de Armado/Desarmado.

Pueden programarse hasta 6 códigos de Usuario.

Para programarlos presione el número del Código de Usuario a programar e ingrese un Código de Armado/Desarmado de 4 dígitos, el teclado dará 4 beeps.

DEFINICIÓN LED DE ZONA

LED Zona	Significado
OFF	No programó el Código de Usuario de Armado/Desarmado
Titilando	El Código de Usuario de Armado está siendo programado
Constante	Ya se programó el Código de Usuario de Armado/Desarmado

Borrando un Código de Usuario.

Presione el número del Usuario a borrar.

Presione la tecla  , el LED asociado al número de usuario se apagará.

Saliendo del Modo de Programa Usuario.

Para salir presione la tecla #.

Comandos de Usuario.

*1Test de Sirena.

Ingresa este comando para encender la Sirena, el Zumbador del Teclado y los LEDs del Teclado durante 2 segundos. La batería se prueba durante el test de Sirena y automáticamente cada *24 horas para asegurar la correcta operación

de carga. La salida de la alarma requiere una batería para abastecerse. Si la batería no puede aguantar la carga, se mostrará una indicación de baja batería.

*Un test de batería ocurre cada 4 horas si se selecciona *Configuración de Incendio* [96-3].

***0 Armado Rápido.**

Ingresa este código para armar el panel, para desarmar el panel debe ingresarse el Código de Armado/Desarmado.

***2 Reservado.**

***4 Instantáneo.**

Ingresa este comando antes o después de armar para quitar el Retardo de entrada en las *Zonas de Salida/Entrada*. El *LED de ARMADO* titilará rápidamente.

***5 Aviso ON/OFF.**

Ingresa este comando para cambiar a Aviso ON/OFF. El teclado avisará en una zona que NO se seleccionó como *Zona Seguidora de Salida/Entrada* o *Salir/Casa con Retardo*.

***8 + Código Usuario 1 - Modo Programa Usuario.**

***9 Modo Dormir ON/OFF**

Este comando cambia entre sonido de teclado ON/OFF. Cuando se activa este Modo se silencian todos los sonidos del teclado excepto.

HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

SISTEMA DE ALARMA.

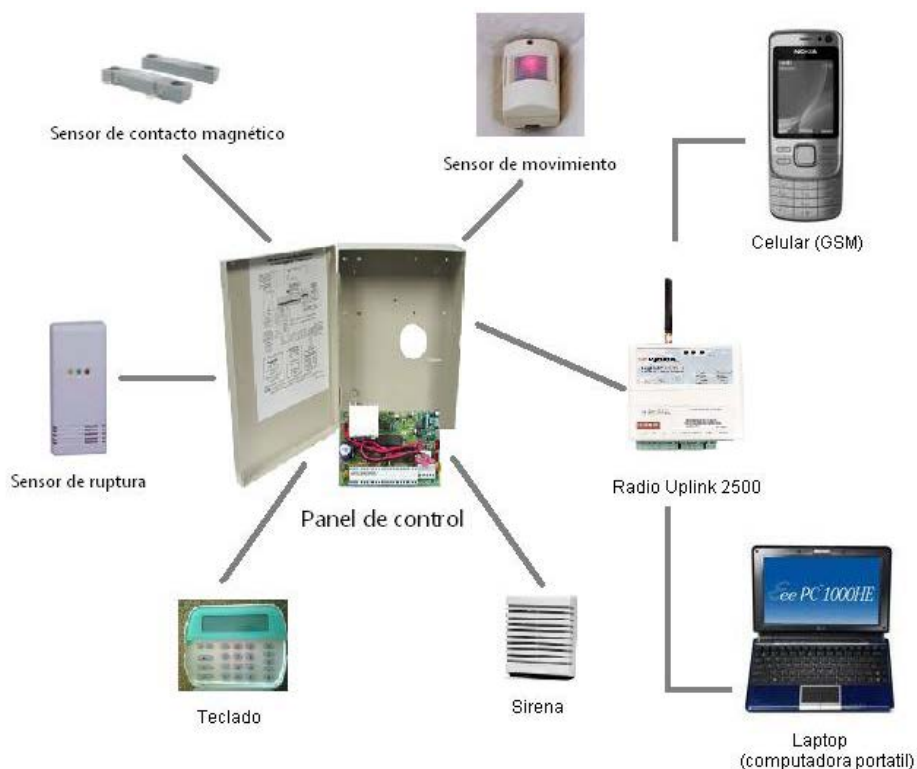
En general podemos definir a un sistema de alarma, como el conjunto de elementos e instalaciones necesarios para proporcionar a las personas y a sus bienes materiales protección en caso de un suceso inesperado como un robo, sabotaje, incendio, etc.

Todo sistema de seguridad debe emitir una alarma a las personas responsables de atender a las situaciones de dicha alarma con el fin de prevenir mayores problemas y pérdidas económicas. En el caso de un sistema instalado en un inmueble, esta alarma deberá dar aviso al usuario, central de monitoreo, etc.

Un sistema de seguridad para el hogar o pequeños negocios se compone de varios dispositivos electrónicos (sensores) conectados a un panel de control y éste a su vez estará conectado a una central de monitoreo.

Funcionamiento de un sistema de alarma.

Todos los dispositivos de la alarma son conectados al panel del control ya sea por medio de cables o en forma inalámbrica. En el caso de redes cableadas, generalmente se utilizan dos conductores para alimentación de 12 V y dos conductores para las señales de circuito serie de NC (Normalmente Cerrado). Se encarga de controlar el funcionamiento general del sistema de alarma, tomando información del estado de los distintos dispositivos y accionando eventualmente los sistemas de aviso de la presencia de intrusos en el área protegida.



En caso de que un intruso irrumpa en el inmueble, ya sea en el hogar o negocio, el ladrón activará la alarma al momento de abrir una puerta o ventana donde se hallen instalados los sensores de contacto o mediante la activación de los sensores de movimiento. Si dichos inmuebles no cuentan con protección externa en las ventanas (enrejado) se conectan los sensores de ruptura de cristal, estos sensores son activados cuando se rompe el cristal de una ventana o puerta para entrar al inmueble.

Cuando uno o varios de los sensores con los que cuenta el sistema de alarma

son activados, harán sonar el dispositivo de la sirena, el ruido que ésta produce hace que el intruso renuncie a seguir con el robo o al menos se tomara poco tiempo dentro del inmueble provocando menos pérdidas materiales.

La información es transmitida mediante el radio que se encuentra conectado al panel de control a una central receptora y al usuario. Contiguo al hecho anterior, el sistema compila de inmediato el primer número de teléfono programado para el usuario (el número de móvil del usuario, el de la oficina, la central, la policía, etc.).

Cabe mencionar que este sistema de alarma cuenta con una batería interna que sirven para proveer un sistema de alimentación eléctrica ininterrumpida, de manera que ante la falta del suministro eléctrico (normal o provocado por un ladrón), el sistema de alarma contra intrusos continúe brindando protección en forma absolutamente normal.

Tipos Sistemas de Alarma.

La elección, de alarma para un hogar debe basarse en el grado de seguridad que deseemos o necesitemos. Hay distintos sistemas de alarma y, a partir de ahí, varios tipos, según las preferencias y posibilidades económicas del usuario.

Sistema de Radio.

Trabaja con una frecuencia de radio. Está formado por una consola, un teclado para conectar y desconectar el sistema y un mando. También, es semejante con una cámara. Tanto la cámara, como el receptor pueden funcionar con fuentes de alimentación a la red o con las baterías, para un funcionamiento totalmente autónomo. Las alarmas, vía radio son las que más se venden debido a su cómoda instalación.



Sistema Volumétrico de Sensores.

Captan el movimiento, en el campo de actuación determinado por la longitud de onda. Se compone básicamente, de una unidad de control, una consola, un teclado para conectar y desconectar el sistema o eliminar zonas. Su principal, ventaja (interesante para viviendas grandes); el dueño puede estar en una

zona de la casa y conectar la alarma para que vigile las estancias en la que no hay nadie.

Sistema de Alarma Simple.

No lleva ninguna conexión externa, se trata de un sistema acústico. El objetivo, de estas alarmas, baratas y de fácil instalación, es asustar a los intrusos con el ruido.

Sistema de Alarma para Incendio.

Un sistema residencial de alarma para incendios generalmente forma parte de un sistema completo de seguridad que ofrece, además de protección contra los incendios, protección contra robos.

Esos sistemas constan de un panel central de control, al que están conectados los detectores de humo y los detectores térmicos, y campanas y bocinas que suenan cuando se activa el sistema.

Componentes de una alarma.

Panel de control. En él se albergan la placa base y la memoria central. Esta parte del sistema es la que recibe las diferentes señales que los diferentes sensores pueden emitir, y actúa en consecuencia, disparando la alarma, comunicándose con la central, etc. Se alimenta a través de corriente alterna y de una batería supletoria, que en caso de corte de corriente, le proporcionaría una autonomía al sistema.



Teclado. Es el elemento más común y fácil de identificar en una alarma. Se trata de un teclado numérico del tipo telefónico. Su función principal, es la de permitir a los usuarios autorizados usualmente mediante códigos preestablecidos, armar activar y desarmar desactivar el sistema. Además, de esta función básica, el teclado puede tener botones de funciones como; emergencia médica, intrusión, fuego, etc.



Por otro lado, el teclado es el medio más común mediante el cual se configura el panel de control.

Sirena Exterior. Es el elemento más visible desde el exterior del inmueble protegido. Se trata de una sirena con autonomía propia puede funcionar aún si se le corta el suministro de corriente alterna o si se pierde la comunicación con la central procesadora, colocada dentro de un gabinete protector (de metal, policarbonato, etc.). Puede tener además, diferentes sistemas luminosos que funcionan en conjunto con la disuasión sonora.



Detectores Volumétricos. Son sensores que detectan cambios de temperatura y movimiento. Si estos sensores, detectan movimiento estando el sistema conectado, dispararán la alarma. Existen, detectores regulados para no detectar mascotas, tales como perros y gatos.



Detectores Magnéticos. Se trata de un sensor que forma un circuito cerrado por dos imanes, y que al separarse, se corta el circuito, provocando un salto de alarma. Se utiliza en puertas y ventanas, colocando una parte del sensor en el marco y otra en la puerta o ventana misma.



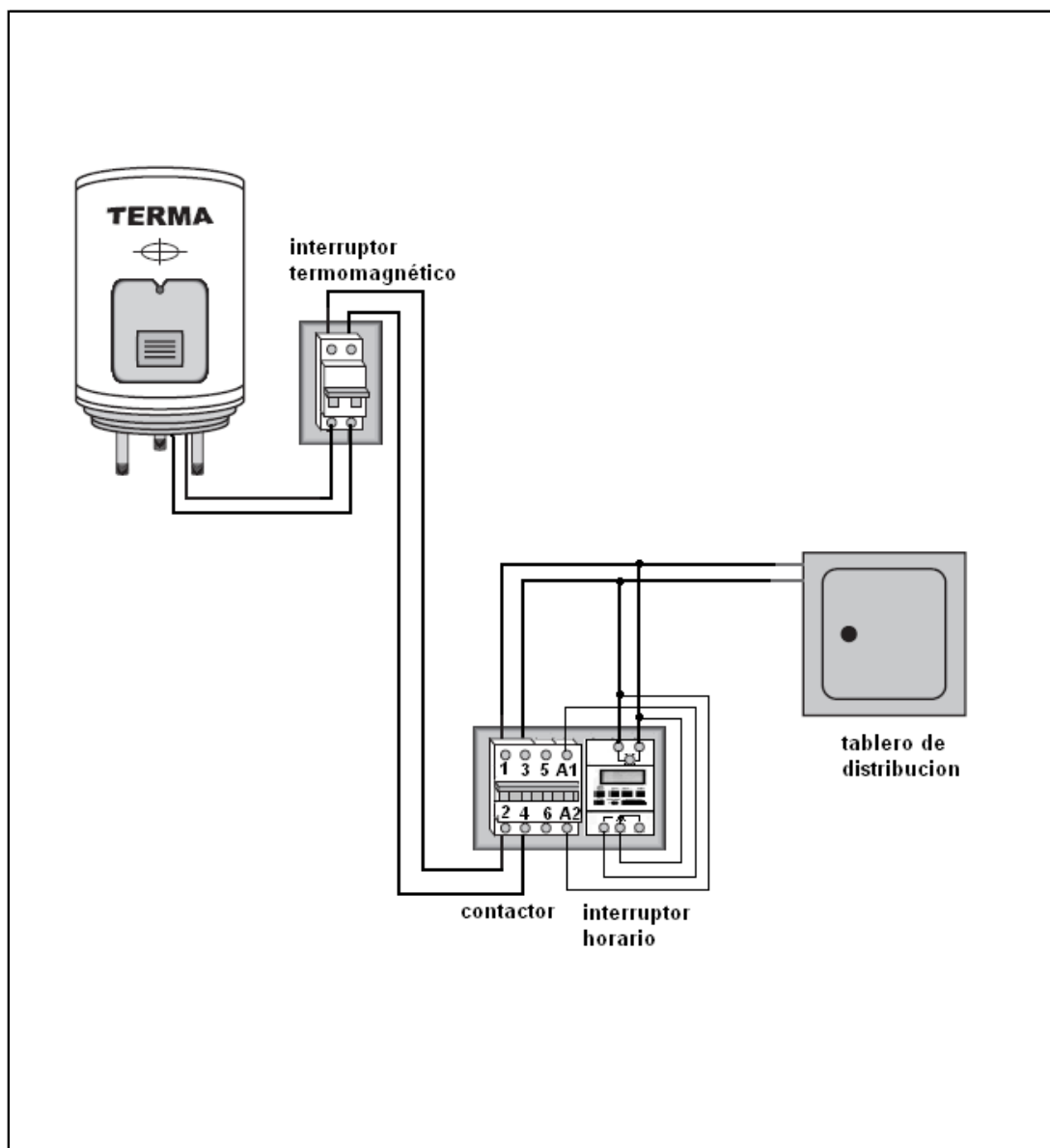
Sensores Inerciales. Están preparados para detectar golpes, fuertes sobre una base. Se colocan en puertas, paredes y ventanas, así como en cajas fuertes. Detectan el intento de forzar su apertura.



Detectores de Rotura de Cristales.

Son detectores microfónicos, activados al detectar la frecuencia del sonido de una rotura de cristal.



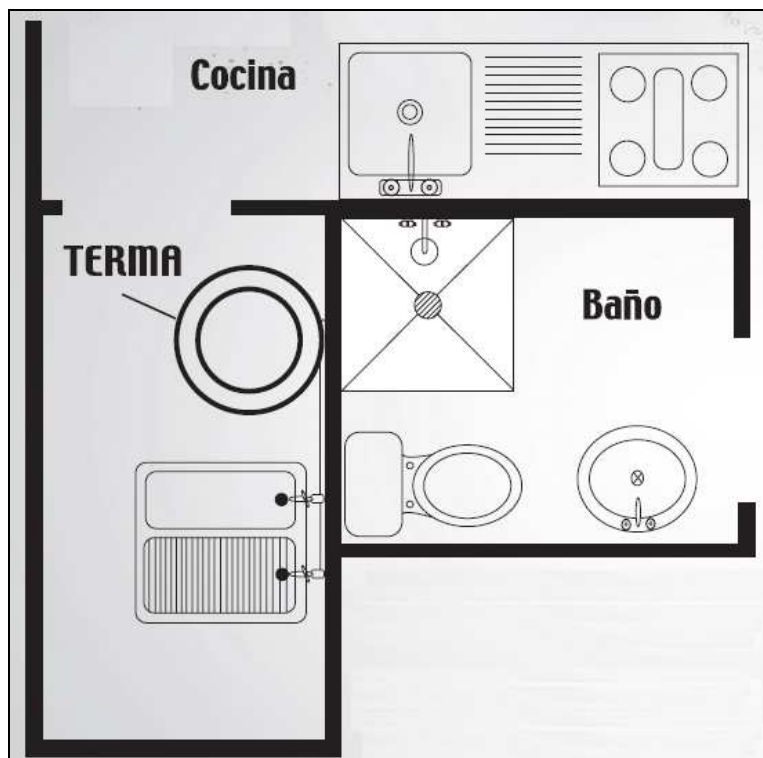


Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS	
1	Probar elementos de terma eléctrica.	Terma eléctrica. Interruptor horario. Tablero polimérico de 8 polos. Interruptor termomagnético 2 x 25 A. Cable 4mm ² . Juego de herramientas de electricista. Multímetro.	
2	Probar funcionamiento de terma eléctrica.		
</			

HOJA DE OPERACIÓN 01.

Probar elementos de terma eléctrica.

Ubicar la terma eléctrica:



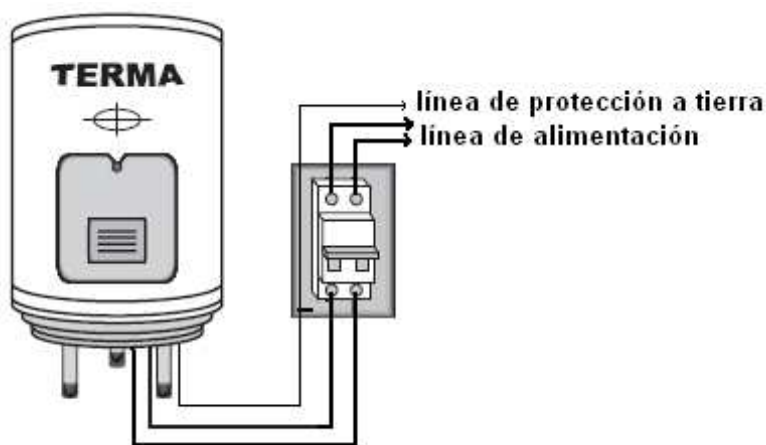
Se recomienda instalar fuera del baño y lo más cerca posible a los puntos de utilización del agua caliente, para evitar las pérdidas de calor a lo largo de la tubería.

Colgar la terma sobre los soportes de fijación.



Es recomendable dejar una distancia de 30 cm entre el techo y la parte superior de la terma.

El punto de alimentación eléctrica debe estar a no menos 20cm. Al costado de la terma y 20cm. más alto que la base de la terma.



Probar termostato:

- Desconecta la alimentación de la terma en el tablero.
- Localiza el panel de acceso electrónico al calentador de agua. Puede haber más de uno dependiendo del tamaño y modelo del mismo.
- Con un destornillador, retira los tornillos que sujetan los paneles al calentador de agua.
- Dentro de la parte superior verás un "interruptor de límite de alta temperatura". Éste generalmente tiene un botón de reinicio color rojo. Directamente debajo estará el termostato, con tres cables conectados a él.
- Coloca el multímetro en continuidad. Coloca una punta en cada una de las dos terminales del lado izquierdo. Si no registra continuidad estará indicando que el termostato está roto y que debes reemplazarlo.



- Si necesitas reemplazar el termostato, desatornállalo de su ubicación. Compra un reemplazo que sea del mismo tipo y tamaño que el defectuoso. Atornilla el nuevo, vuelve a conectar los cables y coloca el dial según las instrucciones del fabricante.

- Vuelve a conectar los paneles de acceso y conecta la alimentación del calentador de agua al tablero.

Probar resistencia:

- Desconecta la alimentación de la terma en el tablero.
- Ubicar los terminales de la resistencia eléctrica.
- Medir el valor de la resistencia con el multímetro.
- Si el valor es 0Ω significa que la resistencia está abierta, hay que reemplazarlo.



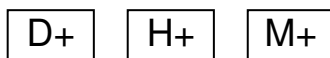
Probar interruptor horario:

Programar interruptor horario:

Programación Básica de la hora actual.

Presionando, sin soltar, el botón 

Se puede programar la hora actual, pulsando repetidas veces los siguientes botones:



Que significan respectivamente Día, Hora Minutos.

Se determina el día, hora y minuto actual, teniendo como referencia un reloj.

Programación Auto-Encendido y Auto-Apagado.

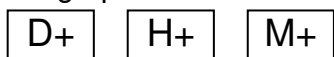
Auto-Encendido: Tiene como 16 programaciones.

Pulsar el Botón  1 vez.

En la pantalla aparecerá programación 01 (ON).



Luego pulsar los botones:



Según el día, hora y el minuto deseado para activar la terma.

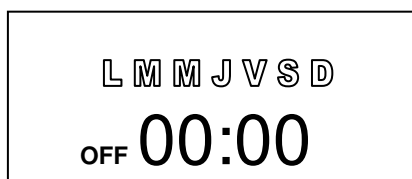
Al finalizar presionar el botón



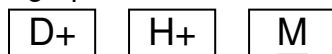
Inmediatamente se aparecerá la programación 01 (OFF) del auto-apagado.

Auto-Apagado.

En la pantalla aparecerá lo siguiente:



Luego pulsar los botones:



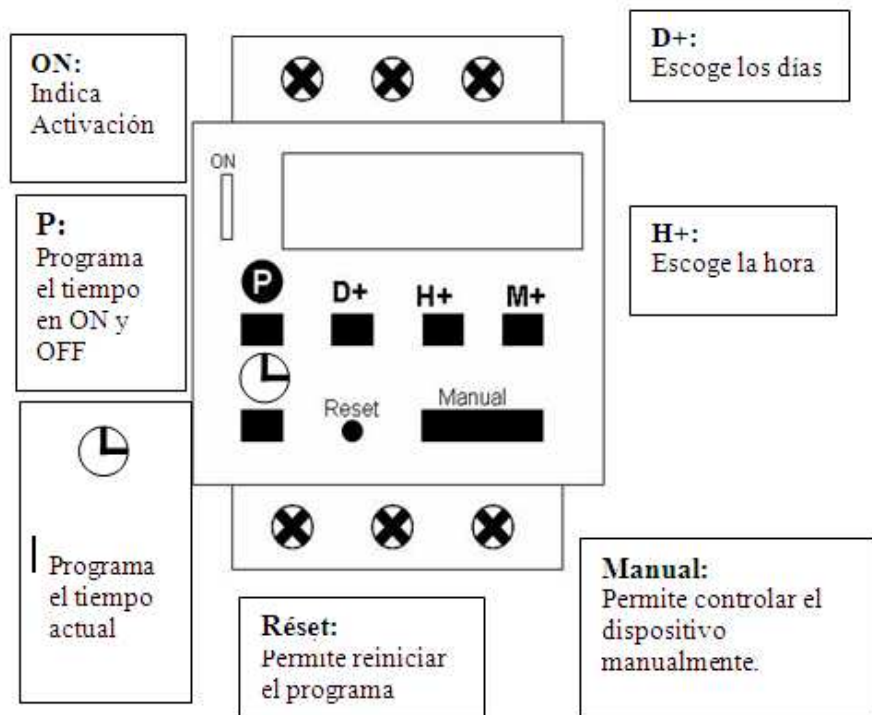
Según el día, la hora y el minuto deseado para desactivar la terma.

Al finalizar presionar el botón



Nota:

Este dispositivo puede programar diferentes horas de encendido y apagado en el mismo o en distintos días, solo con pulsar el botón  repetidas veces.



Probar funcionamiento de terma eléctrica.

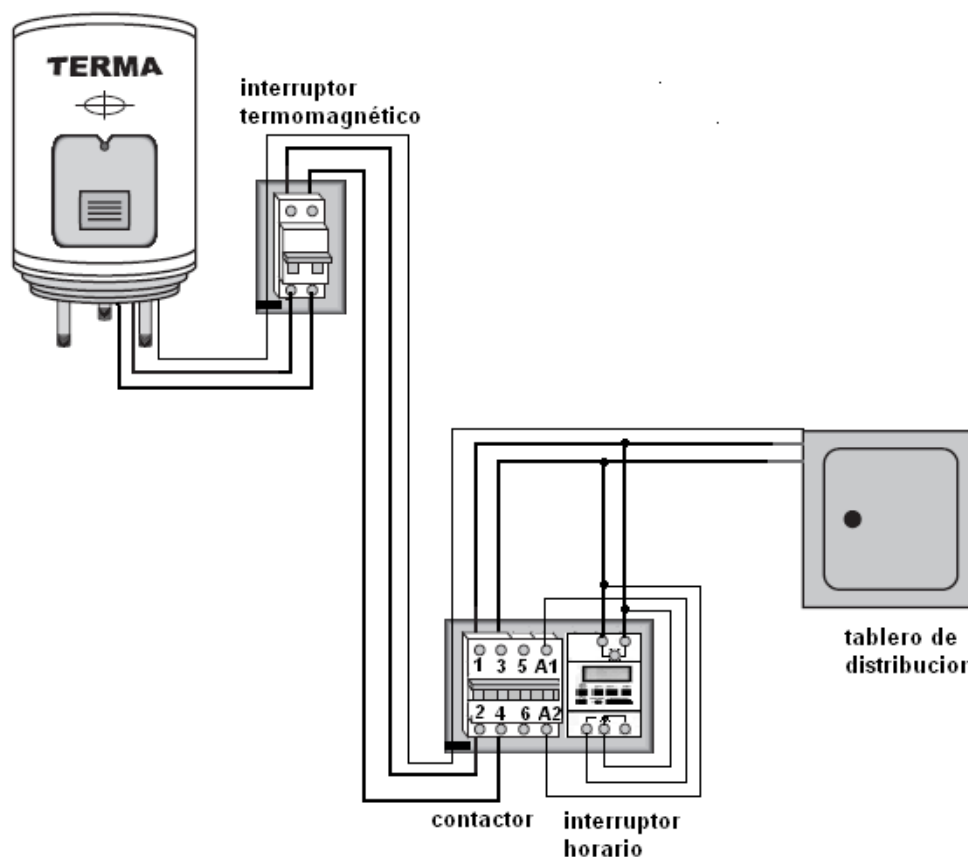
Antes de conectar la energía eléctrica efectúe el llenado de la terma con agua, abriendo la válvula de paso de agua fría.

NOTA: NUNCA CONECTE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA, SI LA TERMA ESTA VACÍA (NÓ TIENE AGUA).

Abra las válvulas de agua caliente para verificar que salga el agua de la terma, esto puede tardar unos minutos ya que la terma está inicialmente vacía.

Verifique que no haya fugas en las conexiones hidráulicas.

Antes de conectar la energía eléctrica verifique la instalación eléctrica con el plano de instalación.



Aplicar alimentación eléctrica y pulsar dos veces el botón MANUAL del interruptor horario.

Regulación de la temperatura de trabajo.

La regulación de temperatura de agua caliente se hace, girando la perilla del termostato en el sentido que desee la regulación + ó - ; para ello es necesario abrir la válvula de agua caliente y verificar si es la temperatura deseada, recuerde que la terma debe trabajar previamente hasta que se apague la lámpara indicadora.

HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

TERMA ELÉCTRICA:

Partes:

1. Chapa de acero.
2. Aislamiento en poliuretano expandido.
3. Tanque vitrificado a 850 °C para evitar la corrosión.
4. Ánodo de protección del tanque
5. Resistencia eléctrica.

6. Válvula de seguridad.
7. Termostato de funcionamiento.
8. Elementos de protección IP frente al contacto con el agua externa.



Resistencia.

Existen dos tipos de resistencias:

- Resistencia Sumergida.
- Resistencia en Seco o Cerámica.

Resistencia sumergida.

Resistencias de cobre con brida estañada o de latón y funda de termostato, que se encastra conectando directamente con los terminales de la resistencia.

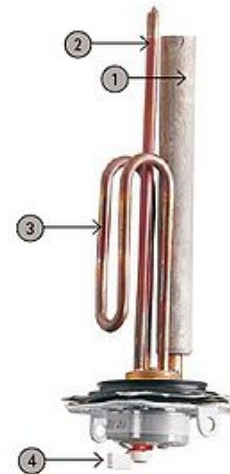
Su forma puede ser de horquilla, triple curva o espiral.

Las resistencias de inmersión se definen como resistencias con vaina, en contacto con el agua.

Tienen una temperatura operativa de aproximadamente 300-400°C.

Las resistencias de inmersión tienen además potencias y longitudes diversas.

Partes:



1. Ánodo.
2. Vaina de termostato.
3. Resistencia.
4. Termostato.

Resistencia en seco o cerámica:

Está compuesta por una serie de cilindros de cerámica refractaria, resistentes a temperaturas muy altas, modelados con canales externos vacíos donde se entrelazan las espiras de la resistencia.

La resistencia está montada en un soporte de acero esmaltado (la vaina) que la protege del contacto con el agua.

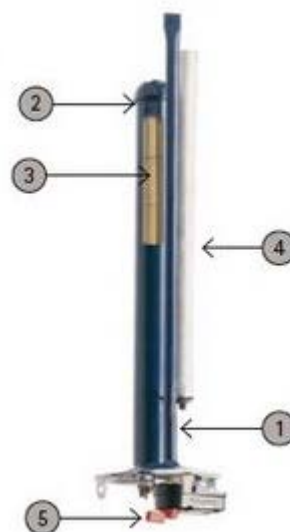
Esta vaina incluye también el termostato y el soporte del ánodo.

Las **principales ventajas** de esta resistencia son:

- No es necesario vaciar el tanque para cambiar la resistencia.
- Tiene una gran resistencia a la corrosión debido a la vaina esmaltada.
- Tiene una elevada resistencia a las incrustaciones debido a una amplia superficie de intercambio del calor. Los depósitos de cal resultan, por tanto, inferiores.

Partes:

1. Vaina termostato.
2. Vaina esmaltada de la resistencia.
3. Resistencia cerámica.
4. Ánodo.
5. Termostato.



Termostato.

El termostato controla la temperatura del agua en el interior del aparato y realiza dos funciones:

- Control de la temperatura durante el funcionamiento normal, permitiendo que el usuario lo ajuste manualmente a través de un selector externo.
- Establecer seguridad térmica. Si el dispositivo de control de la temperatura funcionase de manera incorrecta, la temperatura del agua podría aumentar y producir vapor.

Para evitarlo, un dispositivo independiente de seguridad quita la alimentación eléctrica. Para restablecerla, se requiere un rearme manual. No obstante, se aconseja localizar la causa del problema antes de volver a realizar la conexión del termo.



Termostato de varilla:

Se basa en el principio de la diferencia de expansión térmica de dos materiales.

Ánodo de magnesio.

Obstaculiza la corrosión del tanque de acero y actúa por electrólisis. Además, añade una protección posterior a la que proporciona el mismo esmalte o vitrificado del tanque. . Es la protección catódica.

Su vida operativa depende de la cantidad, la calidad y la temperatura del agua. Debería ser controlado y cambiado antes de que se deteriore completamente.

En resumen, la corrosión no se impide totalmente, pero lo que resulta dañado es el ánodo de magnesio (2) y no el aparato (1).



Tanto el hierro como el magnesio tienden a ser solubles en agua; ya que el magnesio es más electropositivo que el hierro (tiende fácilmente a convertirse en Mg^{++}). Es el mismo magnesio que da inicio a la solución. En ese momento, el magnesio deja el ánodo y se une a los átomos de oxígeno, y la corrosión termina. En otras palabras, el ánodo de magnesio se deteriora mientras que el tanque permanece intacto.

Válvula de seguridad.

Funciones: Controla la presión del agua en el interior del tanque.

Aporta seguridad contra valores elevados de presión, e interviene cuando la presión interna supera los $7-8 \text{ kg/cm}^2$.

Tiene la función de retención, ya que no permite el vaciado del tanque en caso de falta de agua en la red.

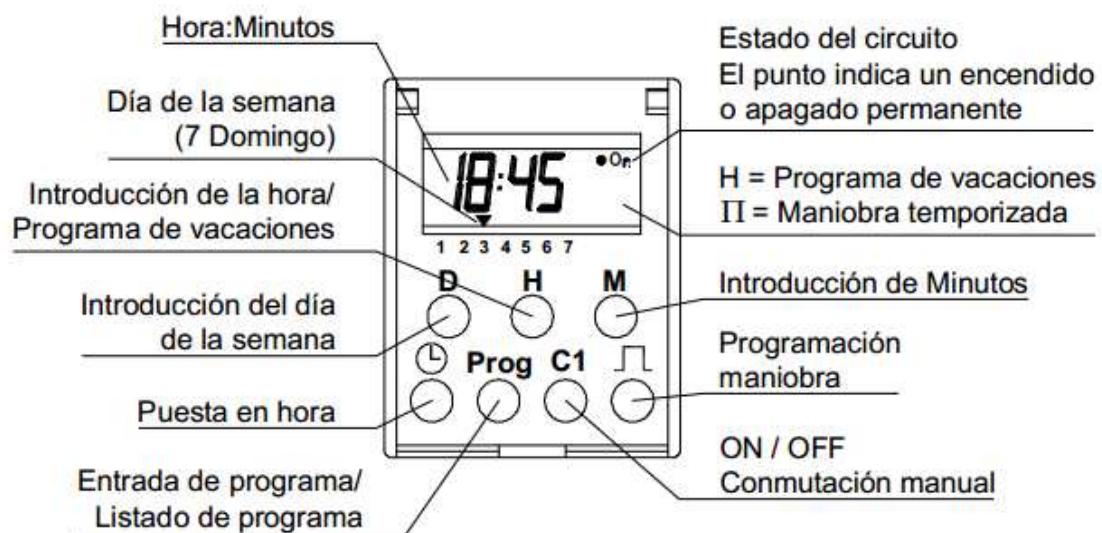


TIPOS DE TERMAS ELÉCTRICAS.



INTERRUPTOR HORARIO:

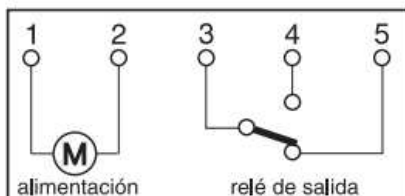
El interruptor horario programable es un dispositivo el cual permite controlar distintas cargas, haciendo que se activen o desactiven en un momento del tiempo determinado a lo largo de la semana.



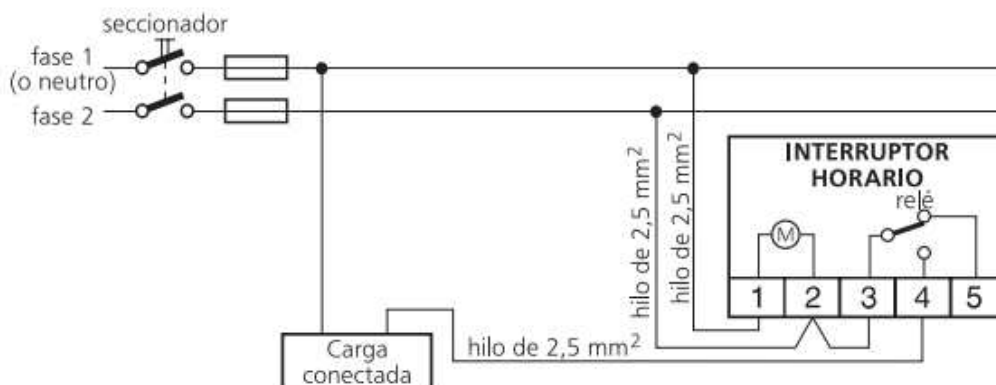
Al tratarse de un elemento capaz de ser programado por el usuario puede escogerse los intervalos de tiempo de los distintos días de la semana en los cuales queremos que se active una salida.

Es un elemento indispensable en las instalaciones que requieran un horario determinado tales como iluminación o climatización, permitiendo tener controlado en todo momento, la activación de estos circuitos y por lo tanto su consumo, siendo una herramienta muy útil en temas de ahorro de energía.

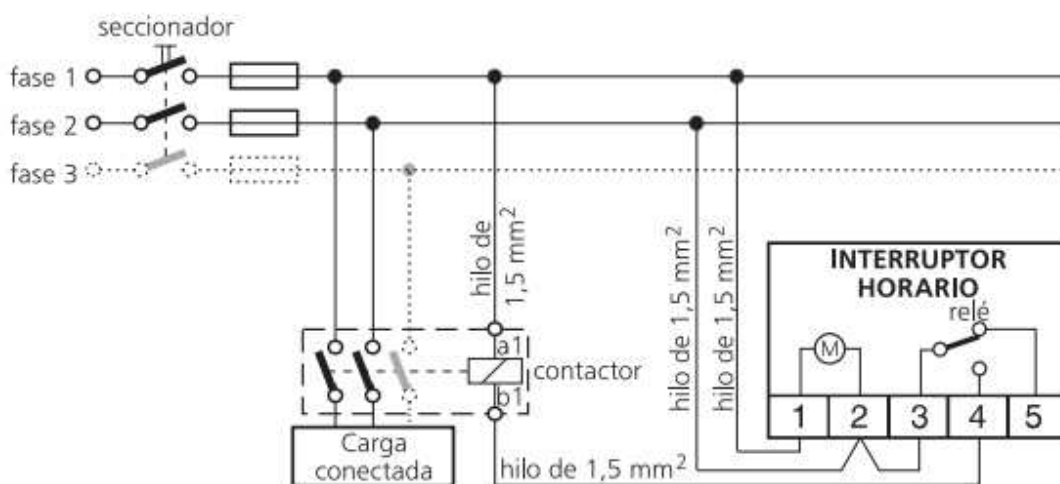
ESQUEMA DE CONEXIÓN:



EJEMPLO DE CONEXIÓN:



EJEMPLO DE CONEXIÓN:



INSTALACIÓN: ATENCIÓN: No obstante, algunos campos magnéticos especialmente fuertes pueden llegar a alterar su funcionamiento. Las interferencias pueden evitarse si se tienen las siguientes reglas de instalación: El aparato no debe instalarse próximo a cargas inductivas (motores,

transformadores, contadores, etc.). Conviene prever una línea separada para la alimentación (si es preciso provista de un filtro de red). Las cargas inductivas deben estar provistas de supresores de interferencias (varistor, filtro RC).
MONTAJE: EN armario de distribución, provisto de perfil simétrico de 35 mm., de acuerdo a la norma EN 50022 (Raíl DIN).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Alimentación:	Según indicación en el aparato
Poder de ruptura:	16(10)A / 250V~
Consumo propio:	8,5VA (1W aprox.)
Espacios de memoria:	24
Precisión de maniobra:	al segundo
Precisión de marcha:	<±1 seg. / día a 20°C
Reserva de marcha:	Más de 250 horas a 20°C
Temperatura de funcionamiento:	-10°C a +45°C
Tipo de protección:	IP 20 según EN 60529
Clase de protección:	II según EN 60335 en condiciones de montaje correctas

DIMENSIONAMIENTO DEL CIRCUITO DERIVADO PARA TERMA ELÉCTRICA:

Para el proyecto usaremos una terma eléctrica:

POTENCIA	1200W.
SISTEMA	MONOFASICO.
TENSION	220V
FRECUENCIA	60Hz.
FACTOR DE POTENCIA	1

Calcular la intensidad nominal:

$$IN = \frac{P}{V * \cos\phi}$$

$$IN = \frac{1200}{220 * 1}$$

IN = 5,45 A.

Incrementando el 25% de acuerdo al Código Nacional de Electricidad. Tenemos:

$$I_d = 5,45 \times 1,25 = 6,81 \text{ A.}$$

Según Código Nacional de Electricidad el calibre mínimo para instalaciones de fuerza es $2,5\text{mm}^2$.

Para cargas especiales el calibre mínimo es 4mm^2 .

Entonces según tabla, la capacidad máxima será de 25 A.

CALIBRE mm^2	CAPACIDAD DE CORRIENTE (A) EN DUCTO
2,5	20
4	25
6	30
10	40
16	55
25	70
35	95
50	110

La capacidad del interruptor termomagnético será igual o menor a la capacidad del conductor.

Por lo que su capacidad será de 25 A.

La capacidad del interruptor diferencial será igual o mayor a la capacidad del interruptor termomagnético.

Por lo que su capacidad será 25 A o más.

La sensibilidad será de 30 mA. Clase AC.

Verificación del calibre del conductor por la caída de tensión:

Según datos del proyecto, la distancia real entre el tablero de distribución y la salida de la terma es:

$$L = 20\text{m.}$$

Sistema monofásico.

Fórmula para hallar la caída de tensión:

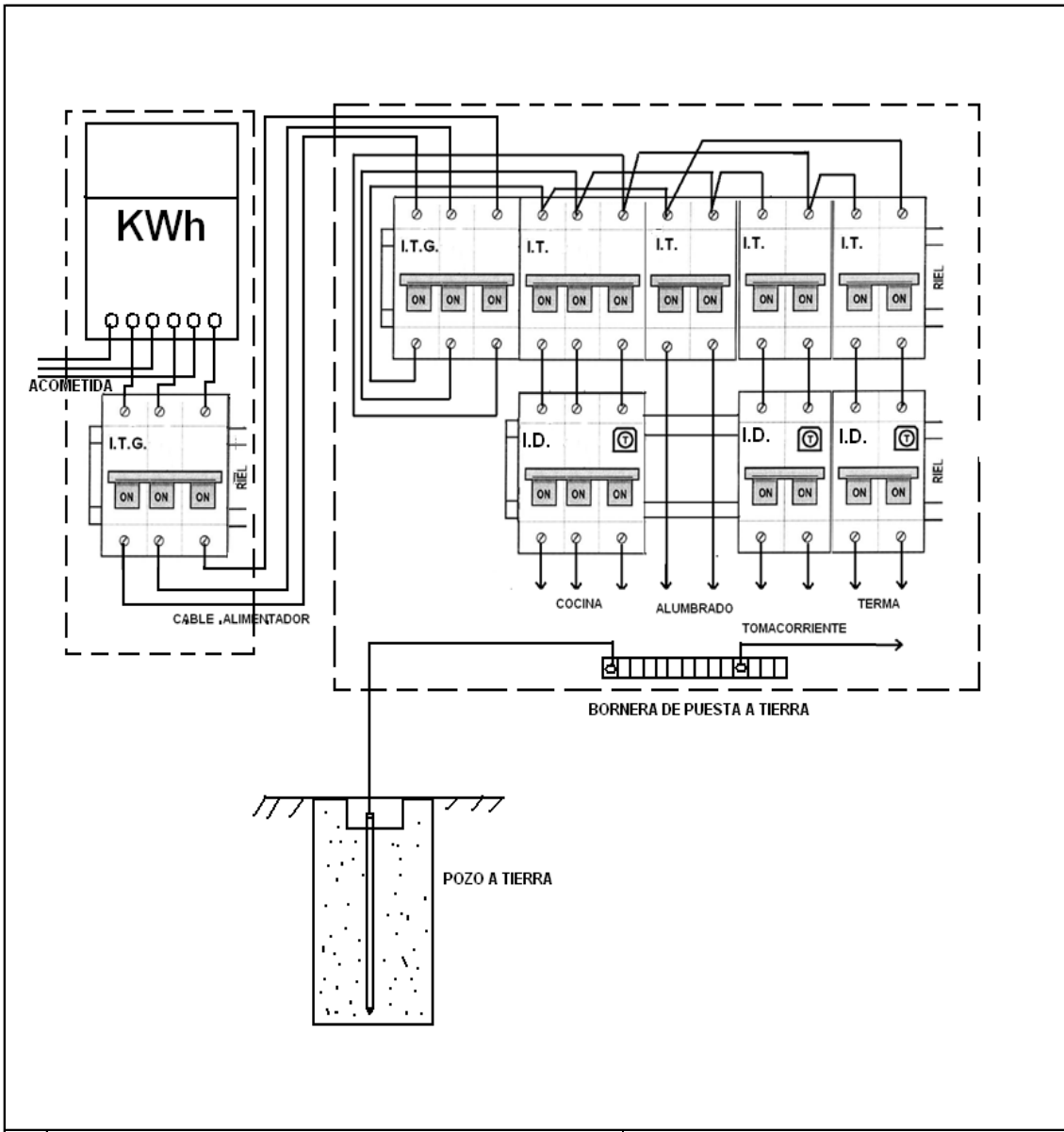
$$\% \Delta V = \frac{K \times \rho \times L \times I \times \cos \phi}{V \times S} \times 100$$

$$\% \Delta V = \frac{2 \times 0,0175 \times 20 \times 6,81 \times 1}{220 \times 4} \times 100$$

$$\% \Delta V = 0,54$$

La caída de tensión permisible entre el tablero de distribución y la terma es de 1,5%.

El cálculo de caída de tensión no supera la caída de tensión permisible por lo que el calibre es correcto es decir se usará calibre 4mm².

			
Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS	
1	Probar interruptores termomagnéticos.	Tablero de distribución de 24 polos. Interruptores termomagnéticos. Interruptores diferenciales. Barra de tierra. Cable conductor calibre 4mm ² tipo TW. Cinta aislante de PVC. Juego de herramientas de electricista. Multitester.	
2	Probar accesorios de tablero de distribución 3Φ.		
3	Montar interruptores termomagnéticos.		
4	Distribuir circuitos derivados.		
5	Conectar circuito alimentador.		
6	Conectar línea a tierra.		
7	Verificar funcionamiento de tablero de distribución trifásico.		
		DENOMINACIÓN INSTALACIÓN DEL CONTADOR DE ENERGÍA Y TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICO ELECTRICISTA INDUSTRIAL	
		HT:T12 Tiempo: 8 horas HOJA:1/1	

HOJA DE OPERACIÓN 01.**PROBAR INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS:**

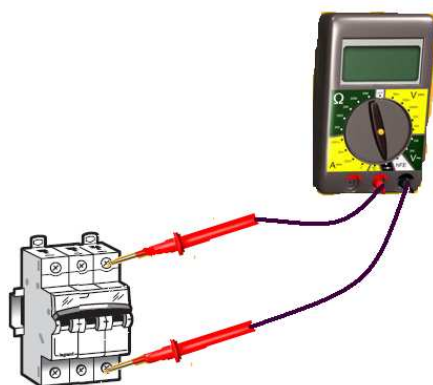
El tablero de distribución, debe situarse lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual que entra en la vivienda.

Normalmente se ubica en lugares comunes (cocina, garaje, etc.).

Verificar que la capacidad de los interruptores termomagnéticos esté de acuerdo al diseño establecido.

Verificar clase de disparo, capacidad de ruptura y tipo de montaje de acuerdo al diseño.

Probar continuidad subiendo la palanca en “ON”, EN 1-2, 3-4 y 5-6

**MONTAR INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS:**

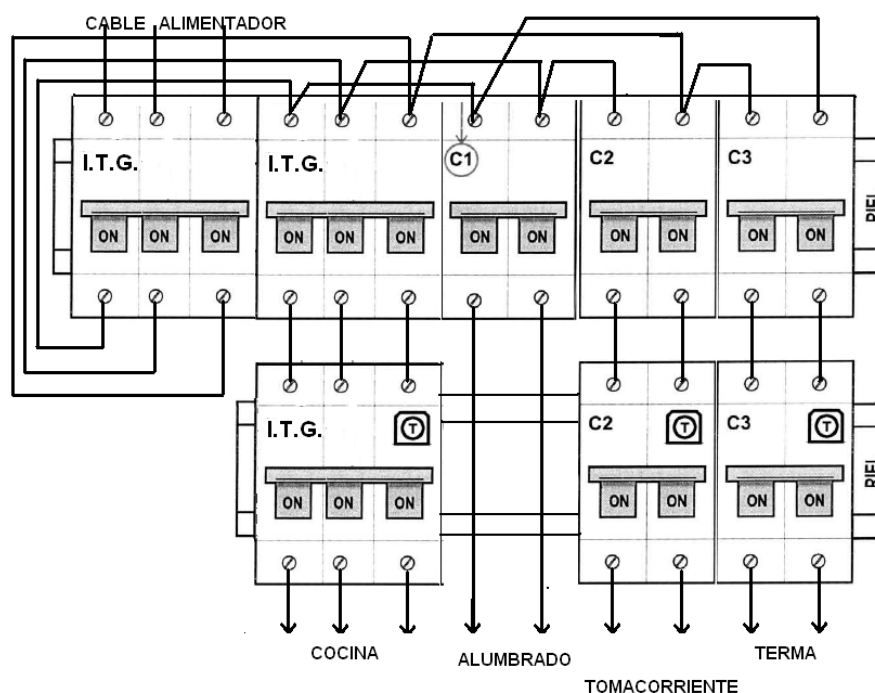
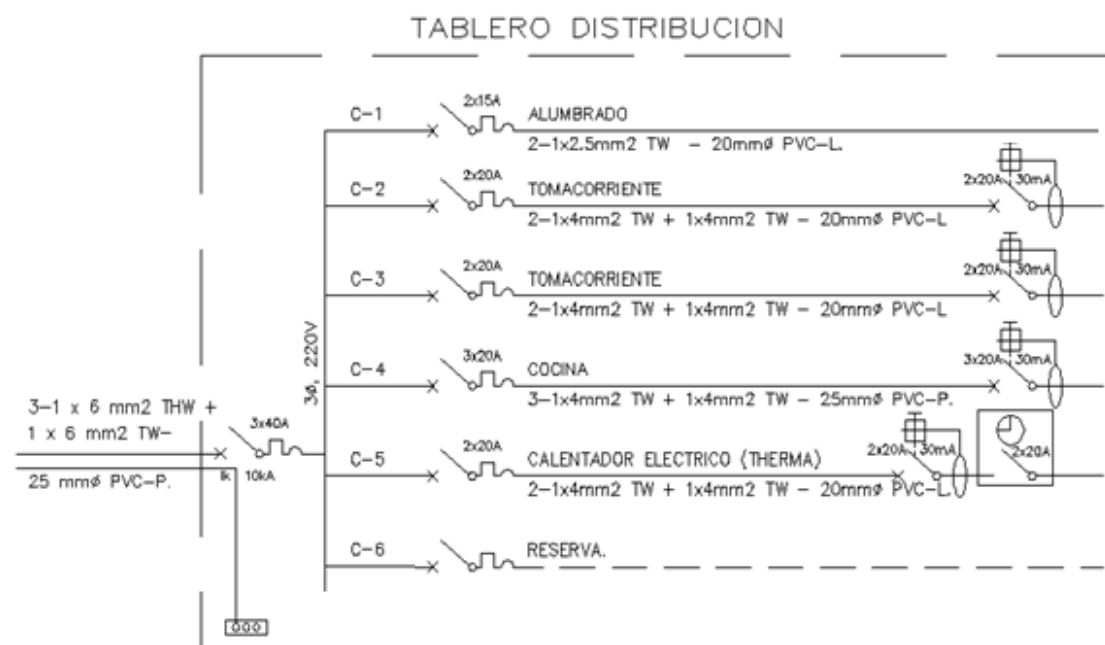
Instalar el interruptor general, así como los dispositivos de protección contra cortocircuitos y sobrecargas de cada uno de los circuitos que parten de él e interruptores diferenciales, destinados a la protección contra contactos indirectos. Se debe disponer de un borne para la conexión de todos los conductores de protección con la derivación principal de tierra.



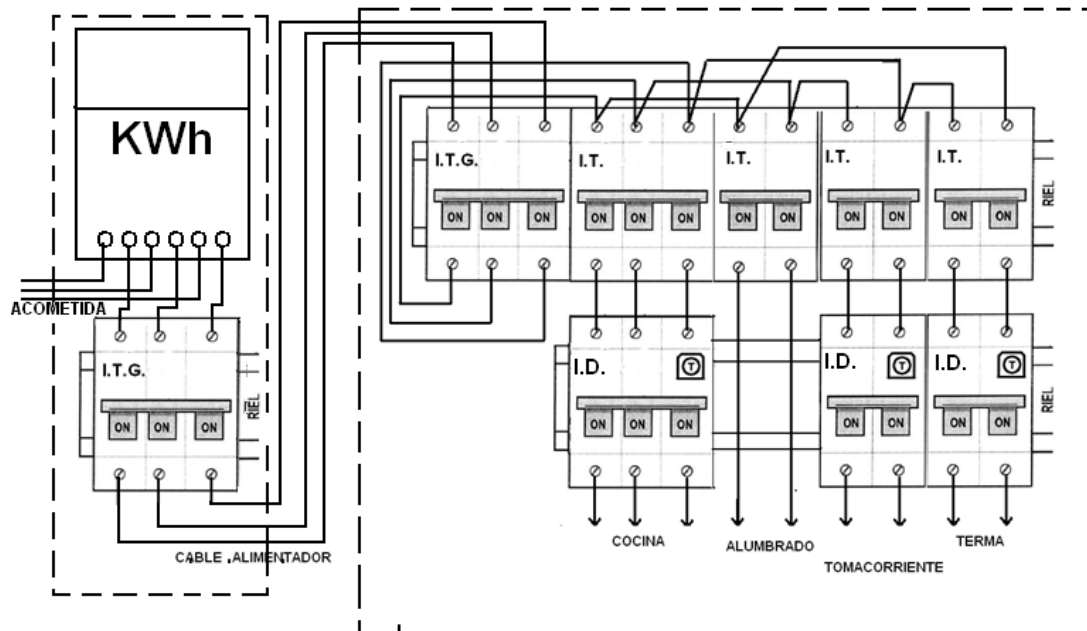
El número de circuitos independientes de una instalación vendrá determinado por el número de equipos eléctricos existentes en la vivienda o local.

Cada circuito independiente debe ir acompañado de su correspondiente interruptor automático.

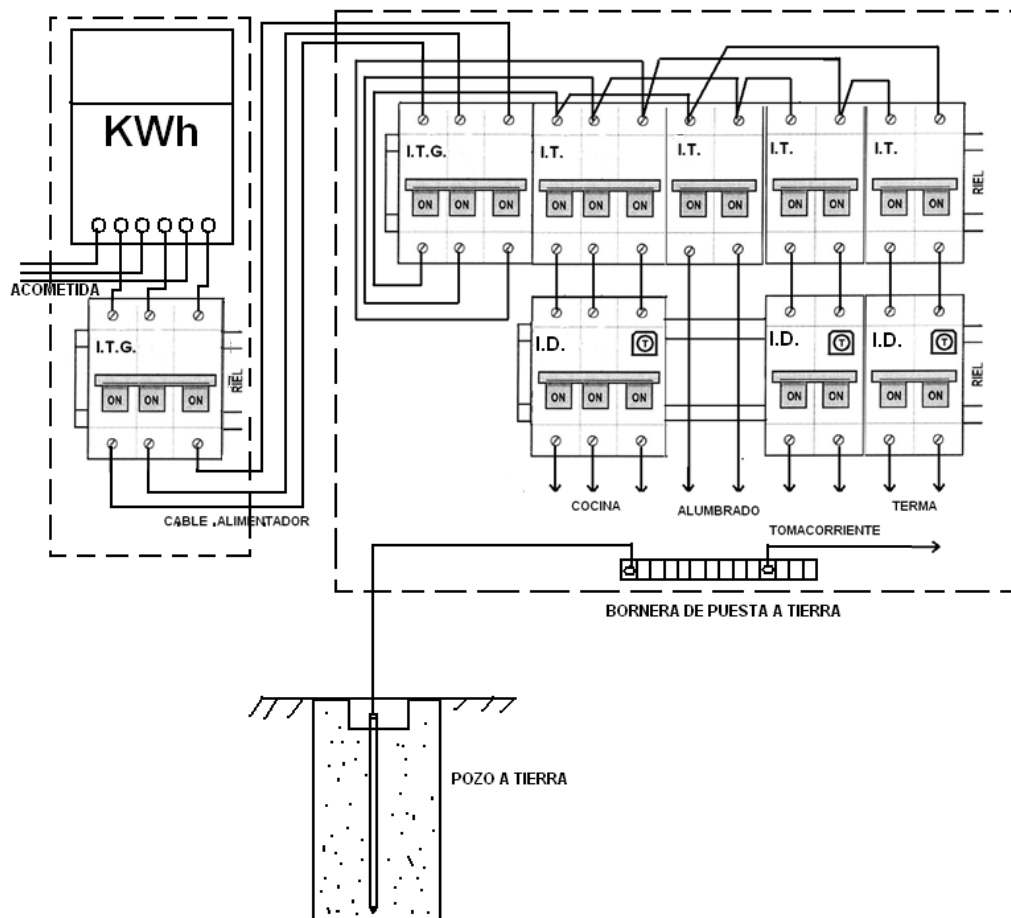
DISTRIBUIR CIRCUITOS DERIVADOS:



CONECTAR CIRCUITO ALIMENTADOR:

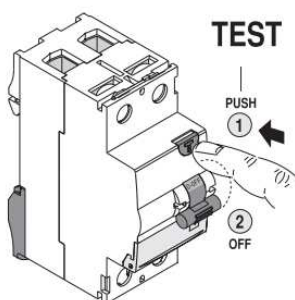
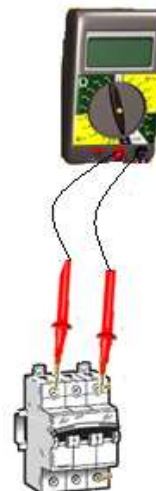


CONECTAR LINEA A TIERRA:



VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICO:

- Probar tensión en la entrada del Interruptor General.
- Subir la palanca del Interruptor General y probar tensión en las entradas de los interruptores termomagnéticos de los circuitos derivados.
- Subir las palancas de los interruptores termomagnéticos de los circuitos derivados y probar tensión en las salidas.
- Subir las palancas de los interruptores diferenciales y probar tensión en las salidas.
- Testear cada uno de los interruptores diferenciales.



HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

CONTADOR DE ENERGÍA MONOFÁSICO:

ENERGÍA ACTIVA.

Es aquella que se transforma en su totalidad en trabajo útil (mecánico y/o calor)

Es el producto de la potencia activa por el tiempo.

Su unidad práctica es el KWh.

$$E = P \cdot t$$

$$E = V \cdot I \cdot \cos\phi \cdot t$$

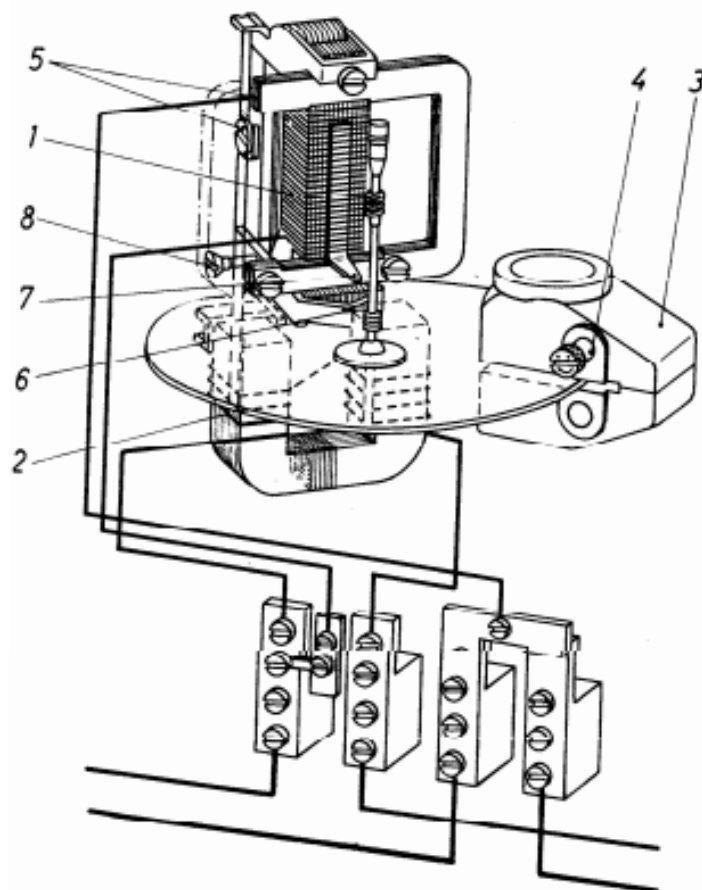
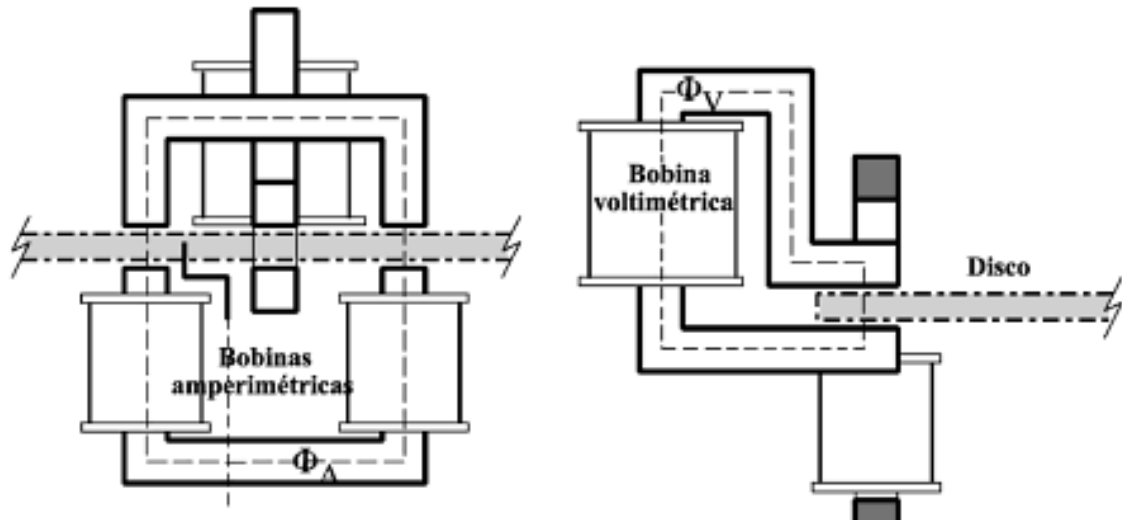
E = Energía activa

Unidad práctica = KWh.

Funcionamiento:

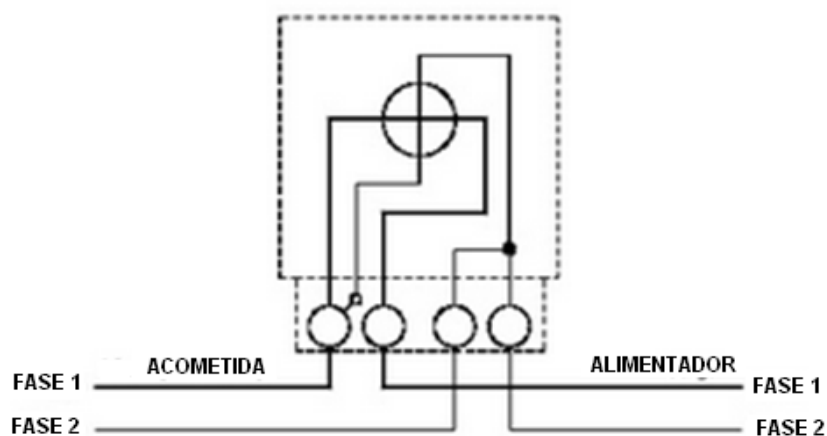
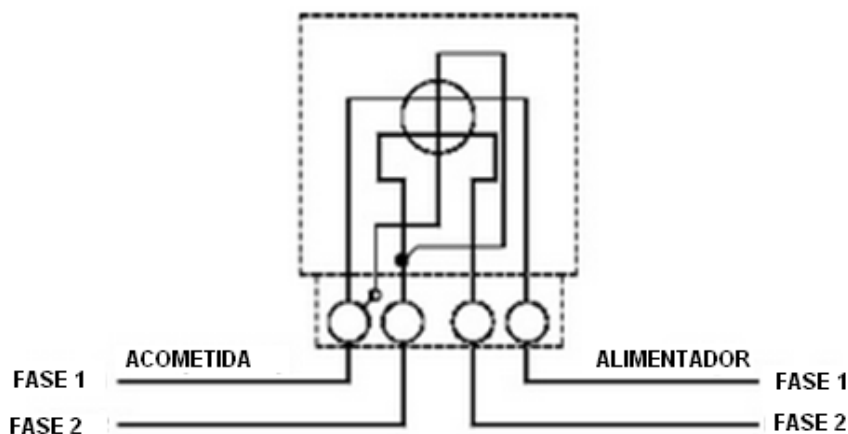
El medidor electromecánico utiliza dos juegos de bobinas que producen campos magnéticos; estos campos actúan sobre un disco conductor

paramagnético en donde se producen corrientes parásitas y dan un resultado vectorial tal, que produce un par de giro sobre el disco. El par de giro proporcional a la potencia consumida y al tiempo en que está conectada la carga.



- 1_Bobina de tensión. 2_Bobina de intensidad. 3_Imán de frenado.
4_Tornillo de regulación gruesa. 5_Abrazadera. 6_Bloqueo marcha inversa.
7_Angulo marcha inversa. 8_Tornillo para Regulación fina

CONEXIÓN:



CÓMO LEER EL MEDIDOR DE ENERGÍA ACTIVA:

Cada medidor de energía tiene un contador con unas cifras que indican un número determinado de kilowatts hora. Esta será la lectura actual, se restará a la lectura del mes anterior; el resultado de esta será el consumo hasta ese momento.



TARIFA ELÉCTRICA:

TARIFA BT5B	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes
	0 - 30 kW.h
	Cargo Fijo Mensual S./mes 2.26
	Cargo por Energía Activa dm. S./kW.h 21.51
	31 - 100 kW.h
	Cargo Fijo Mensual S./mes 2.26
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h S./mes 6.45
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h dm. S./kW.h 28.68
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes
	Cargo Fijo Mensual S./mes 2.32
	Cargo por Energía Activa dm. S./kW.h 29.40

Interpretación del recibo de consumo mensual:

Recibo de Luz

1652122

Datos del Suministro

Pliego Tarifario
Tarifa
N° Recibo
Sistema eléctrico
Tipo de Conexión

Detalle del Consumo

(25/04/07) 8362
(23/03/07) 8362
1
S/. kWh 0

CONSUMO HISTORICO EN kWh



Ab My Jn Jl Ag St Oc Nv Dc En Fe Mr

Detalle de Importes por Consumo

5

Cargo

2.04

6

Alumbrado público

0.22

7

Reposic. y Mant. de Conex

0.70

SUBTOTAL Mes Actual

2.96

I.G.V.

0.56

TOTAL Mes Actual

3.52

Redondeo Mes Anterior

0.15

Redondeo Mes Actual

-0.35

Total importes por Consumo S/.

3.22

Mensaje al Cliente

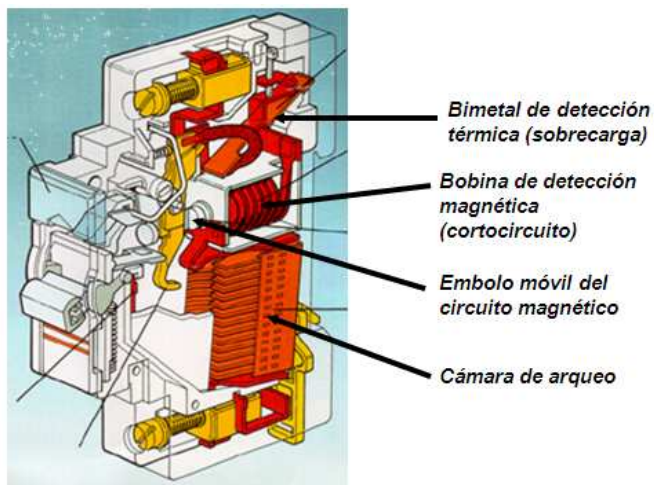
Leyenda:

1. Número de suministro. Código que identifica al titular del suministro.
2. Datos del suministro. Explicación de los datos del suministro del recibo.
3. Detalle de consumo. Resultado de la diferencia de la lectura anterior y actual de los medidores de luz multiplicada por el factor del medidor. El gráfico muestra el consumo de los últimos 12 meses para un análisis de los mismos.

4. Mensajes al cliente. Reservada para que la empresa eléctrica se comuniqué con el cliente.
5. Cargo fijo. Cargo asociado al costo de las actividades de lectura de medidor, de procesamiento y emisión del recibo de luz, su reparto y cobranza. Se factura incluso si el consumo es cero.
6. Alumbrado público. Monto que corresponde al servicio de alumbrado público de la calle. El costo del servicio es distribuido entre los cliente, según su consumo, de acuerdo al artículo 184 del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas.
7. **Reposición y mantenimiento de conexión.** Cargo que cubre el mantenimiento de la conexión o su reposición por el deterioro normal en el transcurso del tiempo, según el artículo 163 del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas.

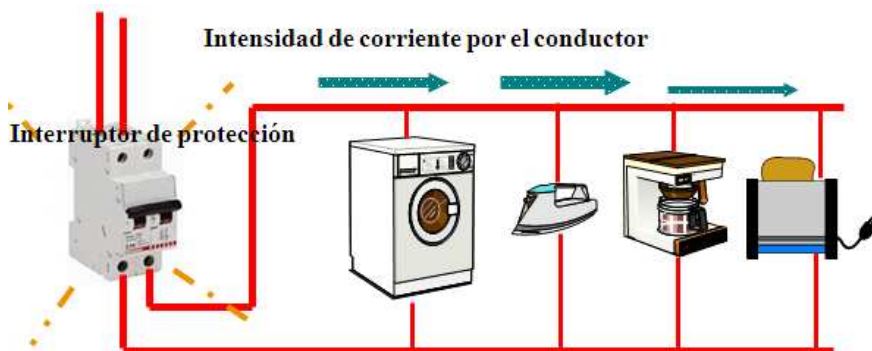
INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO:

Un interruptor termomagnético, es un dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando se presenta un cortocircuito o sobrecarga. Su funcionamiento se basa en dos de los efectos producidos por la circulación de corriente eléctrica en un circuito: el magnético y el térmico (efecto Joule). El dispositivo consta, por tanto, de dos partes, un electroimán (protección de cortocircuito y una lámina bimetálica (protección sobrecarga), conectadas en serie y por las que circula la corriente que va hacia la carga.



Protección contra sobrecarga.

El interruptor de protección dispara cuando se supera su capacidad nominal. A mayor sobrecarga menor tiempo de disparo.



Protección contra cortocircuito.

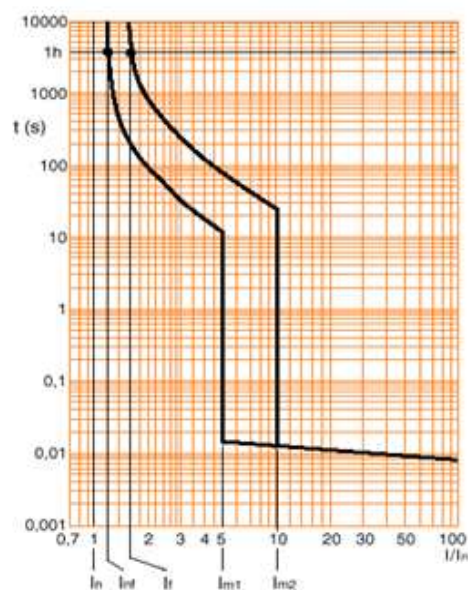
El componente magnético hace que el interruptor dispare en milésimas de segundo protegiendo al conductor.



Curvas de intervención de los interruptores termomagnéticos.

CORRIENTES DE REFERENCIA:

- **I_n** : corriente nominal.
- **I_{nf}** : límite inferior de inicio de intervención de la cinta bimetálica en un tiempo convencional.
- **I_f** : límite superior de inicio de intervención de la cinta bimetálica en un tiempo convencional.
- **I_{m1}** : límite inferior de inicio de intervención de la bobina.
- **I_{m2}** : límite superior de inicio de intervención de la bobina.



Tipos de curvas de intervención:

De acuerdo a la norma IEC 60898.

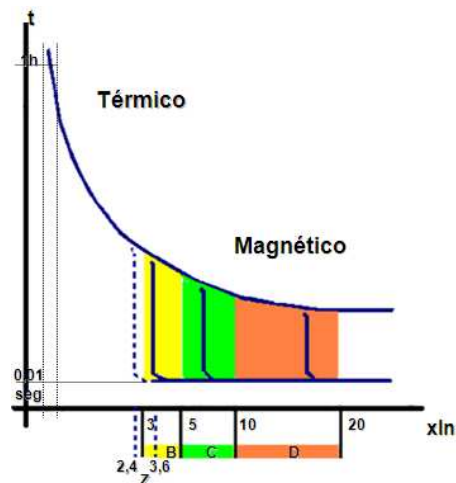
Se clasifican según el umbral de intervención magnética.

Operación magnética:

Curva B: entre 3 y 5 I_N

Curva C: entre 5 y 10 I_N

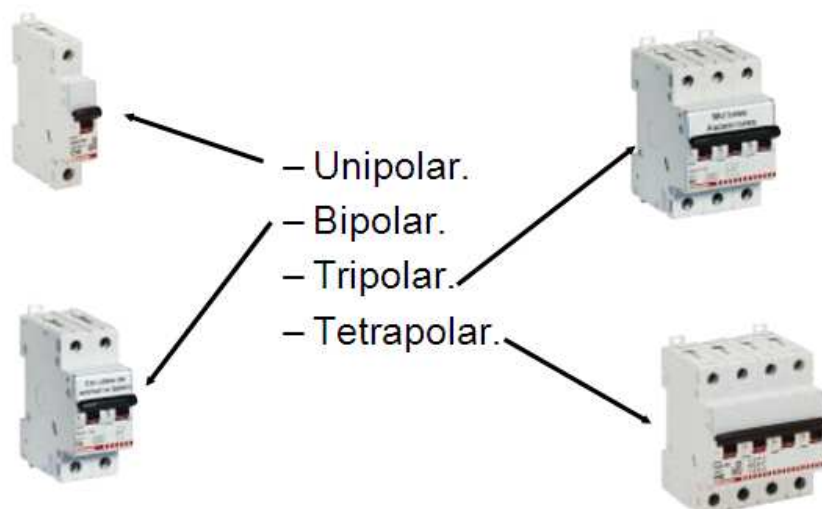
Curva D: entre 10 y 20 I_N



Normas de referencia para interruptores termomagnéticos:

- IEC 60898: Aplicación en instalaciones del tipo doméstico y similar.
- IEC 60947-2: Aplicación en instalaciones del tipo industrial.

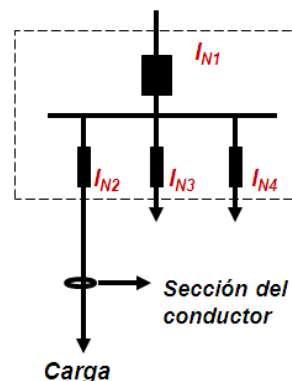
Clasificación según el número de polos:



Clasificación del interruptor según las características de la carga: corriente nominal.

- Intensidad máxima admisible por el conductor = I_Z
- Corriente de carga máxima = I_B
- Corriente nominal de la protección = I_N

$$I_B < I_N \leq I_Z$$



Clasificación del interruptor según el poder de ruptura:

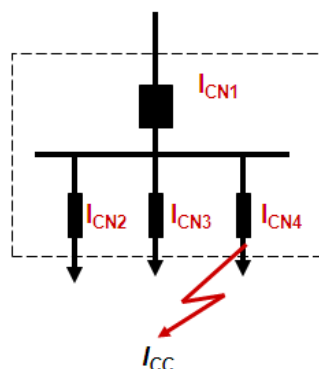
- Para que un interruptor termomagnético colocado en un lugar determinado de una instalación eléctrica sea capaz de abrir una intensidad de cortocircuito a través suyo, debe cumplirse que su poder de corte último (o asignado) sea mayor que la intensidad de cortocircuito máxima que pueda producirse en ese punto de la instalación, es decir:

$$I_{CU} \text{ INTERRUPTOR} \geq I_{CC} \text{ MÁX. (RED).}$$

Poder de ruptura límite = I_{CN}

Corriente de cortocircuito = I_{CC}

$$I_{CN} \geq I_{CC}$$



Clasificación del interruptor según el montaje a tablero.

Interruptores termomagnéticos tipo atornillable:

- Utilizan las uñas de sujeción para fijar los termomagnéticos a cualquier superficie.
- No requieren de un tablero en particular. Puede ser metálico, de madera o no usar tablero.



Interruptores termomagnéticos tipo engrampe:

- Necesitan un tablero específico basado en barras de alimentación.
- En un tablero trifásico se facilita el balanceo de fases por la distribución de estas en el sistema de barras.



Las llaves se pueden alimentar mediante barras o mediante cable (reversibles). Si alimento en el extremo atornillable la llave me sirve para energizar el tablero y hace la función de llave principal.

Interruptores termomagnéticos tipo RIEL DIN.

Necesitan un tablero.

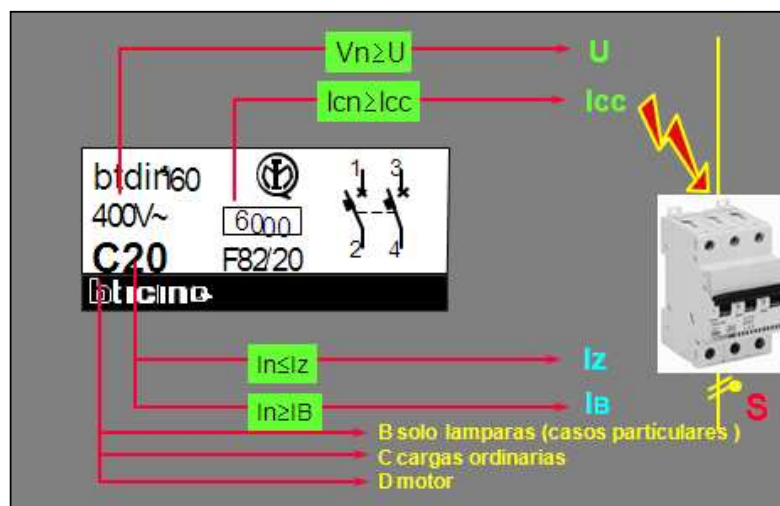
Se monta sobre un riel Din.



Capacidad del interruptor termomagnético:

Versión	Vn (V)	In (A)
3P	230/400	0.5
		1
		2
		3
		4
		6
		10
		16
		20
		25
		32
		40
		50
		63
		80
		100
		125

DATO DE PLACA:



TABLERO DE DISTRIBUCIÓN.

Son los encargados de alojar los dispositivos de protección, seguridad y desde donde parten los distintos circuitos que suministran la energía eléctrica a toda la instalación.

La función de estos dispositivos de alta sensibilidad, es proporcionar una protección a las personas en caso de contacto con la energía eléctrica, tanto de forma directa como indirecta por derivación a una parte metálica de algún cable del equipo y además de proteger a los conductores contra sobrecargas y cortocircuitos.

**Elementos:**

- Un interruptor termomagnético general, de corte contra sobrecarga y cortocircuito.
- Interruptores automáticos de corte contra sobrecarga y cortocircuito según la cantidad de circuitos a proteger como: iluminación, tomacorrientes, cocina eléctrica, bombas de agua, calentador de agua, etc.
- Interruptores diferenciales de alta sensibilidad para protección contra contactos indirectos.
- Regleta de cobre donde deben conectarse los distintos cables de tierra de los circuitos y el cable que viene del pozo de tierra.

Tipos:**Por su constitución:**

- Resina,
- Fierro galvanizado.

Por su función:

- Tablero general.
- Tablero de distribución.
- Tablero de servicios especiales.

Por la forma de su montaje:

- Adosado.
- Empotrado.
- Pedestal.

Por el montaje de los dispositivos:

- Tipo engrape.
- Tipo riel DIN.
- Tipo atornillable.



NÚMERO DE POLOS:

Nº polos	2
(nº filas)	4
	6
	8
	12
	18
	24 (2x12)
	36 (3x12)
	54

DIMENSIONAMIENTO DEL CIRCUITO ALIMENTADOR.

En una vivienda unifamiliar no se espera que operen simultáneamente todos los equipos eléctricos instalados. Al respecto, se establece un criterio básico con el cual se pueda determinar la capacidad de los conductores del alimentador.

La corriente nominal mínima de los conductores sea de 40 A.

Pasos a seguir para calcular la capacidad mínima de los conductores del alimentador que suministra energía eléctrica a una unidad de vivienda unifamiliar:

Calcular el área total techada en m². Área techada que se encuentra indicada en el Plano de Ubicación de Arquitectura.

Recomendación: Si la fracción de área en exceso es menor o igual que 1 m², se recomienda no considerar esta fracción.

2 500 W para los primeros 90 m² de área techada.

1 000 W para cada 90 m² o fracción en exceso de los primeros 90 m².

Nota: Lo anterior corresponde al alumbrado y tomacorrientes de la unidad de vivienda.

Se deberá tener en cuenta que las cargas para tomacorrientes sólo son para las que no sobrepasen de los 1 500 W o aquellas cargas que se caracterizan por ser instalaciones que tienen circuitos especiales.

CIRCUITOS ESPECIALES.**CARGAS DE CALEFACCIÓN:**

- A. Calcular la cantidad de carga de calefacción ambiental eléctrica usando los factores de demanda. Los primeros 10 kW al 100% y el resto al 75%;
- B. Calcular la cantidad de carga del aire acondicionado con un factor demanda al 100%;

Nota: Las cargas de calefacción, entre otras similares corresponden a:

- Calefacción de superficies, pisos, zócalos.
- Calefacción de tuberías.
- Calefacción para fusión de hielo.
- Sauna.

CARGAS DE COCINA ELÉCTRICA:

Calcular la carga requerida para una cocina eléctrica.

Usar 6 000 W para la corriente nominal de la cocina eléctrica, mas 40% de la corriente nominal de la cocina eléctrica que exceda los 12 Kw.

CARGAS DE CALENTADORES DE AGUA:

Calcular la carga requerida para calentadores de agua para piscina y baños individuales o comunes con un factor de demanda al 100%.

Nota: Las cargas de calentadores de agua, entre otros similares corresponden a:

- Calentador de agua para baño (therma).
- Ducha eléctrica.
- Calentador de hidromasaje.
- Calentador de piscina.

CUALQUIER CARGA ADICIONAL > 1 500 kW:

Calcular para las cargas restantes mayores a 1 500 W con un factor de demanda de 25%, si se ha previsto una cocina eléctrica.

Si no se ha previsto cocina eléctrica debe considerarse la suma de las cargas que exceden los 1 500 W hasta un total de 6 000 W al 100%, y el exceso de los 6 000 W al 25%.

Nota 1: Las cargas adicionales superiores a 1 500 W, entre otros similares corresponden a:

- Secadora de ropa.
- Iluminación exterior especial.
- Iluminación de jardines.
- Iluminación de fachada.
- Iluminación de piscinas.
- Ascensores.

CUALQUIER CARGA ADICIONAL $\leq$ 1 500 Kw.

Nota 2: Las cargas adicionales menores o iguales a 1 500 W, deben ser consideradas con factor de demanda de 100%. Estas cargas entre otros similares corresponden a:

- Lavavajillas.
- Electrobomba de agua.
- Electrobomba de desagüe.
- Electrobomba de piscina.
- Puerta levadiza.
- Hidromasaje.
- Triturador de desperdicios.

(Se caracterizan por ser instalaciones que tienen circuitos especiales).

Ejemplo 4.1:

Unidad de Vivienda de dos pisos - Con Cocina Eléctrica

Una vivienda de dos pisos sin sótano, que tiene un área techada de 180 m².

100% del área del 1 ^{er} piso	85 m ²
100% del área del 2 ^o piso	95 m ²
Área techada total	180 m ²

Pasos:

(1) ÁREA:

050-110 Área techada a considerar 180 m²

CARGAS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES:

	Regla	Descripción	Pot. Inst. (W)	F.D.	De	D.M. (W)
(2)	050-200(1)(a)(i)	Carga Básica 90 m ²	2 500			
(3)	050-200(1)(a)(ii)	Carga adicional 90 m ² 1 x 90 m ²	1 000			
	050-200(1)(a)(ii)	Carga (fracción)	3 500	1,00	3 500	3 500

CARGAS DE CALEFACCIÓN:

(4)	050-200(1)(a)(iii)	Aire acondicionado 4 000 W	4 000	1,00	4 000	4 000
	270-500	A. Calefacción con control automático:				
	270-116-2	Primeros 10 kW - F.D. 100%, y el saldo F.D. 75%				
		B. Aire acondicionado F.D. 100%				
		Nota: Usar el mayor de A o B - Regla 050-106(4).				

CARGAS DE COCINA ELÉCTRICA:

(5)	050-200(1)(a)(iv)	Cocina eléctrica 8 000 W	8 000		6 000	6 000
-----	-------------------	--------------------------	-------	--	-------	-------

CARGAS DE CALENTADORES DE AGUA:

(6)	050-200(1)(a)(v)	Calentador de agua para baño 2 500 W	2 500	1,00	2 500	2 500
-----	------------------	--------------------------------------	-------	------	-------	-------

(7) CUALQUIER CARGA ADICIONAL > 1 500 kW:

	050-200(1)(a)(vi)	Secadora de ropa. 2 000 W	2 000	0,25	2 000	500
--	-------------------	---------------------------	-------	------	-------	-----

CUALQUIER CARGA ADICIONAL ≤ 1 500 kW:

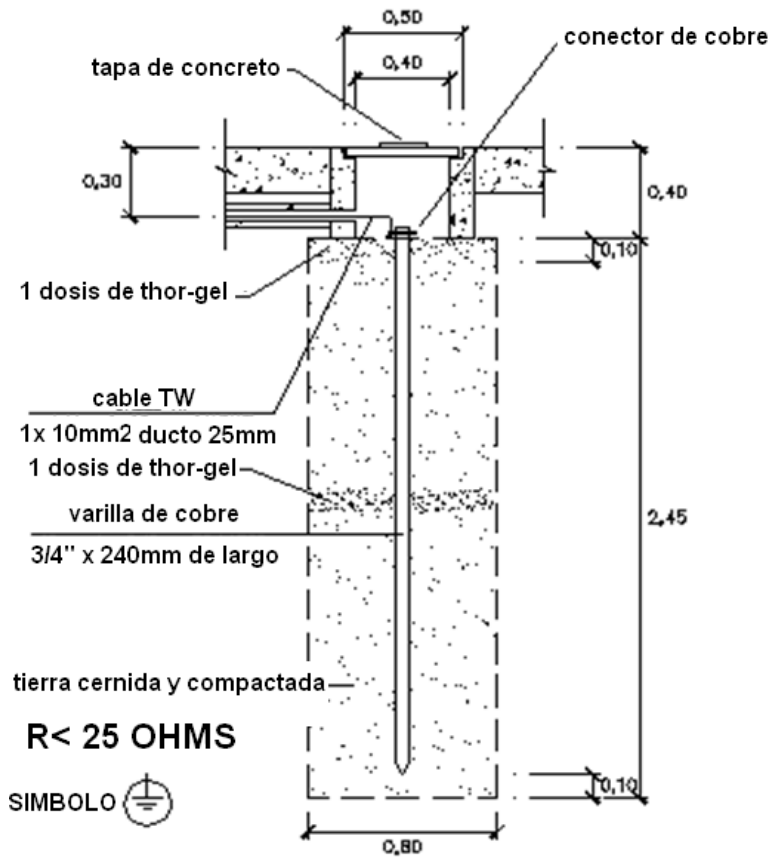
	050-200(1)(a)(vi)	Electrobomba de agua 747 W				
		Hidromasaje 747 W				
		Puerta levadiza 373 W				
		1 867 W	1 867	1,00	1 867	1 867
		TOTAL	21 867			18 367

(8) La carga de la unidad de vivienda es 18 367 W, lo que equivale a 48,26 A con suministro trifásico de 220 V y considerando un factor de potencia 1.

(9) Los conductores de la acometida y del alimentador deberán soportar 50 A.

(10) El dispositivo de protección contra sobrecorrientes deberá ser de 50 A.

DETALLE DE POZO DE TIERRA

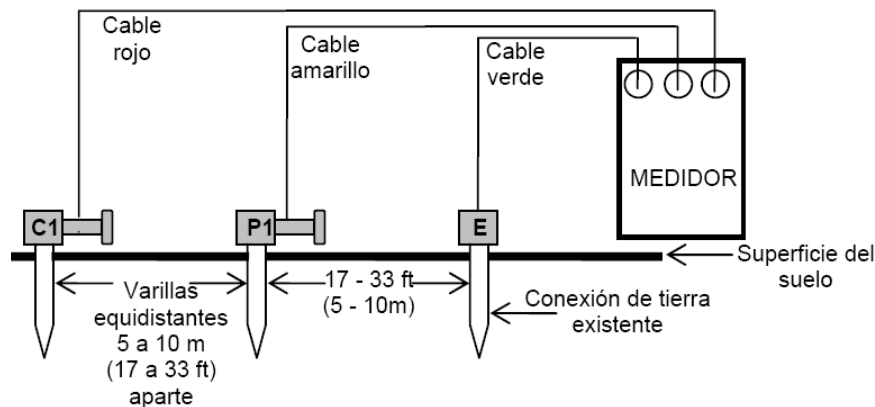


Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
1	Medir resistencia de pozo de puesta a tierra.	Telurómetro de 3 puntas.
2	Realizar mantenimiento de pozo.	Conector de 3/4" de cobre.
		Thor Gel.
		Lampa.
		Pala curvo.
		Sal industrial.
DENOMINACIÓN		
REALIZA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE UN POZO DE PUESTA A TIERRA		HT:T13
ELECTRICISTA INDUSTRIAL		Tiempo: 8 horas
		HOJA:1/1

HOJA DE OPERACIÓN 01.

MEDIR RESISTENCIA DE POZO DE PUESTA A TIERRA.

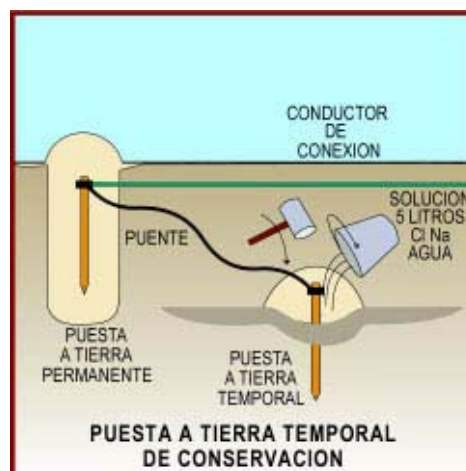
- Ubicar el pozo a tierra.
- Desconectar de la varilla, el cable de puesta a tierra (conductor que une la varilla del pozo con el tablero principal), use la llave francesa para aflojar el conector.
- Limpiar el extremo de la varilla, use trapo y lija fina N° 120.
- Estando la varilla libre, mida la resistencia del pozo a tierra con un telurómetro, respetando el manual de operación del fabricante del telurómetro.



Finalizada la medición, volver a conectar el cable de puesta a tierra con la varilla (se sugiere cambiar el conector).

REALIZAR LA MEDICIÓN MANTENIENDO EL SISTEMA A TIERRA:

Habilitar una tierra temporal con un electrodo longitud de 0.5m, diámetro 5/8". Cavar un hoyo de 0.20m de profundidad y clavar el electrodo temporal y verter una solución de 5 l. de agua y 100 g. de sal industrial.



Con un conector unir el cable temporal al cable de puesta a tierra y el otro extremo al pozo temporal que debe estar a mas de 5m del pozo a tierra principal.

Desconectar el cable de puesta a tierra del electrodo principal.

Estando el electrodo libre, mida la resistencia del pozo a tierra con un telurómetro.

Finalizada la medición, volver a conectar el cable de puesta a tierra con el electrodo (se sugiere cambiar el conector) y levantar el puente que une con el pozo temporal.

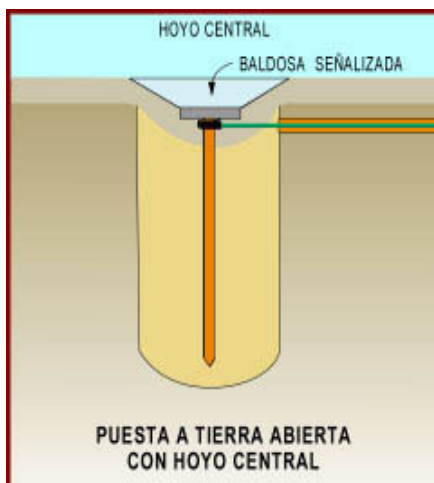
Retirar el pozo temporal.

REALIZAR MANTENIMIENTO DE POZO.

- Ubicar el pozo a tierra.



- Desconectar de la varilla, el cable de puesta a tierra (conductor que une la varilla del pozo con el tablero principal), use la llave francesa para aflojar el conector.



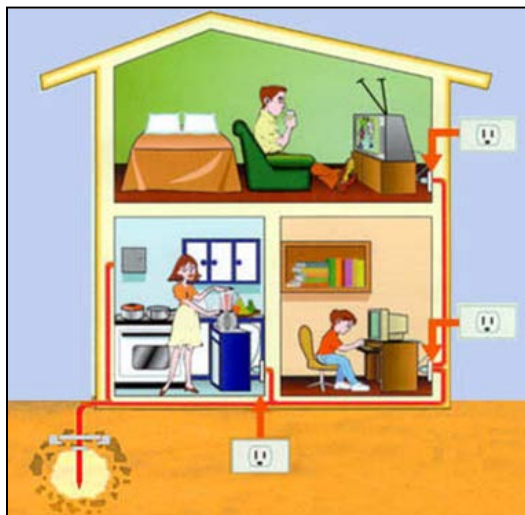
- Extraer la tierra del pozo aproximadamente un metro.
- Vierta 20 litros de agua en el pozo.
- Aplicar una dosis de thor gel en el pozo:
Disuelva el contenido de la bolsa crema en no menos de 20 litros de agua y viértala en la concavidad del pozo, espere su total absorción; disuelva el contenido de la bolsa azul en no menos de 20 litros de agua y proceda de la misma forma que con el producto crema



- Vierta 20 litros de agua en el pozo.
- Rellenar el pozo con la misma tierra extraída.
- Volver a conectar el cable de puesta a tierra con la varilla (se sugiere cambiar el conector).
- Realizar la medida de la resistencia del pozo a tierra.
- Elaborar el protocolo de mantenimiento del pozo atierra.
- Dicho protocolo debe ser firmado por un ingeniero colegiado.

HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

POZO DE PUESTA A TIERRA:



DEFINICIONES.

- **Puesta a tierra:** Es un mecanismo de seguridad que forma parte de las instalaciones eléctricas y que consiste en conducir eventuales desvíos de la corriente hacia la tierra, impidiendo que el usuario entre en contacto con la electricidad.
Conjunto constituido por una o más tomas de tierra interconectada y sus conductores de tierra correspondientes, conectados al borne principal de tierra.
- **Toma de tierra:** Electrodo de tierra individual o un conjunto de electrodos de tierra.
- **Electrodo de tierra:** Parte conductora que puede estar embutida en el suelo o en un medio conductor particular, por ejemplo cemento, en contacto eléctrico con la Tierra.
- **Conductor de tierra:** Conductor de protección que une el borne principal de tierra con la toma de tierra.
- **Borne principal de tierra:** Borne o barra que forma parte de la puesta a tierra de protección de una instalación, previsto para la conexión a tierra de los conductores de protección, incluidos los conductores de conexión equipotencial.
- **Masa:** Parte conductora de un equipamiento eléctrico que puede ser tocada y que normalmente no está bajo tensión pero que puede ser puesta bajo tensión en caso de falla del aislamiento principal. No se considera masa una parte conductora de un equipamiento eléctrico que solo puede ser puesta bajo tensión a través de otra masa.
- **Tierra local:** Parte de la Tierra en contacto eléctrico con una toma de tierra, y cuyo potencial eléctrico no es necesariamente igual a cero.
- **Tierra de referencia (Tierra):** Parte de la tierra considerada como conductora cuyo potencial eléctrico es considerado, por convención, igual a cero, estando fuera de la zona de influencia de toda instalación de puesta a tierra. La tierra de referencia también es denominada “tierra lejana”.
- **Resistencia de puesta a tierra:** Resistencia entre el borne principal de tierra y la tierra de referencia.

EL CIRCUITO DE PROTECCIÓN A TIERRA.

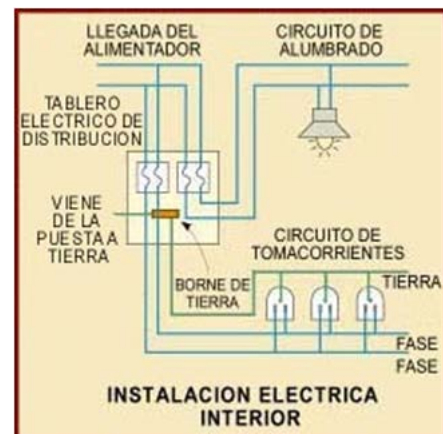
COMPONENTES EXTERIORES.

Parten del Borne de Tierra del Tablero de Distribución hacia la Puesta a Tierra (componente principal). Pueden o no ir paralelamente a los alimentadores del Servicio Eléctrico.



COMPONENTES INTERIORES.

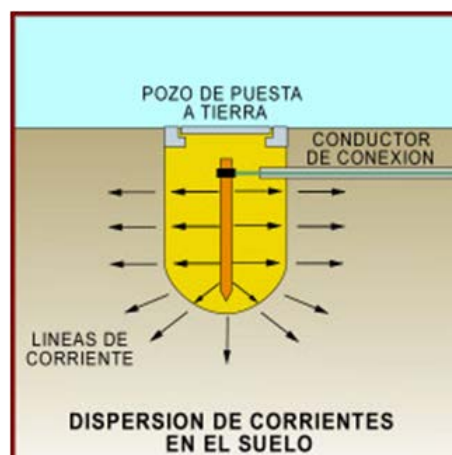
Parten del borne de Tierra del Tablero de Distribución, en forma paralela a los Alimentadores Secundarios de Tomacorrientes conectándose a su tercera entrada.



FINALIDAD DE UNA PUESTA A TIERRA INTERIOR:

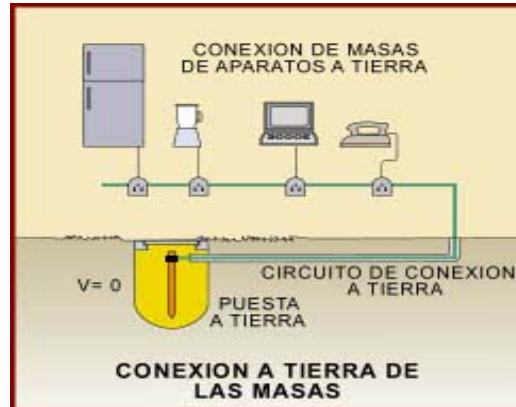
Evacuar y Dispersar Corrientes.

Las corrientes de diverso origen se evacuan hacia Tierra permanentemente a través de la Resistencia de Dispersión en el suelo.



Proveer a las Masas Potencial de Referencia Cero ($V = 0$).

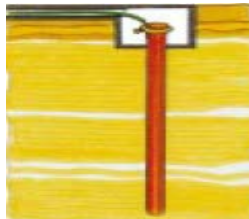
La Tierra goza de neutralidad eléctrica ($V = 0$). Todo Aparato Eléctrico cuya masa esté conectada a Tierra gozará de dicha referencia, caso contrario será 'flotante' ($V \neq 0$).



CONSTRUCCION DE UN POZO A TIERRA CON BENTONITA:

Materiales:

- Varilla de cobre puro temple duro:
Diámetro de 5/8"
Cantidad: 01
Longitud de 2,4m.



- Bentonita sódica:
Unidad de medida: Saco x 30 K.
Cantidad: 04 sacos.



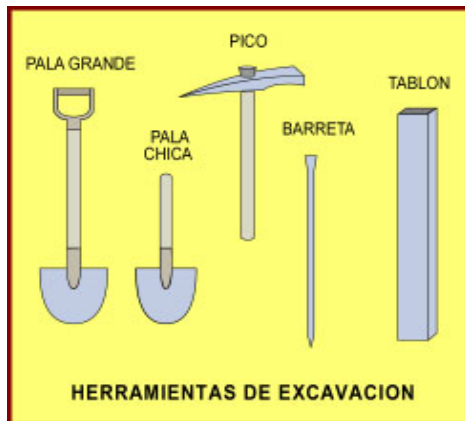
- Sal industrial:
Unidad de medida: Saco x 50 K.
Cantidad: 02 sacos.

- Caja de Registro:
De concreto con tapa para puesta a tierra.

- Conector de 5/8" de cobre.
Cantidad: 01.

Materiales y herramientas para la excavación y preparado:

- Malla metálica de 1/2" para tamizado.



EJECUCIÓN DE UN POZO A TIERRA:

- Efectuar un pozo de aproximadamente 1m. de diámetro y 2,5 m. de profundidad.
- Cernir la tierra extraída del pozo.
- Mezclar la tierra cernida con la bentonita.



- Preparar una solución de 150 litros de agua con 25 K. de sal a granel (cilindro).
- Vaciar la solución de agua con sal en el pozo y esperar que absorba totalmente.
- Depositar en el fondo 15 Kg de sal a granel.



- Vaciar la tierra mezclada con bentonita, con abundante agua hasta 1,2m del fondo del pozo.
- Insertar la varilla de cobre en el centro del pozo, hasta que quede a 0,15m de la superficie.
- Preparar otra solución de 150 litros de agua con 25Kg de sal a granel (cilindro).

- Vaciar la solución de agua con sal en el pozo y esperar que absorba totalmente.
- Depositar 10 Kg. de sal a granel formando un collarín respecto a la varilla de cobre.



- Vaciar la tierra mezclada con bentonita, con abundante agua hasta 0,50 m de la superficie.
- Preparar otra solución de 150 l. de agua con 25 K. de sal a granel (cilindro).
- Vaciar la solución de agua con sal en el pozo y esperar que absorba totalmente.
- Vaciar la tierra mezclada con bentonita (no agregar agua).
- Colocar la caja de registro en el centro del pozo.



- Abrir una zanja de 0,30 m. de profundidad e instalar el conductor que une el electrodo del pozo a tablero eléctrico.

CONSTRUCCIÓN DE UN POZO A TIERRA CON CEMENTO CONDUCTIVO:

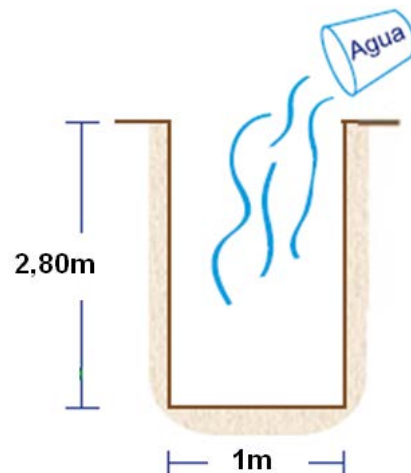
Materiales:

- Varilla de cobre puro temple duro.
Diámetro de 5/8"
Cantidad: 01
Longitud de 2,4m.
- Bentonita sódica.
Unidad de medida: Saco x 30 K.
Cantidad: 04 sacos.
- Caja de Registro. De concreto con tapa para puesta a tierra.
- Conector de 5/8" de cobre. Cantidad: 01

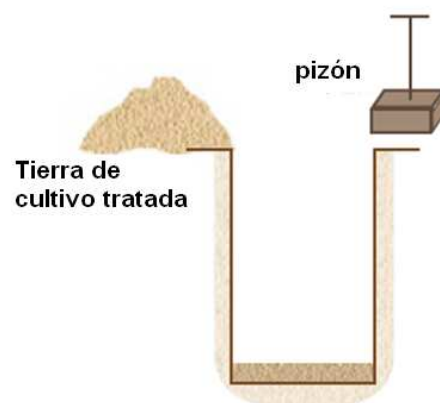
- Cemento conductivo.
Unidad de medida: Saco x 25 K.
Cantidad: 01 saco.
- Molde de tubo de PVC de 4". Longitud 1m.
- Tierra: 3m³ de tierra cernida con malla de ½" (se puede usar la tierra extraída del pozo).

EJECUCIÓN DE UN POZO A TIERRA:

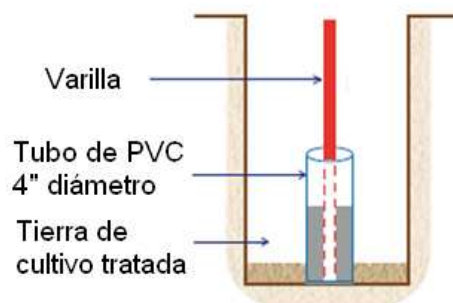
- Efectuar un pozo de aproximadamente 1 m. de diámetro y 2,8 m. de profundidad.
- Mezclar la tierra cernida (3m³) con los 4 sacos de bentonita.
- Humedecer las paredes del pozo con abundante agua y esperar que absorba totalmente.



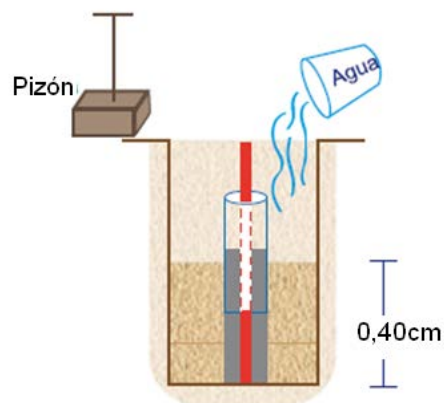
- Acondicionar la parte inferior del pozo con tierra mezclada con bentonita aproximadamente 30 cm. bien compactada.



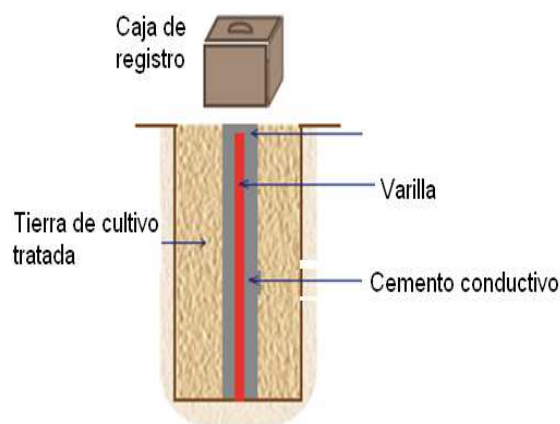
- Colocar la varilla de cobre al centro del pozo y luego centrar el tubo de PVC y rellenar el tubo con cemento conductivo.



- Rellenar el espacio entre las paredes del pozo y el tubo de PVC con la tierra tratada humedeciendo y compactando por capas de 20 cm. hasta una altura de 40 cm.



- Levantar el tubo de PVC sin sacarlo totalmente y repetir los pasos anteriores hasta completar totalmente la instalación, dejando 15 cm para colocar la caja de registro y conectar el cable que irá al tablero de distribución.



VALORES PERMISIBLES DE RESISTENCIA A TIERRA.

Código Nacional de Electricidad del Perú el cual hace mención en la sección 060-712: "El valor de la resistencia de la puesta a tierra debe ser tal que, cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a las permitidas y no debe ser mayor a 25Ω ."

DIMENSIONAR EL CONDUCTOR PARA ENLACES EQUIPOTENCIALES:

Es el conductor que va junto con los conductores de los circuitos derivados.

La tabla nos indica cual el calibre del conductor de enlace equipotencial y que está en función a la capacidad del interruptor termomagnético que protege dicho circuito.

Ejemplo: Para un circuito derivado el cual presenta un interruptor termomagnético de 40A, el calibre del conductor de enlace equipotencial (protección de tierra) será de 6mm^2

Tabla 16
Mínima sección de conductores para
enlaces equipotenciales de canalizaciones y equipos

Máxima capacidad o ajuste del dispositivo de sobrecorriente de los circuitos protegidos [A]	Mínima sección nominal del conductor requerido [mm²]
20	2,5
30	4
40	6
60	6
100	10
200	16
300	25
400	25
500	35
600	50
800	50
1000	70
1200	95
1600	120
2000	150
2500	185

DIMENSIONAR EL CONDUCTOR DE TIERRA:

Es el conductor que une la varilla del pozo a tierra con el tablero de distribución.

La tabla nos indica cual el calibre del conductor de tierra y que está en función de la capacidad de corriente del conductor de acometida o del conductor alimentador.

Ejemplo: Para un conductor alimentador cuya capacidad de corriente es de 45A

El calibre del conductor de tierra será 10mm².

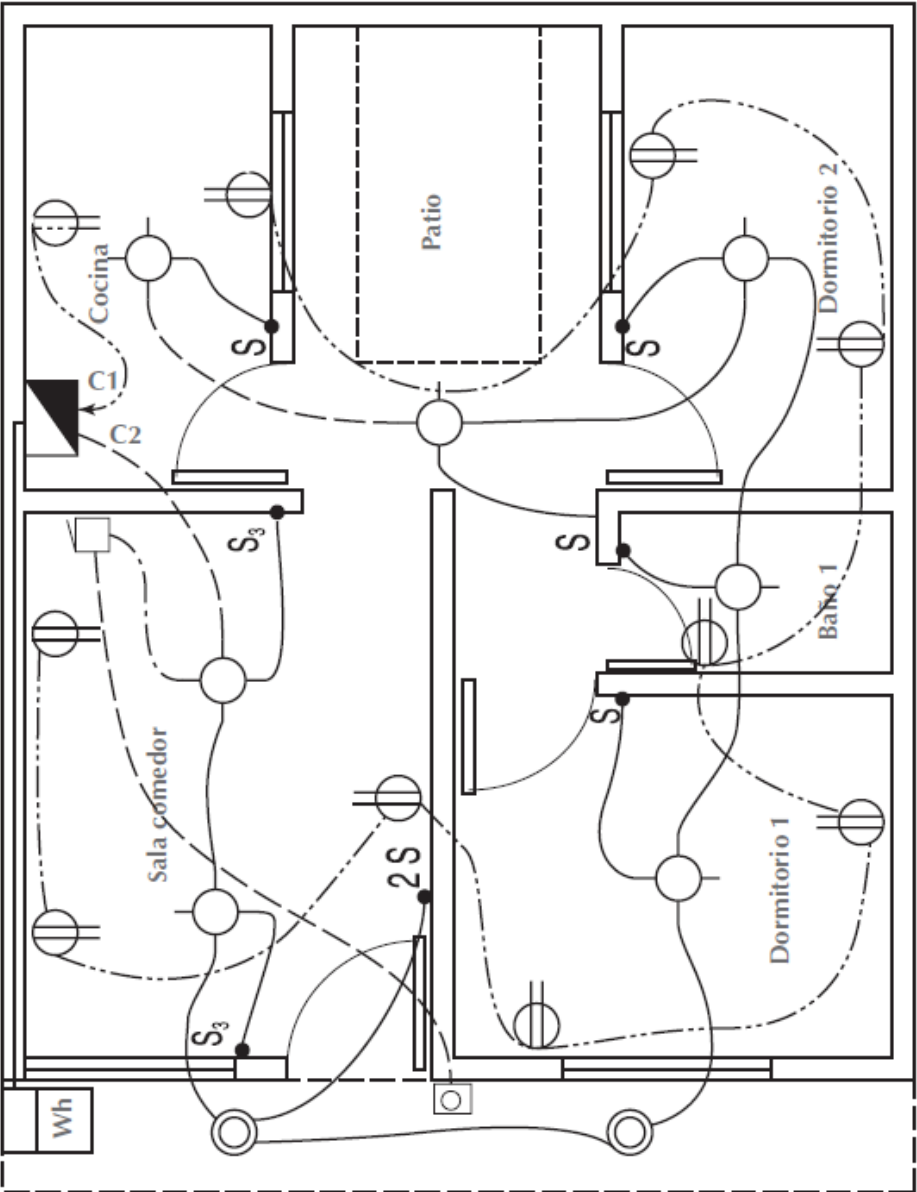
Tabla 17
Sección mínima de conductores de tierra para
sistemas de corriente alterna o conductores de tierra comunes

Capacidad de conducción del conductor de acometida de mayor sección o el equivalente para conductores múltiples [A]	Sección del conductor de cobre de puesta a tierra [mm²]
100 o menos	10
101 a 125	16
126 a 165	25
166 a 200	25
201 a 260	35
261 a 355	50
356 a 475	70
Sobre 475	95

COLOR DEL CONDUCTOR DE LÍNEA A TIERRA:

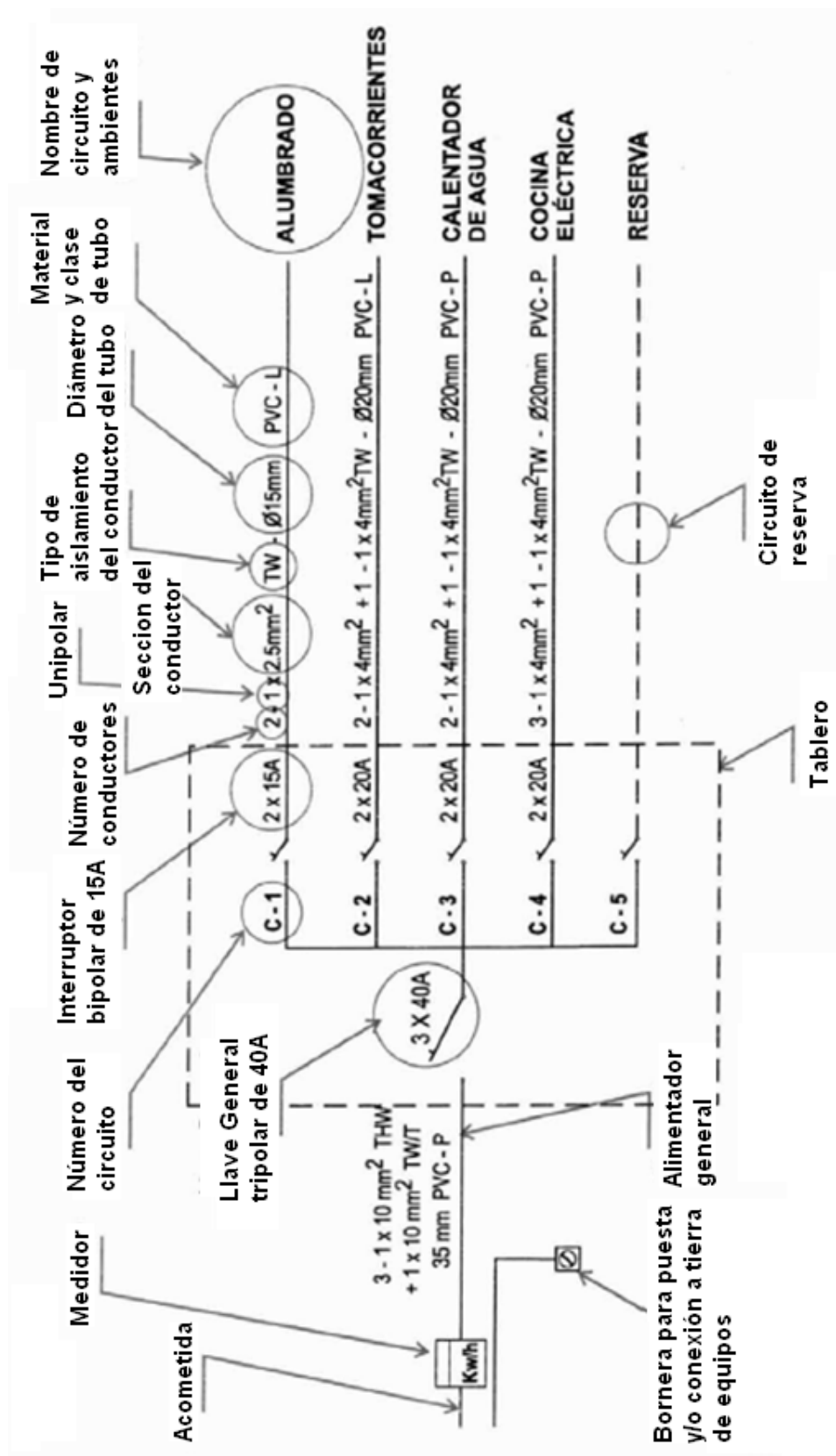
Los conductores con aislamiento para tierra o para enlaces equipotenciales a tierra deben:

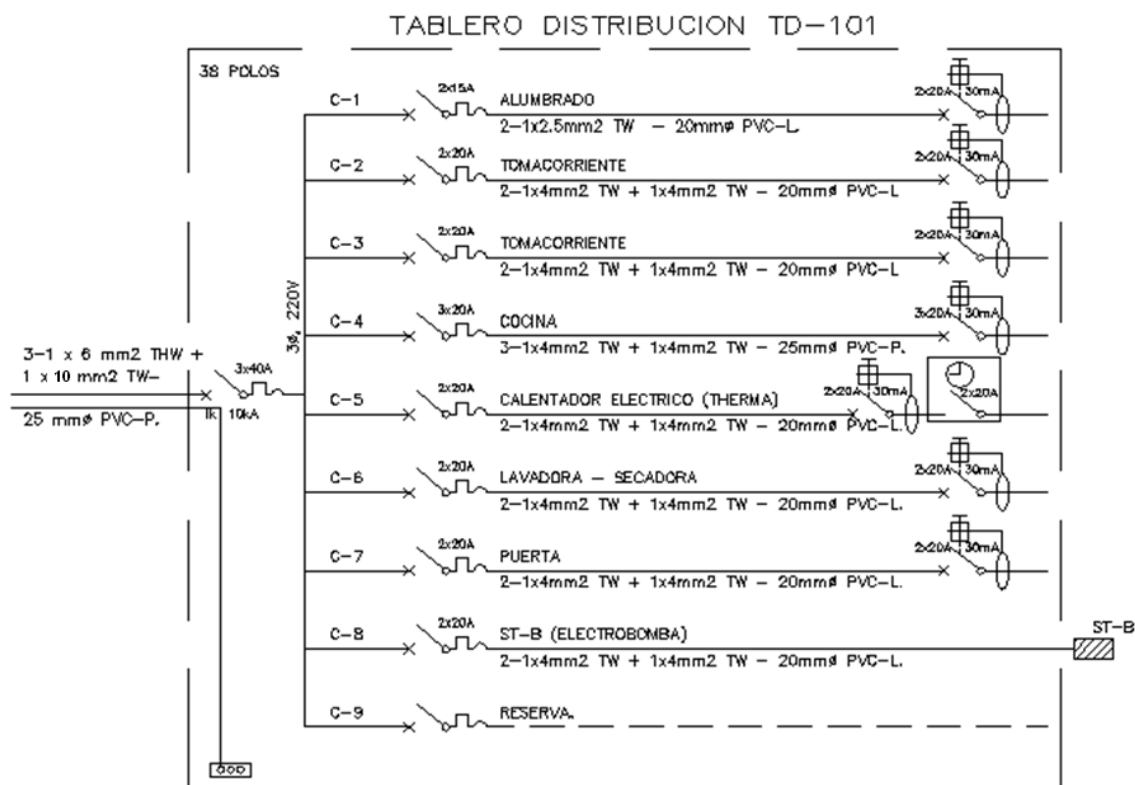
- (a) Tener un acabado externo continuo, ya sea verde o verde con una o más franjas amarillas; o
- (b) En caso de secciones mayores que 35 mm², tener etiquetado o marcado de manera permanente con color verde o verde con una o más franjas amarillas en el extremo de cada tramo, y en cada punto donde el conductor sea accesible.

																
N°	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS														
1	Interpretar esquemas unifilares.	Planos de Instalaciones Eléctricas. Escalímetro.														
2	Interpretar leyenda.															
3	Interpretar especificaciones técnicas.															
4	Interpretar cuadro de demanda máxima.															
5	Realizar metrado.															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DENOMINACIÓN</th><th colspan="2"></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">  </td><td>REALIZA INTERPRETACIÓN Y LECTURA DE PLANO DE</td><td colspan="2" rowspan="3">HT:T14</td></tr> <tr> <td>INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE UNA EDIFICACIÓN</td></tr> <tr> <td>RESIDENCIAL, COMERCIAL E INDUSTRIAL</td></tr> <tr> <td>ELECTRICISTA INDUSTRIAL</td><td>Tiempo: 8 horas</td><td>HOJA:1/1</td></tr> </tbody> </table>				DENOMINACIÓN					REALIZA INTERPRETACIÓN Y LECTURA DE PLANO DE	HT:T14		INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE UNA EDIFICACIÓN	RESIDENCIAL, COMERCIAL E INDUSTRIAL	ELECTRICISTA INDUSTRIAL	Tiempo: 8 horas	HOJA:1/1
DENOMINACIÓN																
	REALIZA INTERPRETACIÓN Y LECTURA DE PLANO DE	HT:T14														
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE UNA EDIFICACIÓN															
	RESIDENCIAL, COMERCIAL E INDUSTRIAL															
	ELECTRICISTA INDUSTRIAL	Tiempo: 8 horas	HOJA:1/1													

HOJA DE OPERACIÓN 01.

INTERPRETAR ESQUEMAS UNIFILARES.

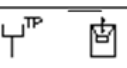




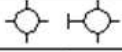
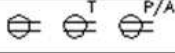
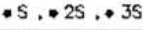
Interpretar:

- Los conductores de alimentación: Tipo, color y calibre en cada circuito.
- Interruptores termomagnéticos: Capacidad y número de polos.
- Interruptores diferenciales: Capacidad, sensibilidad y número de polos.
- Ductos: Diámetro y tipo.
- Tablero de distribución: Tipo y número de polos.
- Número de circuitos: Cantidad y tipo.
- Los conductores de protección a tierra: Tipo, color y calibre en cada circuito.

INTERPRETAR LEYENDA.

L E Y E N D A			
SIMBOLO	DESCRIPCION	CAJA INSTAL.	ALT. S.N.P.T. a la parte inferior (m).
	SALIDA PARA TELEFONO E INTERCOMUNICADOR RESP.	RECT. 100x55x50	0.30 1.20
	CAJA DE PASE PARA TELEFONO E INTERCOMUNICADOR RESPECTIVAMENTE.	CUADR. INDICADA	0.30
	CAJA DE PASO.	CUADR. INDICADA	0.30
	SALIDA PARA TELEVISION POR CABLE.	RECT. 100x55x50	0.30
	TABLERO DE CONTROL DE ELECTROBOMBA.	SEGUN FABRIC.	1.40

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	CAJA INSTAL.	ALT. S.N.P.T. a la parte inferior (m).
	MEDIDOR.	SEGUN EMP. ELECT.	1.00
	TABLERO DE DISTRIBUCION.		1.60 al eje
	SAIDA PARA ARTEFACTO ADOSADO EN TECHO Y PARED RESPECTIVAMENTE.	OCT. 100 x 40	TECHO Pared 2.20
	SAIDA PARA SPOT LIGHT, LAMPARA DICOICA.	OCT. 100 x 40	TECHO
	CAJA DE PASO EN PARED.	OCT. 100 x 40	2.20
	SAIDA DE FUERZA.	OCT. 100 x 40	SEG. UBICAC.
	SAIDA DE CALENTADOR ELECTRICO (THERMA)	OCT. 100 x 40	1.80
	SAIDA DE EXTRACTOR.	RECT. 100x55x50	1.60
	SAIDA PARA COCINA TRIFASICA.	OCT. 100 x 40	0.70
	TOMACORRIENTE SIMPLE, CON PUESTA TIERRA Y PRUEBA DE AGUA RESPECTIVAMENTE.	RECT. 100x55x50	0.30
	TOMACORRIENTE SIMPLE ALTO, CON PUESTA DE TIERRA.	RECT. 100x55x50	1.10
	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE GOLPE.	RECT. 100x55x50	1.20
	INTERRUPTOR DE CONMUTACION.	RECT. 100x55x50	1.20
	SAIDA PARA INTERRUPTOR DE NIVEL DE AGUA.	RECT. 100x55x50	

Interpretar:

- La simbología y su descripción de cada uno de los elementos que compone el plano eléctrico.
- La altura que debe estar instalado el dispositivo.
- El tipo y tamaño de caja que se usa para colocar el dispositivo.

INTERPRETAR ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**GENERALIDADES:**

Respecto a la ejecución de las instalaciones, calidad y características de los materiales a utilizar en este proyecto deberán cumplir con lo establecido en el CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD y el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, en sus partes aplicables.

TIPO DE INSTALACIÓN:

Serán empotradas con tuberías de PVC tipo SAP para los alimentadores principales y la conexión a tierra y tipo SEL para los circuitos derivados.

El pozo a tierra está proyectado para todos los circuitos.

Entrega de energía será proporcionada por el concesionario del sector a la tensión de 220V y frecuencia de 60Hz.

MATERIALES:**TUBERIAS:**

Serán de PVC-P y PVC.L el diámetro mínimo de las tuberías serán de 20mm.

La instalación de las mismas no formará trampas o bolsillos, para evitar la acumulación de humedad.

Las tuberías empotradas en el piso se ordenarán y coordinarán con las tuberías sanitarias para evitar interferencias, estando a una distancia mínima de 150mm de las tuberías de agua caliente.

CONDUCTORES:

Serán de cobre electrolítico de alta pureza de 99,99% de conductividad, con aislamiento del tipo TW y THW, siendo la sección mínima de 2,5mm²

CAJAS:

Las cajas para los artefactos de iluminación, paso, interruptores, tomacorrientes, etc serán de PVC.

INTERRUPTORES:

Serán de tipo balancín operación silenciosa de 10A y 230V.

TOMACORRIENTES:

Son bipolares doble con toma a tierra del tipo para empotrar de 15 A 230V con placa de aluminio. Anodizado.

Interpretar:

Las especificaciones técnicas de cada dispositivo para la implementación de la instalación eléctrica.

INTERPRETAR CUADRO DE DEMANDA MÁXIMA.

CALCULO JUSTIFICATIVO DE DEMANDA MAXIMA PARA CADA TABLERO					
TABLEROS	DESCRIPCION	AREA m2	P.I. (W)	FACTOR DE DEMANDA (%)	M.D. (W)
TD-101 TRIFASCO	-ALUMBRADO Y TOMAC.	115.60 (AT)	3,500	-1,500W (45 m2) -1,000W (45 m2) -1,000W (90m2 o F.)	1,500 1,000 1,000
	-COCINA		6,746	100 %	6,746
	-CALENTADOR ELECTRICO		1,600	-25 % (>1,500W)	400
	-LAVADORA - SECADORA		2,000	-25 % (>1,500W)	500
	-PUERTA	1 x 1.00HP	746	100 %	560
	-ELECTROB.	1 x 0.75HP	560	75 %	420
	TOTAL		14,406		11,566
TABLEROS TD-201 TRIFASCO	-ALUMBRADO Y TOMAC.	118.50 (AT)	3,500	-1,500W (45 m2) -1,000W (45 m2) -1,000W (90m2 o F.)	1,500 1,000 1,000
	-COCINA		6,000	100 %	6,000
	-CALENTADOR ELECTRICO		1,600	-25 % (>1,500W)	400
	-LAVADORA - SECADORA		2,000	-25 % (>1,500W)	500
	TOTAL		13,100	-	10,400

INTERPRETAR CUADRO DE CARGAS DE UNA UNIDAD DE VIVIENDA UNIFAMILIAR:

Ejemplo 4.1:

Unidad de Vivienda de dos pisos - Con Cocina Eléctrica

Una vivienda de dos pisos sin sótano, que tiene un área techada de 180 m².

100% del área del 1 ^{er} piso	85 m ²
100% del área del 2 ^o piso	95 m ²
Área techada total	180 m ²

Pasos:

(1) ÁREA:

050-110	Área techada a considerar	180 m ²
---------	---------------------------	--------------------

CARGAS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES:

Regla	Descripción	Pot. Inst. (W)	F.D.	De	D.M. (W)
(2) 050-200(1)(a)(i)	Carga Básica 90 m ²	2 500			
(3) 050-200(1)(a)(ii)	Carga adicional 90 m ² 1 x 90 m ²	1 000			
050-200(1)(a)(ii)	Carga (fracción)				
		3 500	1,00	3 500	3 500

CARGAS DE CALEFACCIÓN:

(4) 050-200(1)(a)(iii)	Aire acondicionado 4 000 W	4 000	1,00	4 000	4 000
270-500 270-116-2	A. Calefacción con control automático: Primeros 10 kW - F.D. 100%, y el saldo F.D. 75% B. Aire acondicionado F.D. 100% Nota: Usar el mayor de A o B - Regla 050-106(4).				

CARGAS DE COCINA ELÉCTRICA:

(5) 050-200(1)(a)(iv)	Cocina eléctrica 8 000 W	8 000		6 000	6 000
-----------------------	--------------------------	-------	--	-------	-------

CARGAS DE CALENTADORES DE AGUA:

(6) 050-200(1)(a)(v)	Calentador de agua para baño 2 500 W	2 500	1,00	2 500	2 500
----------------------	--------------------------------------	-------	------	-------	-------

(7) CUALQUIER CARGA ADICIONAL > 1 500 kW:

050-200(1)(a)(vi)	Secadora de ropa. 2 000 W	2 000	0,25	2 000	500
-------------------	---------------------------	-------	------	-------	-----

CUALQUIER CARGA ADICIONAL ≤ 1 500 kW:

050-200(1)(a)(vi)	Electrobomba de agua 747 W				
	Hidromasaje 747 W				
	Puerta levadiza 373 W				
	1 867 W	1 867	1,00	1 867	1 867
	TOTAL	21 867			18 367

(8) La carga de la unidad de vivienda es 18 367 W, lo que equivale a 48,26 A con suministro trifásico de 220 V y considerando un factor de potencia 1.

(9) Los conductores de la acometida y del alimentador deberán soportar 50 A.

(10) El dispositivo de protección contra sobrecorrientes deberá ser de 50 A.

Interpretar el cuadro de cargas de una unidad de vivienda unifamiliar con el CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD en la regla 050-200 acometidas y alimentadores.

INTERPRETAR CUADRO DE CARGAS DE UNA UNIDAD DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR:

Ejemplo 2.1:

Cálculo de cargas de un Departamento Típico de 90 m² - Con Cocina Eléctrica

Departamento típico con 90 m² de área techada.

Cálculo de la carga del Departamento

Pasos:

(1) ÁREA:

(a) 050-110(3) Área techada a considerar 90 m²

CARGAS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES:

	Regla	Descripción		Pot. Inst. (W)	F.D.	De	D.M. (W)
(b)	050-202(1)(a)(i)	Carga Básica	45 m ²	1 500			
(c)	050-202(1)(a)(ii)	Carga adicional 45 m ²	45 m ²	1 000			
(d)	050-202(1)(a)(iii)	Carga adicional					
	050-202(1)(a)(iii)	Carga (fracción)					
				2 500	1,00	2 500	2 500

CARGAS DE CALEFACCIÓN:

(e) 050-202(1)(a)(iv) No aplica.

CARGAS DE COCINA ELÉCTRICA:

(f) 050-202(1)(a)(v) Cocina Eléctrica 8 000 W 8 000 8 000 6 000

(g) CUALQUIER CARGA ADICIONAL > 1 500 kW:

050-200(1)(a)(vi) Secadora 3 000 W 3 000 0,25 3 000 750

CUALQUIER CARGA ADICIONAL ≤ 1 500 kW:

050-200(1)(a)(vi) Hidromasaje 747 W 747 1,00 747 747

Calentador de agua para baño 1 500 W 1 500 1,00 1 500 1 500

TOTAL 15 747 11 497

(h) 050-202(1)(b) La capacidad de los conductores de la acometida o del alimentador deberá ser de 30,2 A, con suministro trifásico de 220 V y considerando un factor de potencia 1.

Interpretar el cuadro de cargas de una unidad de vivienda multifamiliar con el CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD en la regla 050-200 acometidas y alimentadores.

HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

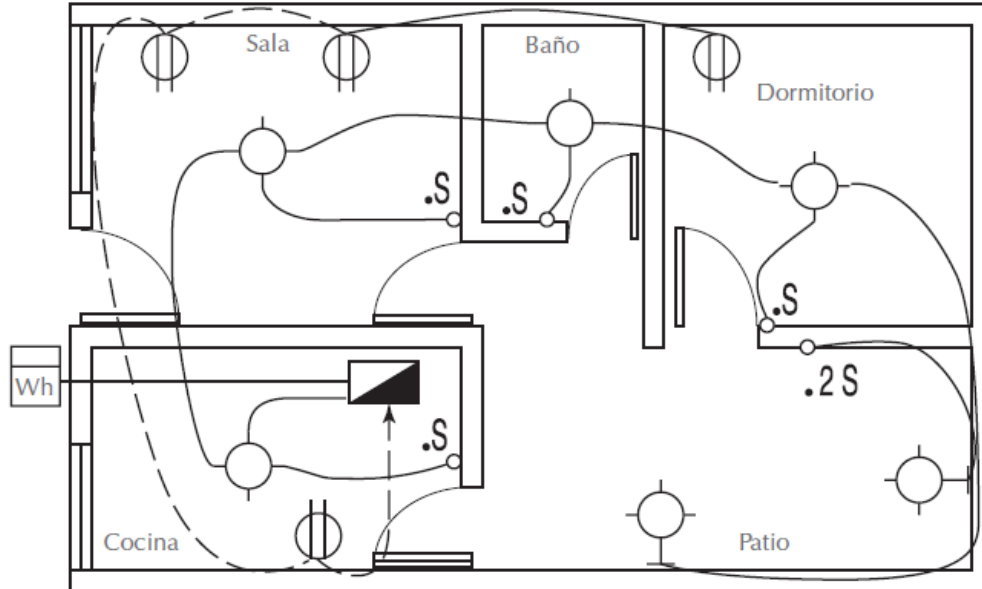
PLANO ELÉCTRICO:

Es una representación esquemática a determinada escala de un objeto. El plano de instalaciones eléctricas normalmente se trabaja a una escala de 1/50

Se divide en 7 partes:

1. Vistas.
2. Cuadro de cargas.
3. Esquema unifilar.

4. Detalle de pozo a tierra.
5. Especificaciones técnicas.
6. Leyenda.
7. Rótulo.



ESQUEMA UNIFILAR:

Los esquemas unifilares constituyen una forma de abreviar los circuitos mediante la representación de un solo conductor o fase.

En un esquema unifilar se representan los elementos constituyentes de la instalación o red, mediante los símbolos correspondientes según normas, su identificación o designación y los datos o parámetros más sobresalientes.

A este diagrama simplificado de un sistema eléctrico se llama diagrama unifilar o de una línea. En él se indica, por una sola línea y por símbolos estándar, cómo se conectan las líneas de transmisión con los aparatos asociados de un sistema eléctrico.

SÍMBOLOS EN UN PLANO ELÉCTRICO.

Cada uno de los aparatos que intervienen en un circuito eléctrico tiene una representación gráfica en el plano, según las normas internacionales antes mencionadas.

Cada uno de estos símbolos en un plano eléctrico nos permitirá conocer no sólo los elementos intervinientes sino, también, el funcionamiento del circuito en su conjunto.

LEYENDA			
	Medidor eléctrico	-----	Tubería para conductores de dispositivos de llamada
	Tablero general de distribución	_____	Tubería en el techo
	Centro de luz	-----	Tubería en el piso
	Braquete (en pared)		Número de conductores que pasan por una tubería de PVC
	Spot light	.S	Interruptor simple
	Fluorescente	.2 S	Interruptor doble
	Caja de paso	.3 S	Interruptor triple
	Pulsador de timbre	.S ₃	Interruptor de conmutación simple
	Tomacorriente	.2 S ₃	Interruptor de conmutación doble
	Zumbador	.3 S ₃	Interruptor de conmutación triple

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

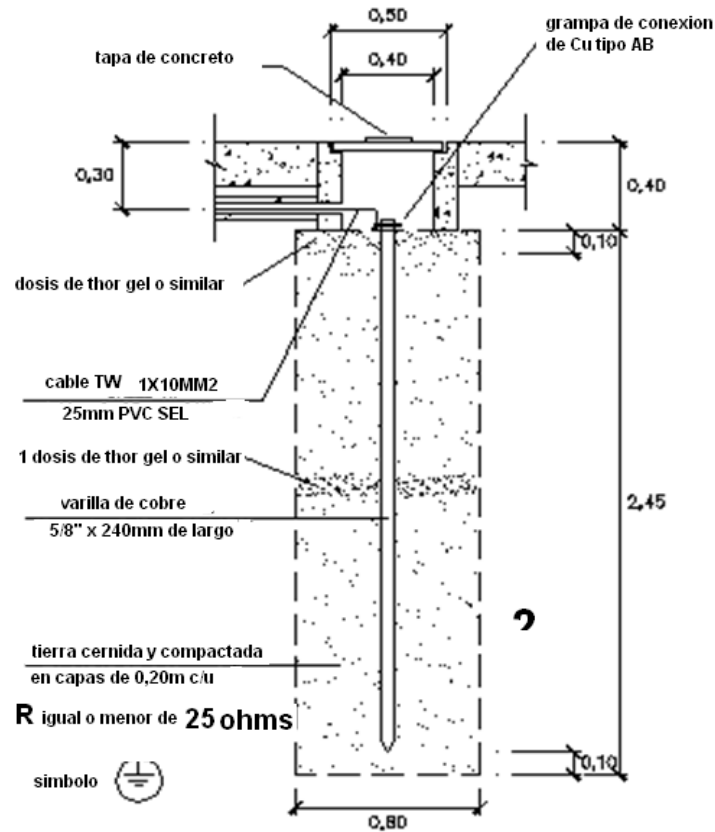
Estas especificaciones técnicas corresponden al proyecto de instalaciones eléctricas, que con los planos, memoria descriptiva y metrado, tratan de fijar las condiciones bajo las cuales debe ejecutarse la obra.

Cualquier trabajo, material y/o equipo que no se muestre en las especificaciones técnicas, pero que aparezcan en los planos, metrados o viceversa y que sea necesario para completar las instalaciones eléctricas, serán suministrados por la entidad ejecutora del proyecto. En caso de que existan divergencias de interpretaciones, los planos tienen prioridad sobre las especificaciones técnicas y éstas sobre los metrados.

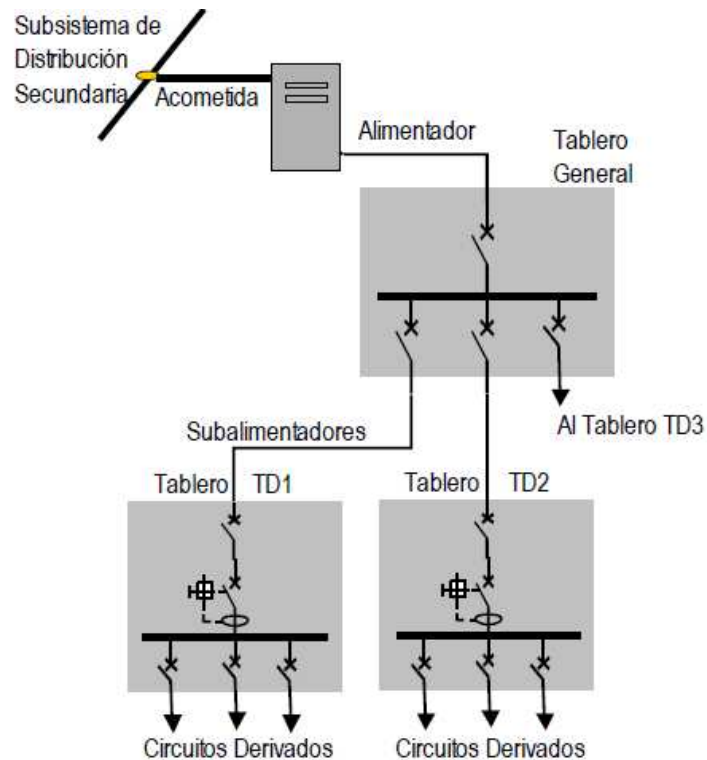
DETALLE DE POZO A TIERRA.

La escala normalmente es de 1/25.

Se representa los materiales que se va a usar y las dimensiones del pozo a tierra.



METRADO: INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS.



SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DÉBILES.

El metrado debe iniciarse desde el alimentador, sub-alimentadores y circuitos derivados.

El metrado correspondiente a los alimentadores y/o sub alimentadores, dependiendo de cada caso debe considerar las siguientes sub partidas:

- Salidas (cajas de derivación o de paso).
- Canalizaciones, conductos o tuberías.
- Conductores en tuberías.
- Cruzadas con ductos de concreto.

El metrado correspondiente a las salidas para alumbrado, tomacorrientes y fuerza, es decir parte de la instalación que corresponde a los circuitos derivados, considera tres sub-partidas:

- Salidas (salidas para alumbrado, tomacorrientes, etc.).
- Canalizaciones, Conductos o tuberías.
- Conductores en tuberías.

Para el caso de los circuitos de señales débiles deberán considerarse las partidas siguientes:

- Salidas (salidas para señales débiles).
- Canalizaciones, conductos o tuberías.
- Conductores en tuberías.
- Sistemas de conductos.

SALIDA.

Descripción. La salida es la parte de la instalación eléctrica conformada por la caja, en la cual se ha de instalar los artefactos de alumbrado o equipos de utilización, así como los dispositivos de control (interruptores) o de señal débil.

Extensión del trabajo: Incluye el suministro de la caja, sus accesorios y la mano de obra de instalación.

Unidad de medida. Unidad (Und.).

Forma de medición. Se medirá en base a la cantidad de unidades de salidas, pudiendo agruparse en sub-partidas diferentes, de acuerdo a sus tipos y características, tales como:

- Salida para alumbrado.
- Salida para tomacorrientes.
- Salida para interruptores.
- Salida para dimers.
- Salida para pulsadores.
- Salida para intercomunicadores.
- Salida de señales débiles (data y comunicaciones).
- Cajas de derivación.
- Cajas de paso.

CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGÍA EN TUBERÍAS.

Descripción. Esta partida considera los conductores que se instalarán en los conductos y/o tuberías, así como en los sistemas de conductos, correspondiente a los alimentadores, circuitos derivados y circuitos de señal débil.

Extensión de Trabajo. Incluye el suministro de conductores, cables de energía, accesorios de cables (llámese empalmes, derivaciones, puntas muertas, terminaciones, conectores, etc.), así como la mano de obra de la instalación.

Unidad de Medida. Metro (m).

Forma de medición. Se medirá la longitud total de conductores y/o cables de energía agrupándose en partidas diferentes de acuerdo a sus tipos y características. Cuando los conductores colocados en las tuberías son del mismo tipo y características, su longitud se determina, multiplicando los metros de conductos o tubería por el número de conductores, pudiendo agruparse en subpartidas diferentes, de acuerdo a sus tipos y características.

CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERÍAS.

Descripción. Esta partida considera las canalizaciones, conductos o tuberías que son necesarios para la instalación de los conductores y cables de energía; correspondiente a los alimentadores, circuitos derivados y circuitos de señal débil.

Extensión del trabajo. Incluye el suministro de los conductos o tuberías, sus accesorios y la mano de obra de instalación.

Unidad de Medida. Metro (m).

Forma de medición. Se medirá la longitud de los conductos y/o tuberías, pudiendo agruparse en sub-partidas diferentes, de acuerdo a sus tipos y características.

SISTEMAS DE CONDUCTOS.

Descripción. Para efectos de protección mecánica, facilidad de instalación o remoción de los conductores y/o cables de energía, cables de telecomunicaciones, se hace necesaria la instalación de sistemas de conductos.

Extensión de Trabajo. Incluye el suministro de conductos, buzones, cámaras de inspección y/o empalmes así como la mano de obra de instalación con sus materiales requeridos.

Unidad de Medida.

Descripción Unidad de medida

Buzones...Unidad (Und.)

Conductos...Metro (m)

Forma de medición. Se medirá la longitud de la cruzada y de ser necesaria se puede separar por cantidad de conductos o vías y/o tipo de material.

INSTALACIONES EXPUESTAS.

Descripción. Son instalaciones visibles, colocadas o adosadas sobre apoyos o soportes.

Extensión de trabajo. Comprende el suministro y montaje de los dispositivos de sujeción o soporte para los conductores.

Unidad de medida. Unidad (Und.).

TABLEROS PRINCIPALES.

Extensión de trabajo. Comprende el suministro e instalación del o los tableros principales o generales, según especificaciones y planos.

Unidad de medida. Unidad (Und.)

Forma de medición. El cómputo será por cantidad de unidades indicando las características generales del tablero, que deberá incluir todos los elementos que lo integran.

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN.

Todo lo indicado en los tableros principales, referido a los tableros que van después del general, repartidos por zonas, llamados también secundarios.

DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

Descripción. Los dispositivos de maniobra y protección, son los que deberán ser instalados en los tableros y que sirven para efectuar el control, protección contra sobrecorrientes y fallas a tierra de los circuitos eléctricos y/o de señales débiles.

Extensión de trabajo. Esta partida considera el suministro de los dispositivos, accesorios, cableado y la mano de obra de instalación.

Unidad de medida. Descripción:

- Dispositivos unipolares. Unidad (Und.)
- Dispositivos bipolares. Unidad (Und.)
- Dispositivos tripolares. Unidad (Und.)
- Dispositivos tetrapolares. Unidad (Und.)

Forma de medición. Se computarán por cantidad de unidades comprendiendo todos los trabajos necesarios para su completa instalación, pudiendo agruparse en sub-partidas diferentes, de acuerdo a sus tipos y características.

INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

Extensión de Trabajo. Esta partida comprende el suministro de materiales, accesorios y la mano de obra de instalación del sistema de puesta a tierra. El sistema de puesta a tierra consta de pozo de puesta a tierra o sistema de malla, uniones, conexiones, soldaduras, accesorios necesarios y el conductor de puesta a tierra desde el electrodo hasta la barra de puesta a tierra del tablero general, este último incluye también los ductos necesarios.

También comprende las pruebas previas a la puesta en servicio y la medición de la resistividad del terreno y la resistencia de puesta a tierra.

Unidad de Medida.

Pozo puesta a tierra (Und.).

Sistema de Malla de puesta a tierra (Und.).

Forma de medición. El cómputo de pozos de puesta a tierra vertical se efectuará por la cantidad de pozos ejecutados. En caso de Sistema de Malla a Tierra, el metrado se efectuará en global por la cantidad total de pozos de la malla y de la longitud de conductores empleados.

ARTEFACTOS.

Descripción. Se refiere al suministro y colocación de todo tipo de artefactos a la salida correspondiente sea de iluminación, de señales, etc., incluyendo materiales y obras necesarias para la debida conexión a la caja de salida y las pruebas respectivas para el funcionamiento del artefacto.

LÁMPARAS.

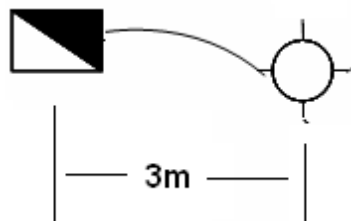
Extensión de trabajo. Comprende el suministro y colocación de la base y el elemento de iluminación, accesorios y todo lo necesario para el funcionamiento de la lámpara.

Unidad de medida. Unidad (Und.).

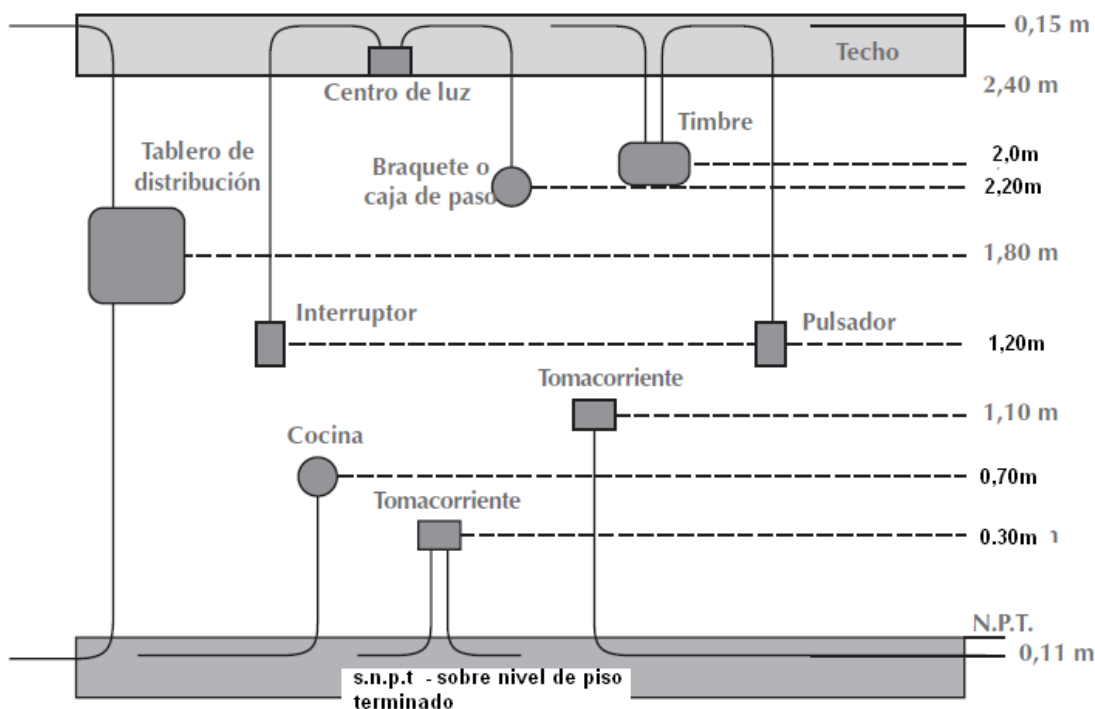
Forma de medición. El cómputo de lámparas se efectuará por cantidad de unidades y por cada tipo, indicando las características más notorias.

METRADO PARA CONDUCTORES Y DUCTOS.

- Tablero a centro de luz.



$$\text{DUCTO} = 0,60 + 0,05 + 3 + 0,05 = 3,7\text{m de ducto}$$



La altura de una casa es de 2,40 m.; por lo tanto, se resta $2,40 - 1,80$ que es la altura donde se ubica el tablero de distribución; y sale 0,6 m.

Se considera por grosor del techo (ladrillo) 0.05 m. en la entrada y 0,05 m. en la salida.

$$\text{CONDUCTOR} = 0.5 + 0.12 + 3,7 + 0.12 + 0.15 = 4,59 \text{ m.}$$

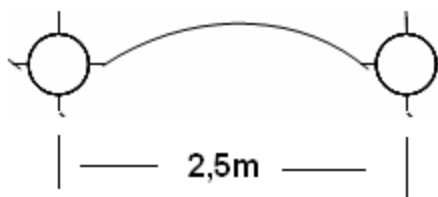
Dicho valor se multiplica por la cantidad de conductores agrupados por color que pasa por el ducto.

Se considera 0,5 m. de conductor en el tablero de distribución para la instalación a los interruptores termomagnéticos.

Se considera 0,12 m. de conductor por codo en la entrada y 0,12 m. de conductor por codo en la salida.

Se considera 0,15 m. de conductor en el centro de luz para la instalación de la lámpara.

- **De centro de luz a centro de luz:**

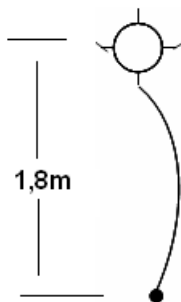


$$\text{DUCTO} = 0,05 + 2,5 + 0,05 = 2,6 \text{ m.}$$

$$\text{CONDUCTOR} = 0,15 + 0,12 + 2,6 + 0,12 + 0,15 = 3,14 \text{ m.}$$

Dicho valor se multiplica por la cantidad de conductores agrupados por color que pasa por el ducto.

- **De centro de luz a interruptor.**



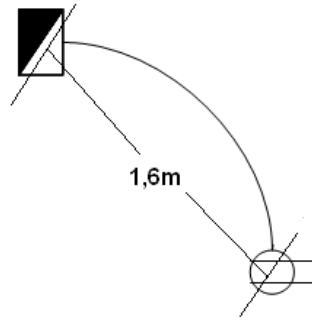
$$\text{DUCTO: } 0,05 + 1,80 + 0,05 + 1,20 = 3,1 \text{ m.}$$

La altura donde se ubica el interruptor es 1,20 m., si la altura de la casa es 2,40 m., entonces la distancia del interruptor hacia el techo es de 1,20 m.

$$\text{CONDUCTOR} = 0,15 + 0,12 + 3,1 + 0,12 + 0,15 = 3,64 \text{ m.}$$

Dicho valor se multiplica por la cantidad de conductores agrupados por color que pasa por el ducto.

- De tablero de distribución a tomacorriente.



$$\text{DUCTO} = 1,8 + 1,6 + 0,3 = 3,7 \text{ m.}$$

$$\text{CONDUCTOR} = 0,5 + 0,12 + 3,7 + 0,12 + 0,15 = 4,59 \text{ m.}$$

Se considera 0,5 m. de conductor en el tablero de distribución para la instalación a los interruptores termomagnéticos.

Se considera 0,12 m. de conductor por codo en la entrada y 0,12 m. de conductor por codo en la salida.

Se considera 0,15 m. de conductor en el centro de luz para la instalación del tomacorriente.

PRESUPUESTO PARA UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

PRESUPUESTO						
Fecha:		Obra:				
Realizado por:		Propietario:				
Pág. Nº :						
Part.	Especificaciones	Und.	Cant.	Costo		Total
				Unit.	Parc.	
2400	<u>Tableros Principales</u>					
2401	Tablero principal	pza	1			
2500	<u>Conexión a la red externa y medidores</u>	est. global				
2600	<u>Artefactos</u>					
2601	Lámparas	pza	3			
2700	<u>Equipo Eléctrico y mecánicos</u>					
2701	Calentador eléctrico	pza	1			
2301	Salida de techo	ptos.	3			
2302	Salida para toma corriente					
230201	Tomacorriente bipolar doble	ptos.	5			
2303	Salida para calentador	pto.	1			

CONTRATO DE TRABAJO

Conste por el presente documento privado que a solo reconocimiento de firmas lo que a continuación las partes contratantes acuerdan al tenor de las siguientes cláusulas.

PRIMERA.- Suscriben el presente contrato, por una parte el señor: TEODORO RAMIREZ, con D.N.I. 07663823, propietario del inmueble, ubicado en la Av. Alfonso Ugarte, zona 16 de Julio, que en adelante se denominará CONTRATANTE y por otra parte el señor CARLOS EDGAR CORI, con D.N.I. 07653822, que adelante se denominará CONTRATADO.

SEGUNDA.- El contratado cumplirá las funciones de electricista para realizar las instalaciones eléctricas de la referencia, de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas provistas.(anexo 01)

TERCERA.- Los trabajos de la instalación eléctrica serán en el terreno propiedad del contratante.

CUARTA.- La instalación deberá cumplir con las normas y reglamentaciones vigentes, como así también, con un perfecto funcionamiento.

QUINTA.- El contratante abonará al contratista por la mano de obra para la instalación eléctrica, la suma de quince mil soles (15000) incluido el IGV. y de la siguiente manera:

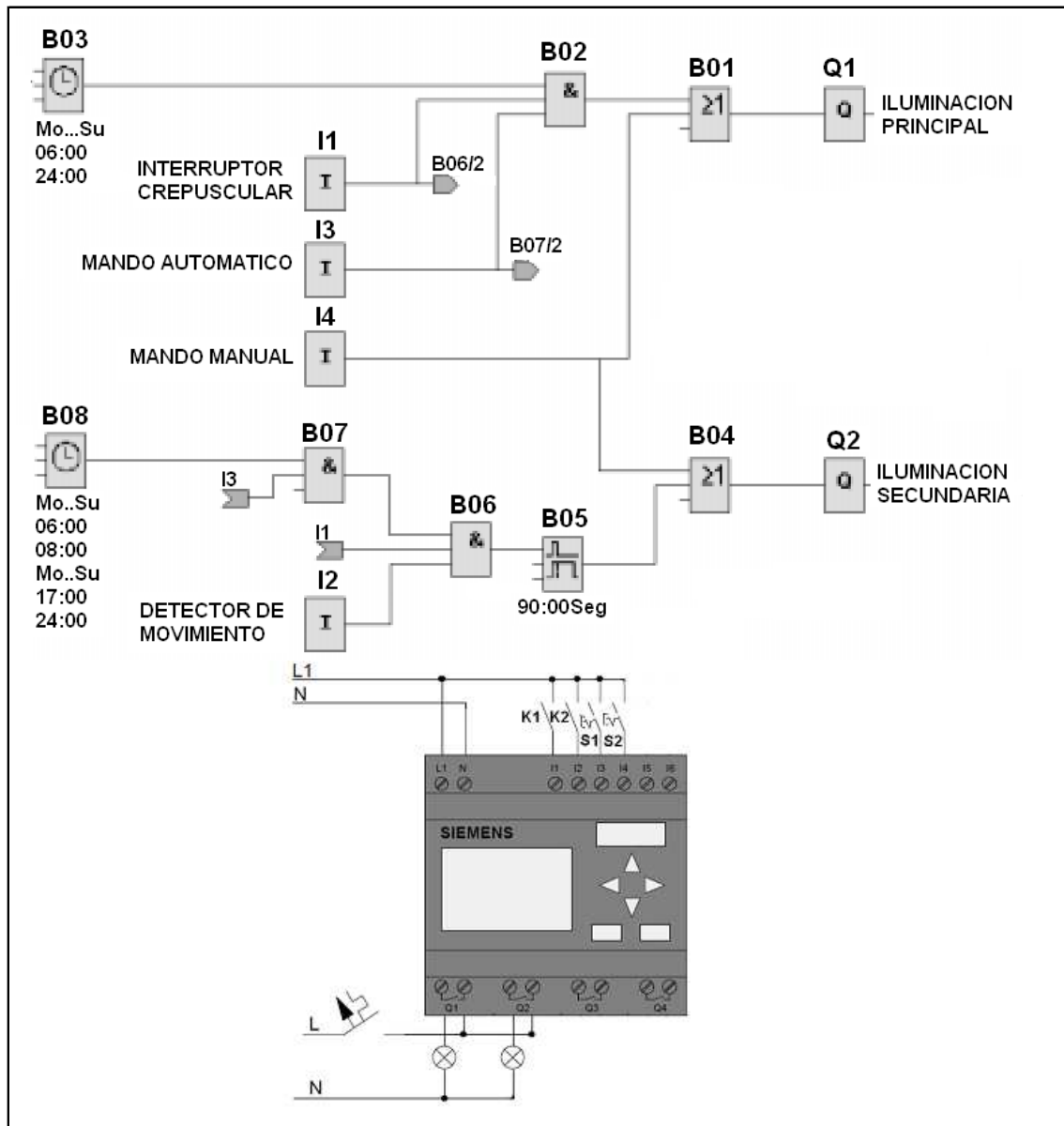
Acopio inicial y contratación	50%
Cableado	10%
Colocación de llaves y artefactos.....	20%
Termino de obra	20%

SEXTA.- El contratista asume toda la responsabilidad civil, laboral, etc. emergente de la ejecución de las tareas, objeto de este CONTRATO y exime de estas al contratante como, así también de las cargas sociales, seguros, y/o cualquier aporte, impuesto o carga referente al personal empleado por este.

En prueba de conformidad, se firman dos (2) ejemplares en la Ciudad de Lima, a los 23 días del mes de Mayo del 2015.

Firma del CONTRATANTE
CARLOS JIMÉNEZ
D.N.I: 07663823

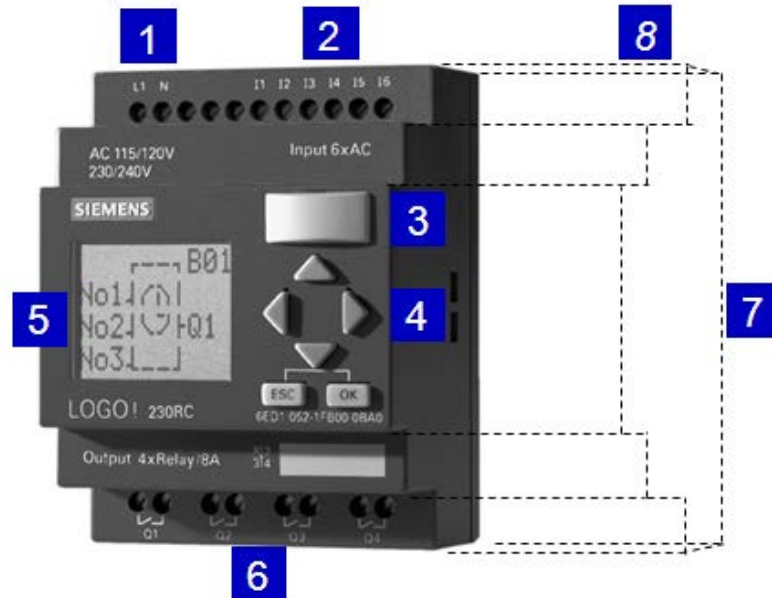
Firma del CONTRATISTA
JORGE FERRARI
D.N.I: 07663823



Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
1 2 3 4 5	Reconocer hardware de módulo programable. Realizar esquema de conexión. Realizar conexonado de entradas y salidas. Realizar programa para el control del circuito de alumbrado Probar funcionamiento del circuito programado.	Logo 115....240VAC/DC. Portalámpara. Lámparas Led. Interruptor simple. Interruptor de presencia. Interruptor crepuscular. Juego de herramientas de electricista. Multitester.
	DENOMINACIÓN	
	REALIZA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE CIRCUITO DE ALUMBRADO	HT:T15
	CONTROLADO POR MÓDULO PROGRAMABLE	Tiempo: 8 horas HOJA:1/1
	ELECTRICISTA INDUSTRIAL	

HOJA DE OPERACIÓN 01.

RECONOCER HARDWARE DE MÓDULO PROGRAMABLE.



Ancho: 72 mm o 126 mm

Altura: 90 mm o 90 mm

Prof.: 55 mm o 55 mm

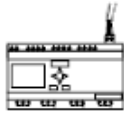
- 01 Conectores de alimentación.
- 02 Conectores de Entradas.
- 03 Interface PC/Módulo de memoria.
- 04 Panel de control de operador.
- 05 Panel de visualización.
- 06 Conectores de salidas.
- 07 Conector para riel DIN 35mm.
- 08 Interface AS opcional en el modelo "Extendido".

Identificación de LOGO!

De la identificación de LOGO! se deducen diferentes características del mismo:

- 12: Versión de 12 V.
- 24: Versión de 24 V.
- 230: Versión de 115/230 V.
- R: Salidas de relé (sin R: salidas de transistor).
- C: Reloj de temporización semanal integrado.
- o: Variante sin display.
- L: Cantidad doble de salidas y entradas.
- B11: Esclavo con conexión de bus de interfaz AS.

Siguientes variantes de LOGO!:

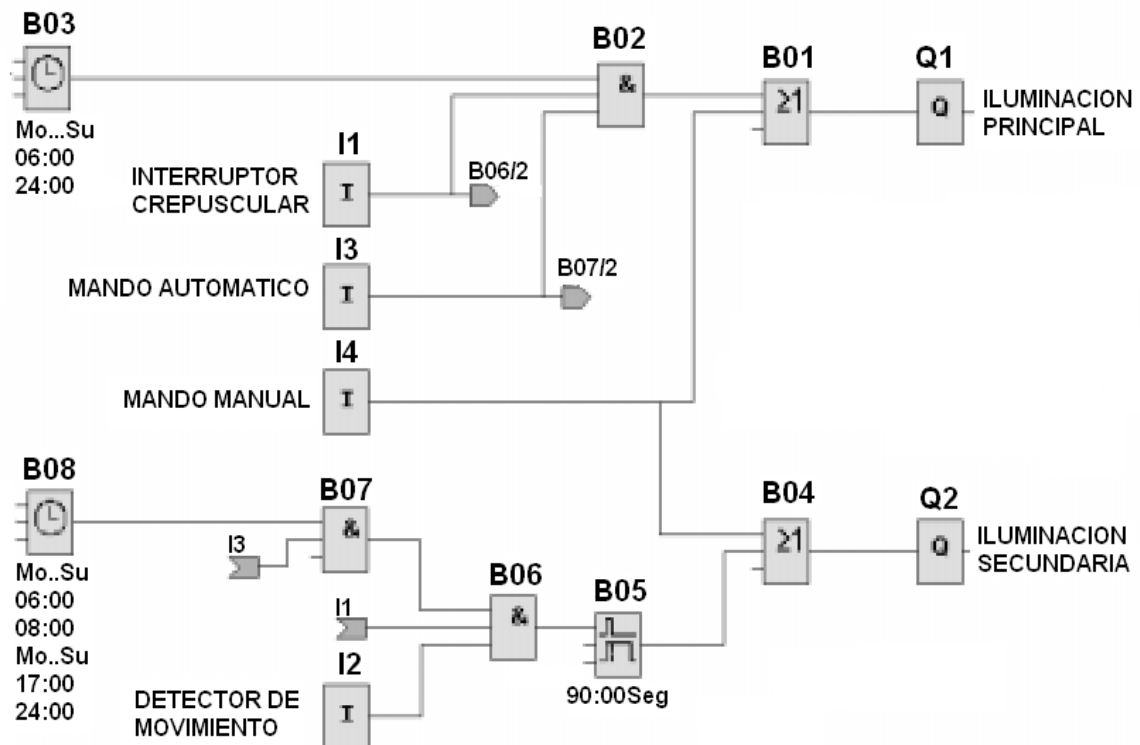
Símbolo	Designación	Salidas	Tipo
	LOGO! 12/24RC *	4 x 230 V; 10A	relé
	LOGO! 24 *	4 x 24 V; 0,3 A	transistor
	LOGO! 24RC (AC)	4 x 230 V; 10A	relé
	LOGO! 230RC	4 x 230 V; 10A	relé
	LOGO! 12/24RCo *	4 x 230 V; 10A	relé
	LOGO! 24RCo (AC)	4 x 230 V; 10A	relé
	LOGO! 230RCo	4 x 230 V; 10A	relé
	LOGO! 12RCL	8 x 230 V; 10A	relé
	LOGO! 24L	8 x 24 V; 0,3 A	transistor
	LOGO! 24RCL	8 x 230 V; 10A	relé
	LOGO! 230RCL	8 x 230 V; 10A	relé
	LOGO! 24RCLB11	8 x 230 V; 10A	relé
	LOGO! 230RCLB11	8 x 230 V; 10A	relé

LOGO! se prevé para 12 V c.c., 24 V c.c., 24 V c.a. y 230 V c.a. como:

- Variante estándar con 6 entradas y 4 salidas, integrada en 72 x 90 x 55 mm.
- Variante sin display con 6 entradas y 4 salidas, integrada en 72 x 90 x 55 mm.
- Variante con 8 entradas y 4 salidas, integrada en 72 x 90 x 55 mm.
- Variante larga con 12 entradas y 8 salidas, integrada en 126 x 90 x 55 mm.
- Variante de bus con 12 entradas y 8 salidas, así como conexión de bus adicional de interfase AS, a través de la que hay disponibles en el sistema bus otras 4 entradas y otras 4 salidas. Todo ello integrado en 126 x 90 x 55 mm.

REALIZAR ESQUEMA DE CONEXIÓN.

CONTROLES DE LUZ ILUMINACIÓN EXTERIOR.



Problema planteado.

LOGO! debe mandar la iluminación exterior de un casa. Se distingue entre iluminación principal y secundaria, en modo manual o automático. La iluminación principal está encendida constantemente durante el período seleccionado; la iluminación secundaria solo durante un tiempo dado, a partir de la actuación de un detector de movimiento. La iluminación solo se enciende cuando reina la oscuridad.

Componentes utilizados

- LOGO! 230RC

I1 Interruptor crepuscular, contacto NA

I2 Sensor de movimientos, contacto NA

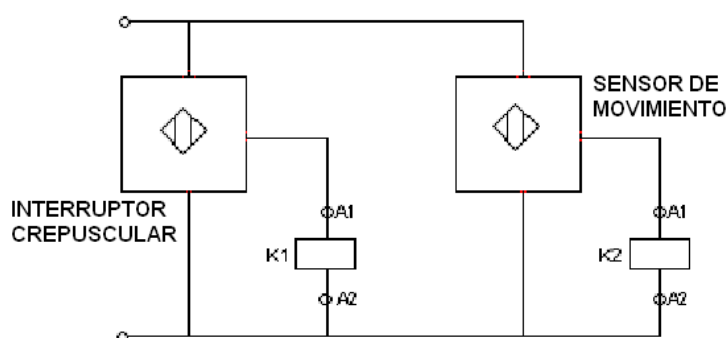
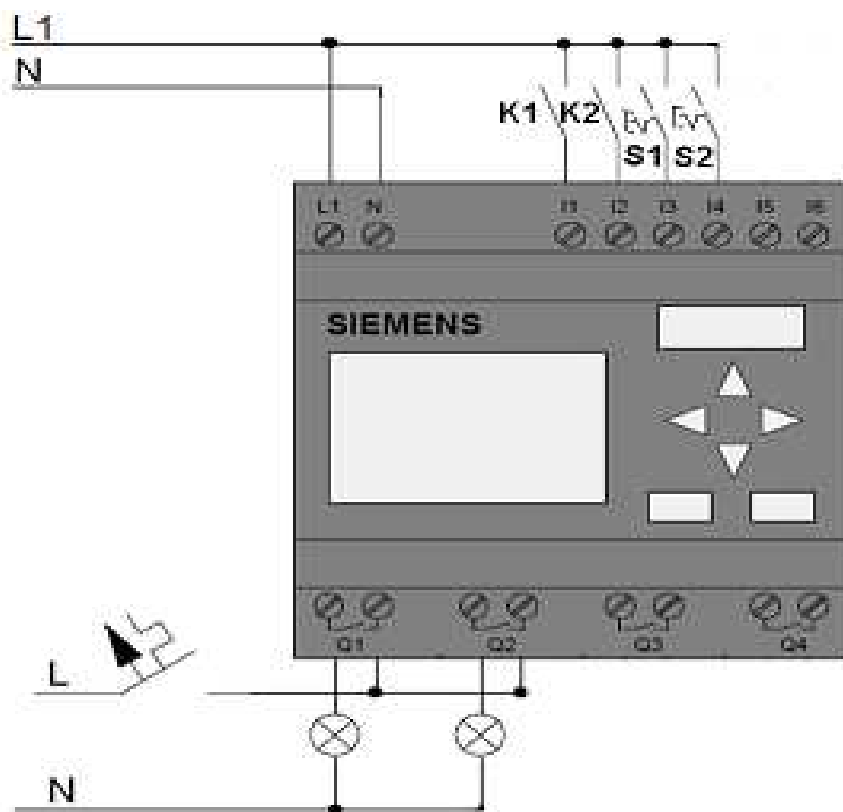
I3 Modo "automático", contacto NA

I4 Modo "manual", contacto NA

Q1 Iluminación principal

Q2 Iluminación secundaria

REALIZAR CONEXIONADO DE ENTRADAS Y SALIDAS:



REALIZAR PROGRAMA PARA EL CONTROL DEL CIRCUITO DE ALUMBRADO.

Introducción y arranque del programa:

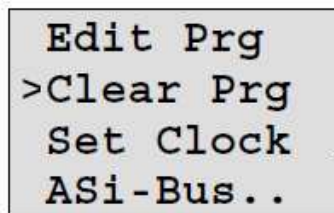
- Pulsar la tecla ESC hasta visualizar Program, pulsar OK

```
>Program..
PC/Card..
Start
```

- Luego bajar a

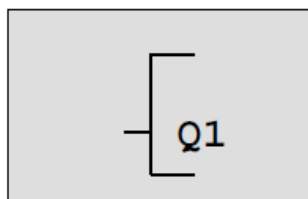
Clear Prog, pulsar OK.

- Bajar a YES, luego OK (para borrar cualquier programa grabado en el logo).



```
Edit Prg
>Clear Prg
Set Clock
ASi-Bus..
```

- Pulsar ESC, hasta visualizar Progam, luego pulsar 3 veces OK.



- Introducir el programa.

PROBAR FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO PROGRAMADO.

La iluminación principal (mandada por Q1) solo se enciende en modo automático entre 6h00 y 24h00 en caso de funcionamiento del interruptor crepuscular (borne I1).

La iluminación secundaria, mandada por Q2 bajo el efecto del sensor de movimiento conectado a I2, se enciende durante 90 segundos (entre 6h00 y 8h00 y 17h00 y 24h00).

Es posible, vía I4 (posición manual), encender la iluminación principal y secundaria con independencia del conmutador horario y del interruptor crepuscular, por ejemplo para fines de prueba.

HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

DOMÓTICA:

Se llama domótica al conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicuidad, desde dentro y fuera del hogar. Se podría definir como la integración de la tecnología en el diseño inteligente de un recinto cerrado.

El término domótica viene de la unión de las palabras domus (que significa casa en latín) y tica (de automática, palabra en griego, 'que funciona por sí sola').

Objetivos de los sistemas domóticos.

La instalación domótica tiene como objetivo encargarse de gestionar cuatro aspectos fundamentales del sistema.

Confort: La domótica nos aporta la automatización de servicios como la iluminación, la refrigeración, la calefacción, la subida y bajada de persianas, etc. Todo ello mediante pulsadores o bien por la creación de escenas ya programadas que se activen en determinados momentos definidos por el usuario.



Seguridad: Son sistemas para alarmas de intrusión, cámaras de vigilancia, alarmas personales, alarmas técnicas (humo, agua, gas, fallo de suministro eléctrico, fallo de línea telefónica, etc.), etc.

Energía: La domótica se encarga de gestionar el consumo de energía aplicando el uso de temporizadores, relojes programadores y termostatos con el fin de eliminar los usos innecesarios de luz, calefacción, refrigeración, etc.

Comunicaciones: Consiste en conectar la red telefónica con la red domótica que se instala en la vivienda para controlar diferentes dispositivos. Esto permite el diagnóstico de la vivienda por el usuario desde el exterior y control de los sistemas a distancia.



Todos estos objetivos los podemos alcanzar mediante tres tipos de formas de control remoto. Podemos aplicar el control remoto desde dentro de la vivienda (mando a distancia), desde fuera de la vivienda (telefónicamente o a través de internet) o programando funciones según se cumplan condiciones horarias o climatológicas.

Dispositivos del sistema.

Una solución domótica puede variar desde un único dispositivo, que realiza una sola acción, hasta amplios sistemas que controlan prácticamente todas las instalaciones dentro de la vivienda. Los distintos dispositivos de los sistemas domóticos se pueden clasificar en los siguientes grupos:

Controlador: Es el dispositivo que gestiona el sistema según la programación y la información que recibe. Puede haber un controlador solo, o varios distribuidos por el sistema.

Actuador: Es un dispositivo capaz de ejecutar y/o recibir una orden del controlador y realizar una acción sobre un aparato o sistema (encendido/apagado, subida/bajada, apertura/cierre, etc.).

Sensor: Es el dispositivo que monitoriza el entorno, tanto interior como exterior, captando información que transmite al sistema (sensores de agua, gas, humo, temperatura, viento, humedad, lluvia, iluminación, etc.).



Bus: Es el medio de transmisión que transporta la información entre los distintos dispositivos por un cableado propio, por la red de otros sistemas (red eléctrica, red telefónica, red de datos) o de forma inalámbrica.

Interface: Nos referimos a los dispositivos (pantallas, móvil, Internet, conectores) y los formatos (binario, audio) en que se muestra la información del sistema para los usuarios (u otros sistemas) y donde los mismos pueden interactuar con el sistema.

Tipos de sistemas de transmisión.

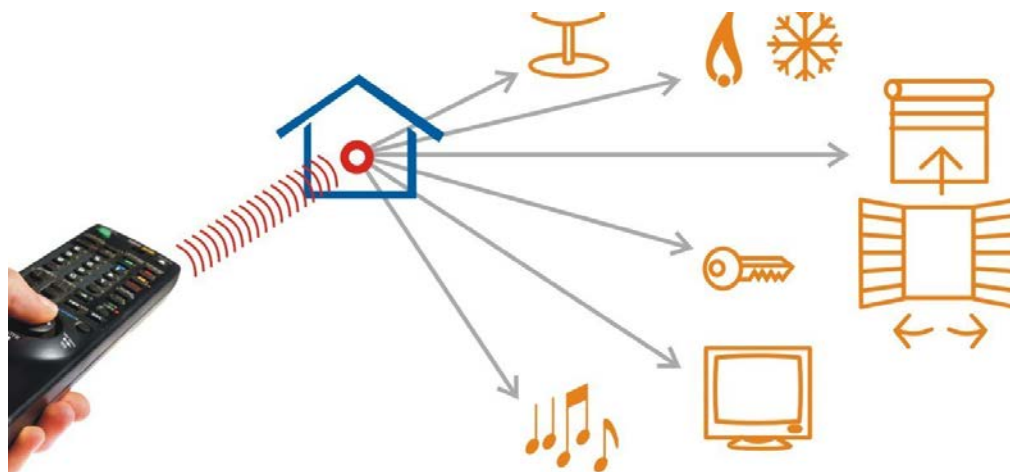
Por otra parte, también se pueden clasificar los sistemas en tres tipos a nivel tecnológico:

Sistemas cableados: Todos los sensores y actuadores están cableados a la central o entre ellos, la cual es el controlador principal de todo el sistema. Ésta tiene normalmente una batería de respaldo, para en caso de fallo del suministro eléctrico, poder alimentar a todos sus sensores y actuadores y así seguir funcionando normalmente durante unas horas.

El cableado puede ser de cuatro tipos: Par trenzado, de 1 a 4 pares, coaxial, por fibra óptica o mediante la línea eléctrica de la vivienda con el sistema llamado "corrientes portadoras" (*Power Line Carrier*).

Sistemas inalámbricos: En este caso usan sensores inalámbricos alimentados por pilas o baterías y transmiten vía radio la información de los eventos entre ellos o a la central, la cual está alimentada por red eléctrica y tiene sus baterías de respaldo.

Sistemas mixtos: Combinan el cableado con el inalámbrico.



Tecnologías existentes.

A continuación veremos las principales tecnologías existentes en el mercado, protocolos y sistemas:

- CEBus
- X-10.
- LonWorks
- Batibus.
- EHS.
- BIODOM
- EIB
- Sistema KNX / EIB

**Medios de transmisión.****- Par Trenzado, TP (Twisted Pair): TP1.**

Este medio de comunicación, par trenzado, de velocidad de transmisión 9600 bits/s, ha sido tomado de EIB.

El sistema se basa en un bus de comunicación cuya instalación puede hacerse en diversas topologías: bus, estrella, anillo, árbol o cualquier combinación de estas. Lo único que hay que respetar es no asignar direcciones idénticas a dos dispositivos de la misma instalación.

Todos los productos certificados EIB TP1 y KNX TP1 operarán en un mismo bus de control independiente intercambiando información.

Corrientes Portadoras, PLC (Power Line Carrier): PL110

Este medio de transmisión de **corrientes portadoras**, power line carrier, de velocidad de transmisión 1200 bits/s, también ha sido tomado de EIB.

El Sistema hace posible la transmisión de telegramas a través de la red de 230/400 V.

De este modo, ya no es necesaria una línea de bus independiente. La transmisión de telegramas tiene lugar a través de los conductores de fase y neutro, los cuales deben estar conectados a cada uno de los aparatos.

- RF (Radio Frequency).

Los dispositivos KNX admiten este Medio de Transmisión que emplea señales de radio para transmitir telegramas KNX.

- IP (Ethernet).

Usando el estándar Ethernet a 10 Mbps permite la transferencia de telegramas EIB a través del protocolo IP a viviendas o edificios remotos. Los telegramas KNX se encapsulan en telegramas IP, tanto en redes LAN como por Internet, que se envían con protocolo UDP tanto unicast como multicast.

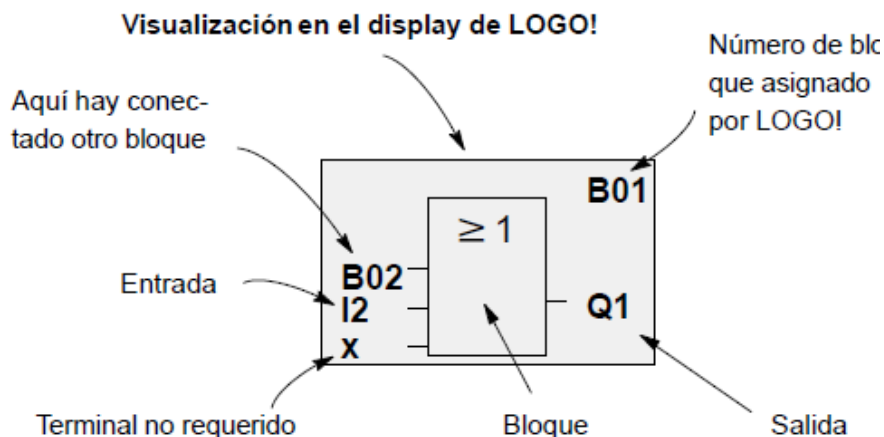


LOGO:

LOGO! es el módulo lógico universal. Lleva integrados:

- Control.
- Unidad de operación y visualización.
- Fuente de alimentación.
- Interface para módulos de programa y cable de PC.
- Ciertas funciones básicas usuales en la práctica, p.ej. para activación/desactivación retardada y relé de impulsos.
- Reloj temporizador.
- Marcas binarias.
- Determinadas entradas y salidas según el tipo del equipo.

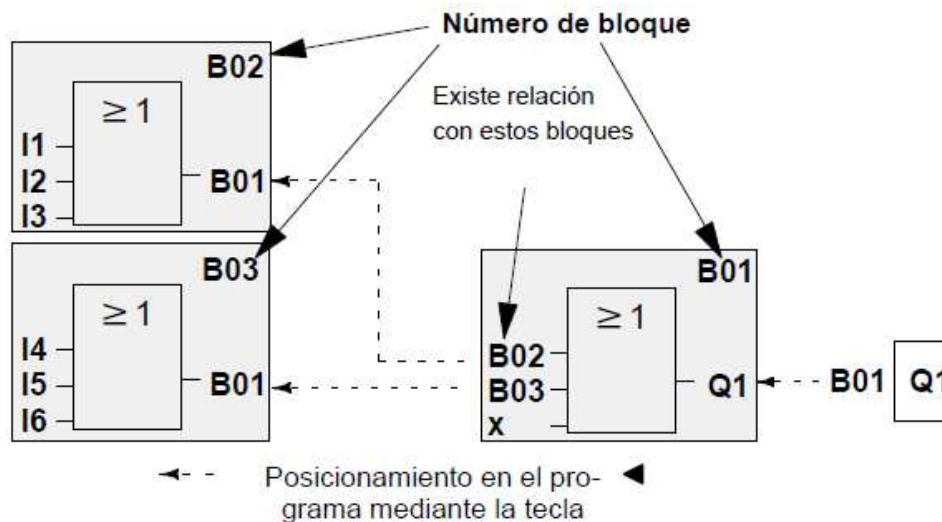
Representación de un bloque en el display de LOGO!



Asignación de un número de bloque.

Cada vez que se inserta un bloque en un programa, LOGO! adjudica un número a ese bloque.

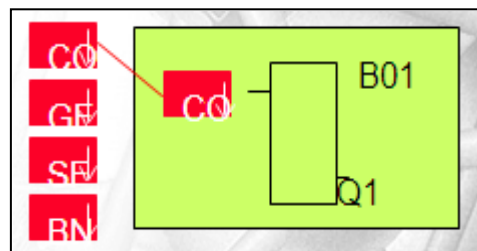
A través del número de bloque, LOGO! muestra la relación existente entre los bloques. Es decir, los números de bloque sirven por de pronto únicamente para su orientación en el programa.



Conexiones:

Ud. puede usar los conectores, bloques (Básicos y Especiales) y bloques existentes.

- **Conectores**, usando Co para conectores ej. para entradas/salidas.
- **Nuevos bloques**, usando GF para funciones básicas, usando SF para funciones especiales.
- **Bloques existentes**, usando BN para Bloques existentes numerados.

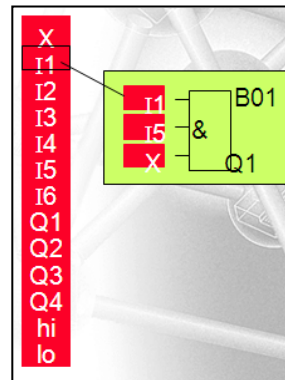


Conectores (Co).

La función Co se usa para conectar las entradas y salidas o los diferentes niveles de voltaje a los bloques.

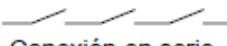
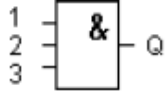
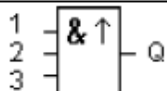
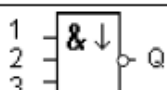
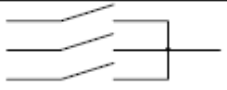
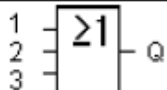
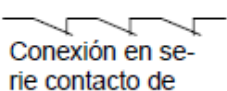
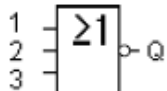
Selección:

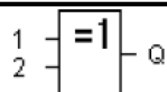
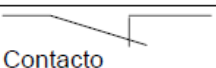
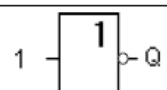
I1	I12	Entradas: I1...I12. (En algunos modelos hay 02 analógicas de 0-10V)
Q1	Q8	Salidas: Q1...Q8.
hi	lo	Constantes: <u>hi</u> =1; lo=0.
X		Sin conexión, Entrada no usada.
M1	M8	Marcas: M1...M8, Incluye marca de primer ciclo (M8)



Lista de funciones básicas – GF.

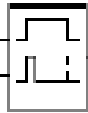
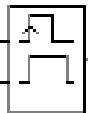
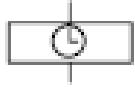
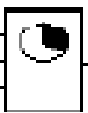
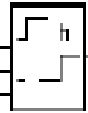
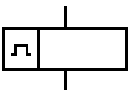
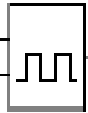
Las funciones básicas son elementos lógicos sencillos del álgebra de Boole. En la lista GF se especifican los bloques de funciones básicas para la introducción de un circuito. Se prevén las siguientes funciones básicas:

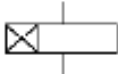
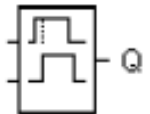
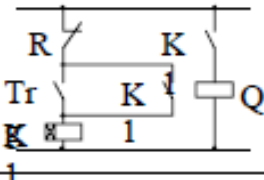
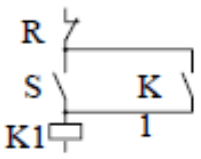
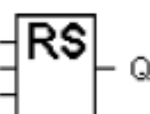
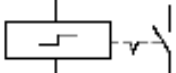
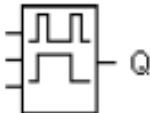
Representación en el esquema	Representación en LOGO!	Designación de la función básica
 Conexión en serie contacto de cierre		Y (AND)
		Y con evaluación de flanco
 Conexión en paralelo contacto de		Y-NEGADA (NAND)
		Y-NEGADA con evaluación de flanco
 Conexión en paralelo contacto de cierre		O (OR)
 Conexión en serie contacto de apertura		O-NEGADA (NOR)

Representación en el esquema	Representación en LOGO!	Designación de la función básica
 Alternador doble		O-EXCLUSIVA (XOR)
 Contacto de apertura		INVERSOR (NOT)

Lista de funciones especiales – SF.

La lista SF incluye los bloques para las funciones especiales requeridas al introducir un programa en LOGO!. La tabla siguiente contiene además representaciones comparables de esquemas, indicándose también si la respectiva función posee remanencia parametrizable.

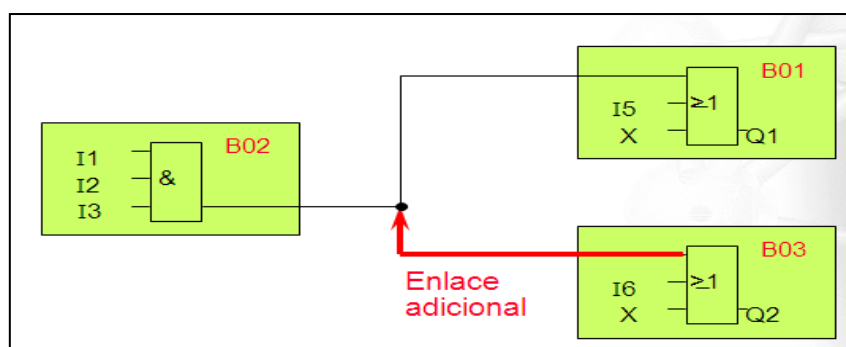
Representación en el esquema	Representación en LOGO!	Designación de la función especial	Re
	Trg T  Q	Relé disparador	
	Trg T  Q	Relé disparador activado por flancos	
	No1 No2 No3  Q	Temporizador semanal	
	Nn  Q	Temporizador anual	
	R Cnt Dir Par  Q	Contador adelante/atrás	Re
	Cnt Dir Par  Q	Contador de horas de servicio	
	En T  Q	Emisor de cadencias simétrico	
	En Inv Par  Q	Generador de impulsos asíncrono	

Representación en el esquema	Representación en LOGO!	Designación de la función especial	Re
	Trg T  Q	Retardo de activación	
	Trg R T  Q	Retardo de desactivación	
	Trg Par  Q	Retardo de activación/ desactivación	
	Trg R T  Q	Retardo de activación memorizable	
	S R Par  Q	Relé de parada automática	Re
	Trg R Par  Q	Relé de impulsos	Re

Representación en el esquema	Representación en LOGO!	Designación de la función especial	Re
	En Par  Q	Generador aleatorio	
	Cnt Par  Q	Discriminador para frecuencias	
	Ax Par  Q	Discriminador analógico	
	Ax Ay Par  Q	Comparador analógico	
	Trg T  Q	Interruptor de alumbrado para escalera	
	Trg Par  Q	Pulsador de confort	
	En Nr Par  Q	Textos de aviso	

Conexión de Bloques (BN).

- La función BN (Número de Bloque), se usa para asignar un bloque ya existente a otro bloque a través de un enlace adicional.



Designación de las entradas.

Entradas de vinculación.

A continuación se describen las conexiones vinculables con otros bloques o las entradas del aparato LOGO!.

- **S (set):** A través de la entrada S se puede activar la salida a "1".
- **R (reset):** La entrada de reposición R tiene preferencia sobre las demás entradas y repone salidas a "0".
- **Trg (trigger):** A través de esta entrada se inicia la ejecución de una función.
- **Cnt (count):** A través de esta entrada se reciben impulsos de cómputo.
- **Fre (frequency):** Las señales de frecuencia a evaluar se aplican a la entrada con esta designación.
- **Dir (direction):** A través de esta entrada se determina el sentido en que p.ej. debe contar un contador.
- **En (enable):** Esta entrada activa la función de un bloque. Si la entrada está en "0", son ignoradas las demás señales del bloque.
- **Inv (invert):** La señal de salida del bloque es invertida al activarse esta entrada.
- **Ral (reset all):** Son repuestos todos los valores internos.

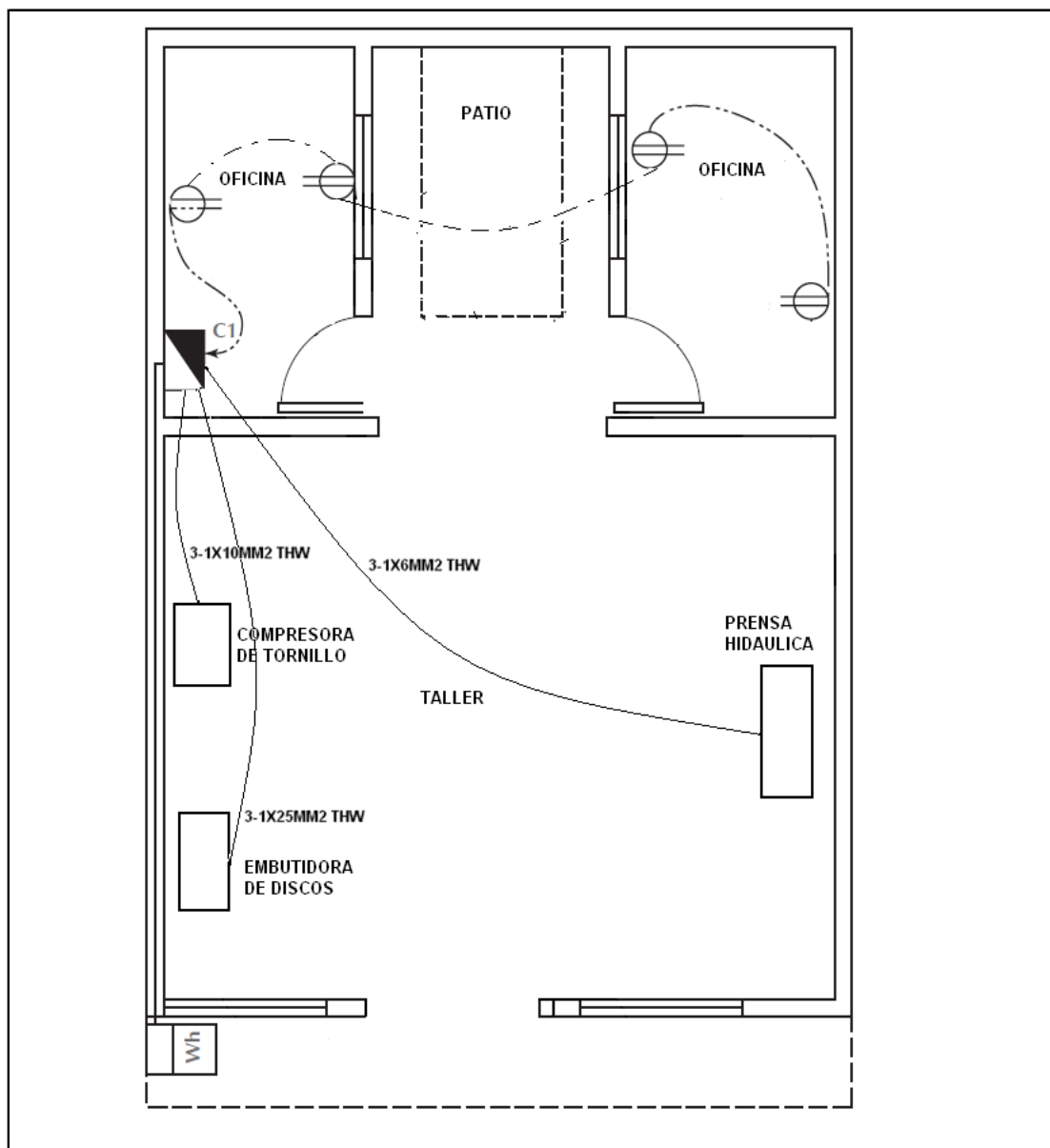
Borne X en las entradas de las funciones especiales.

Si Ud. cablea con el borne x entradas de funciones especiales, se prevé para las mismas el valor 0. Es decir, que dichas entradas llevan aplicada una señal low.

Entradas parametrizables.

En ciertas entradas no se aplican señales, sino que se parametriza el bloque de función con determinados valores.

- **Par (parameter):** Esta entrada no es cableada. Aquí se ajustan parámetros para el bloque.
- **T (time):** Esta entrada no es cableada. Aquí se ajustan tiempos para un bloque.
- **No (number):** Esta entrada no es cableada. Aquí se ajustan intervalos de tiempo.
- **P (priority):** Esta entrada no es cableada. Aquí se asignan prioridades.

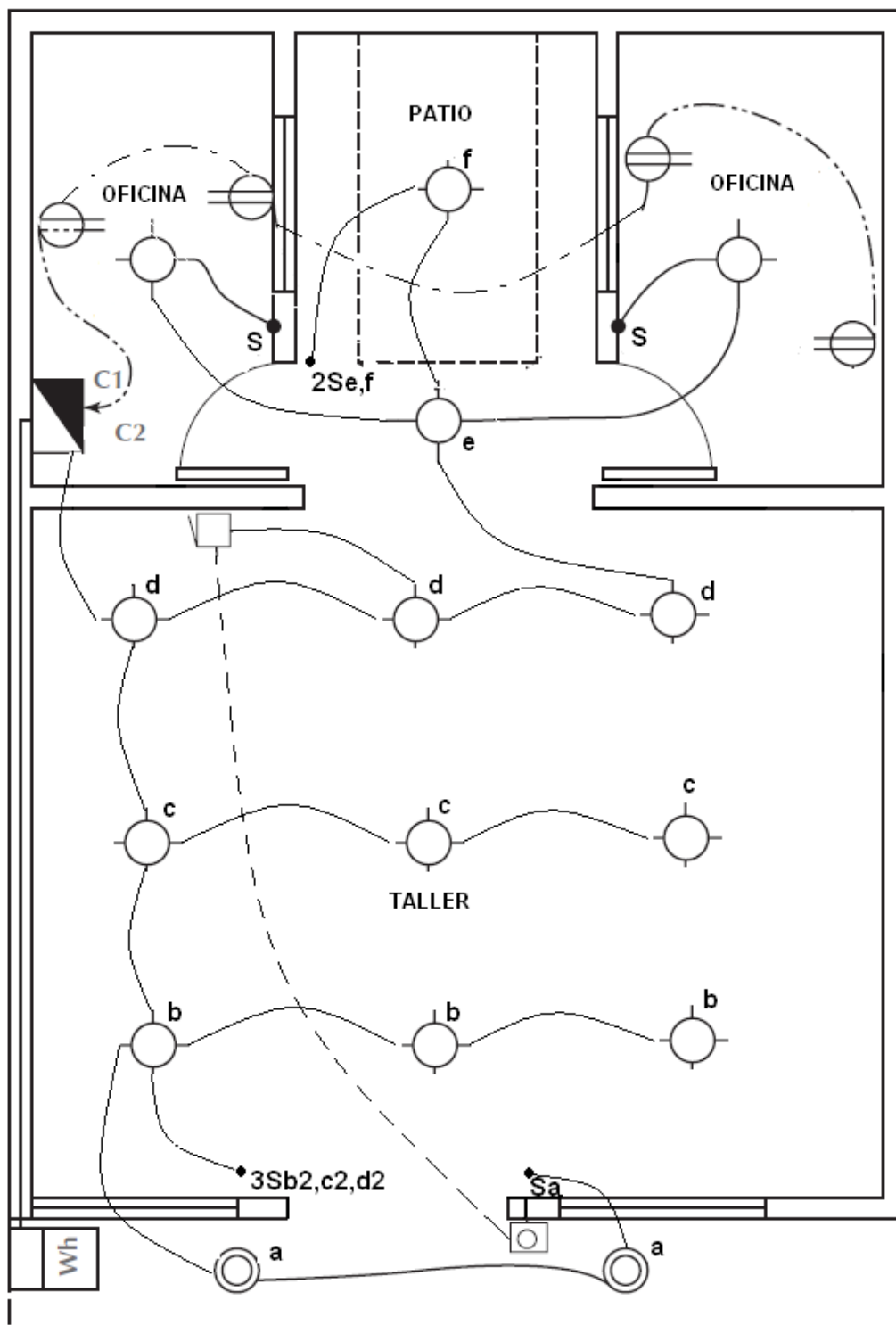


Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS	
1	Elaborar circuitos de iluminación y comunicación.	Planos eléctricos.	
2	Elaborar circuitos de alimentación a máquinas eléctricas.		
3	Elaborar cálculos justificativos.		
4	Elaborar especificaciones de componentes.		

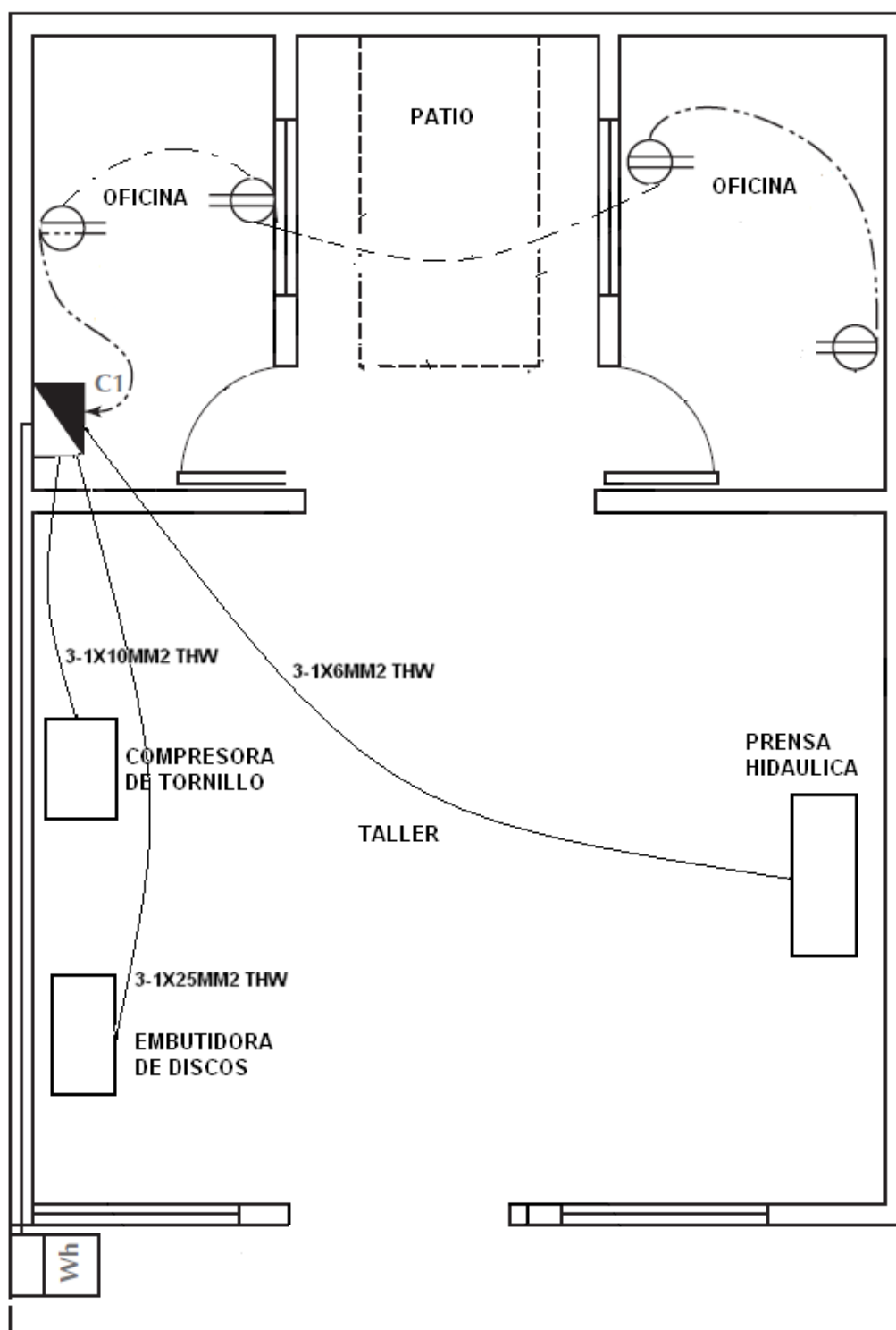
	DENOMINACIÓN		
	REALIZA DIMENSIONAMIENTO DE TABLERO ELÉCTRICO		HT:T16
	PARA UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL		
	ELECTRICISTA INDUSTRIAL		Tiempo: 8 horas

HOJA DE OPERACIÓN 01.

ELABORAR CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN Y COMUNICACIÓN.

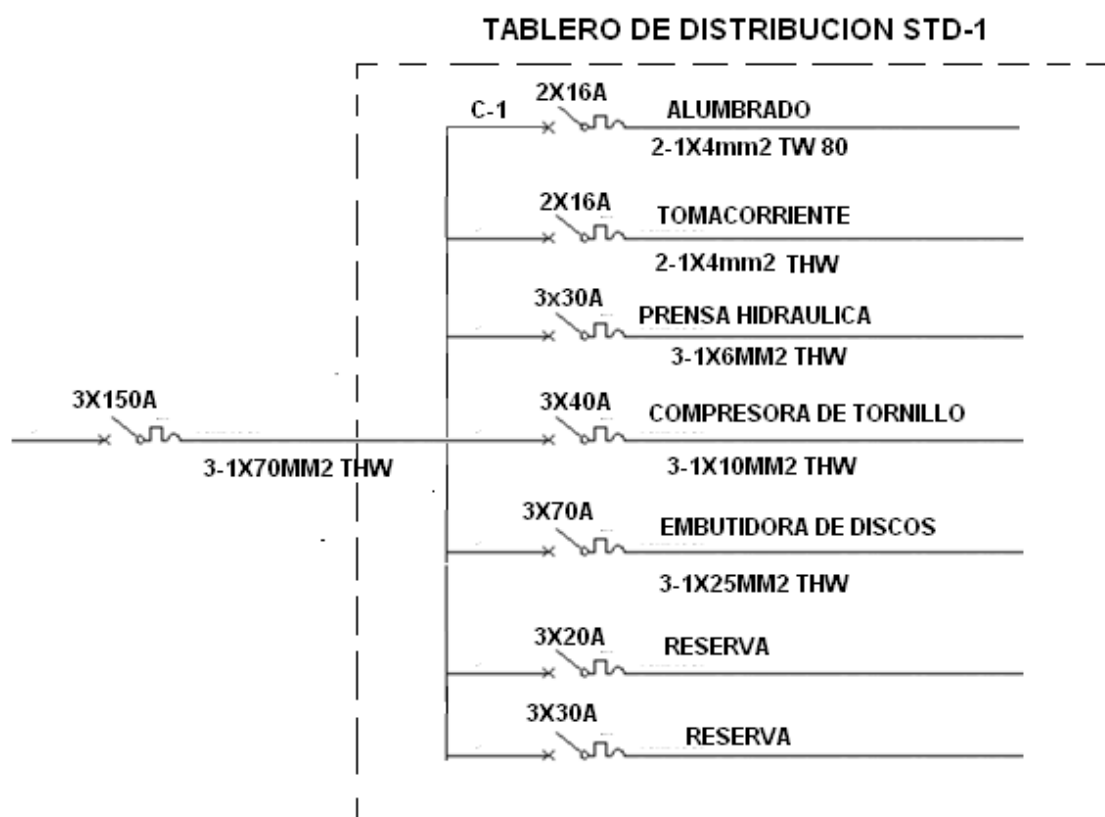


ELABORAR CIRCUITOS DE ALIMENTACIÓN A MÁQUINAS ELÉCTRICAS.



ELABORAR CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS:

DIASGRAMA UNIFILAR:



CUADRO DE CARGAS:

CKTO	DESCRIPCION	PI (KW)	FD	MD (KW)
C1	ALUMBRADO	1,125	1,0	1,125
C2	TOMACORRIENTE	1,2	1,0	1,2
C3	PRENSA HIDRAULICA	7,5	0,8	6,0
C4	COMPRESOR DE TORNILLO	12,0	0,8	9,6
C5	EMBUTIDORA DE DISCOS	21,25	0,8	17,0
C6	RESERVA	-	-	
C7	RESERVA	-	-	

FÓRMULA PARA HALLAR LA CORRIENTE NOMINAL:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \phi}$$

FÓRMULA PARA HALLAR LA CORRIENTE DE DISEÑO PARA CALIBRAR EL CONDUCTOR:

$$I_d = 1,25 \cdot I$$

DIMENSIONAMIENTO DEL INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO, GUARDAMOTOR Y DISYUNTOR:

La capacidad el interruptor debe ser mayor a la capacidad de carga, pero menor o igual a la capacidad del conductor.

$$I_d = 1,20 \cdot I$$

FÓRMULA PARA HALLAR LA CAÍDA DE TENSIÓN:

$$\% \Delta V = \frac{K \times \rho \times L \times I \times \cos \phi}{V \times S} \times 100$$

Donde:

$\% \Delta V$ = Porcentaje de caída de tensión.

K = Factor:

Suministro monofásico (K = 2)

Suministro trifásico (K = $\sqrt{3}$)

P = Resistividad eléctrica (0,0175 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$)

L = Longitud del conductor (m).

I = Intensidad de corriente que pasa por el conductor (A)

$\cos \phi$ = Factor de potencia. Para el cálculo del conductor alimentador en residencias es factor de potencia es 0.9.

V = Tensión de servicio en voltios (220V)

S = Sección del conductor (mm^2).

CAPACIDAD DEL CONDUCTOR DE ACUERDO AL CALIBRE:

CALIBRE MM2	CAPACIDAD DE CORRIENTE (A)
2,5	20
4	25
6	30
10	40
16	55
25	70
35	95
50	125
70	145
95	195
120	215
150	240
185	260
240	320

CAPACIDAD DEL CONDUCTOR DE LÍNEA A TIERRA (QUE UNE EL POZO A TIERRA CON EL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN).

Tabla 17
Sección mínima de conductores de tierra para
sistemas de corriente alterna o conductores de tierra comunes

Capacidad de conducción del conductor de acometida de mayor sección o el equivalente para conductores múltiples [A]	Sección del conductor de cobre de puesta a tierra [mm²]
100 o menos	10
101 a 125	16
126 a 165	25
166 a 200	25
201 a 260	35
261 a 355	50
356 a 475	70
Sobre 475	95

CAPACIDAD DEL CONDUCTOR DE LÍNEA A TIERRA (QUE UNE EL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN CON LA CARGA).**Tabla 16**

(Ver Reglas 060-518, 060-814, 060-816, 060-906, 070-1814, 140-104, 140-202, 170-1030, 280-202, 290-058 y 290-406)

**Mínima sección de conductores para
enlaces equipotenciales de canalizaciones y equipos**

Máxima capacidad o ajuste del dispositivo de sobrecorriente de los circuitos protegidos [A]	Mínima sección nominal del conductor requerido [mm²]
20	2,5
30	4
40	6
60	6
100	10
200	16
300	25
400	25
500	35
600	50
800	50
1000	70
1200	95
1600	120
2000	150
2500	185

HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.**TABLEROS ELÉCTRICOS:****DEFINICION.**

Un tablero eléctrico es una caja o gabinete que contiene los dispositivos de conexión, maniobra, comando, medición, protección, alarma y señalización, con sus cubiertas y soportes correspondientes, para cumplir una función específica dentro de un sistema eléctrico. La fabricación o ensamblaje de un tablero eléctrico debe cumplir criterios de diseño y normativas que permitan su funcionamiento correcto una vez energizado, garantizando la seguridad de los operarios y de las instalaciones en las cuales se encuentran ubicados.

CLASIFICACION: Los tableros se clasifican: según su ubicación y función, tenemos los siguientes tableros:

TABLEROS GENERALES (T.G.):

Son los tableros principales de las instalaciones. En ellos estarán montados los dispositivos de protección y maniobra que protegen los alimentadores y que permiten operar sobre toda la instalación interior en forma conjunta o fraccionada.

**TABLEROS GENERALES AUXILIARES (T.G.A.):**

Son tableros que serán alimentados desde un tablero general y desde ello se protegen y operan sub.-alimentadores que alimentan tableros de distribución.

**TABLEROS DE DISTRIBUCION (T. D.):**

Son tableros que contienen dispositivos de protección y maniobra que permiten proteger y operar directamente los circuitos en que está dividida la instalación o una parte de ella. Pueden ser alimentados desde un tablero general, desde un tablero general auxiliar o directamente desde el empalme.



TABLEROS DE ALUMBRADO (T. A.)

Es un elemento que sirve para controlar y dividir circuitos de una instalación eléctrica, en la cual también es posible alimentar y controlar diversos centros de carga; esta protección está controlada por interruptores termomagnéticos de uno, dos y tres polos. Los tableros van dirigidos a pequeños y grandes negocios, oficinas, centros comerciales donde se requiere dividir la instalación por zonas.



NORMAS EN LA FABRICACIÓN DE TABLEROS:

La Norma establece por parte del fabricante del CONJUNTO deberá asegurar:

- Grados de protección IP de la envolvente del CONJUNTO final.
- Distancias de aislamiento.
- Protección contra descarga eléctrica e integridad de los circuitos de protección.
- Instalación de dispositivos y componentes de maniobra.
- Circuitos y conexiones eléctricas internas.
- Cableado del CONJUNTO.
- Marcación del tablero.
- Terminales para conductores externos.
- Funcionamiento mecánico y características relativas al rendimiento.
- Propiedades dieléctricas a 60 Hz.
- Tensión soportada a impulsos.

GUARDAMOTOR:

Un **guardamotor** es un interruptor magnetotérmico o magnético, especialmente diseñado para la protección de motores eléctricos. Este diseño especial proporciona al dispositivo una curva de disparo que lo hace más robusto frente a las sobreintensidades transitorias típicas de los arranques de los motores.

Las características principales de los guardamotores, al igual que de otros interruptores automáticos magnetotérmicos, son la capacidad de ruptura, la intensidad nominal o calibre y la curva de disparo. Proporciona protección frente a sobrecargas del motor y cortocircuitos, así como, en algunos casos, frente a falta de fase.



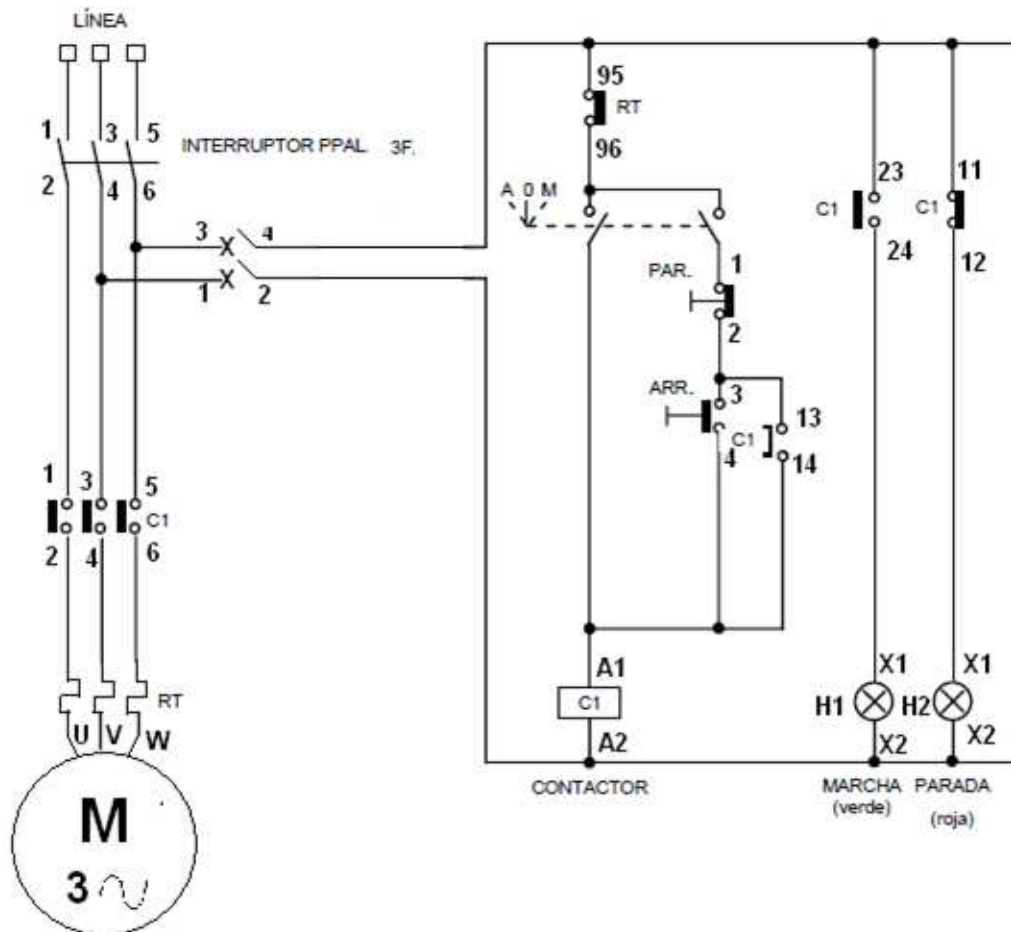


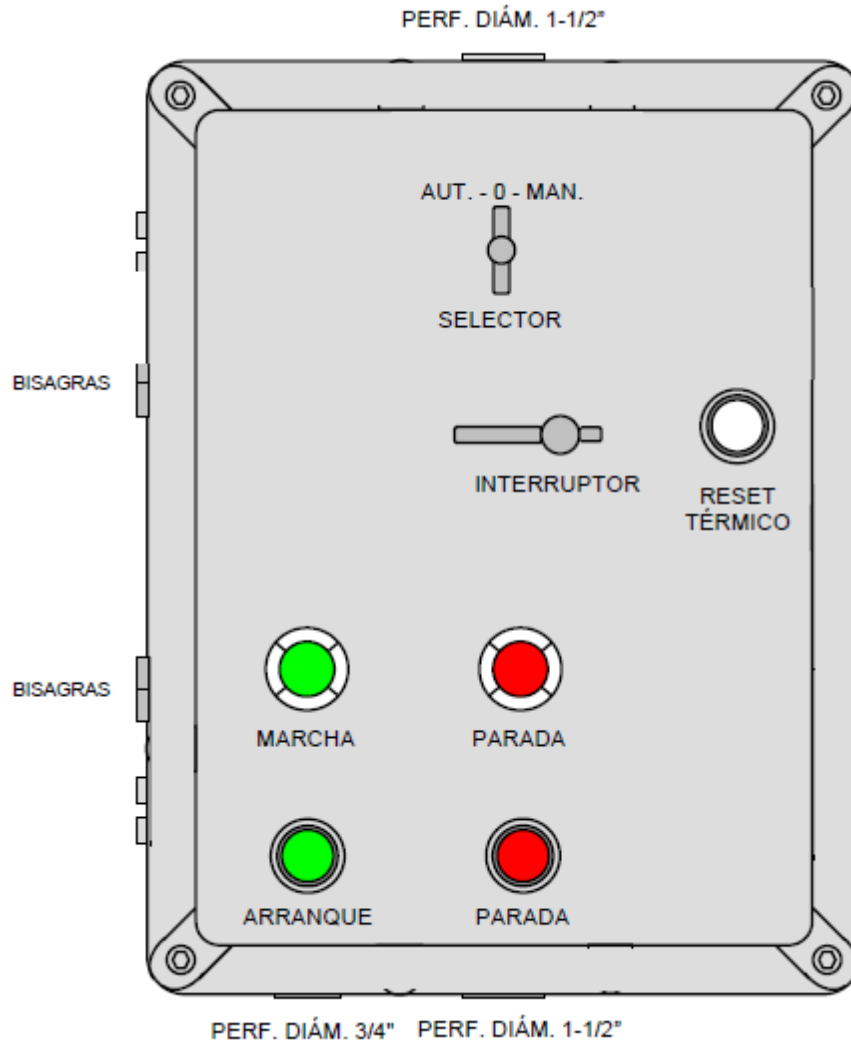
N°	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
1 2 3 4 5	Leer e interpretar esquema de montaje de elementos. Interpretar especificaciones de dispositivos. Fijar accesorios de montaje en el tablero. Conectar línea a tierra al tablero. Probar aislamiento de tablero.	Tablero metálico. Contactor principal. Temporizador neumático. Relé térmico. Bornera. Pulsador NO, NC. Juego de herramientas de electricista. Multitester.
	DENOMINACIÓN	
	REALIZA MONTAJE DE ELEMENTOS DE UN TABLERO DE CONTROL DE MOTORES	HT:T17
	ELECTRICISTA INDUSTRIAL	Tiempo: 8 horas HOJA:1/1

HOJA DE OPERACIÓN 01.

LEER E INTERPRETAR ESQUEMA DE MONTAJE DE ELEMENTOS.

Arrancador directo para motor de 7,5 HP





INTERPRETAR ESPECIFICACIONES DE DISPOSITIVOS.

- Guardamotor magnético de 25 A.
- Mandos exteriores para guardamotor, enclavamiento fuera de servicio maneta roja placa amarilla, IP54.
- Contactor tripolar principal de 25 A .tensión de bobina 220V.
- Bloque frontal 2NA – 2NC.
- Módulo antiparásito RC voltaje 110-220VAC.
- Rele térmico tripolar de 16 a 24 A.coordinación tipo2 clase 10 A.
- Caja EXCCFE4 (dimen.: 430x330x280 mm).
- Disyuntor para protección de circuito de control de 4 A. 2 polos.
- Pulsador arranque, color verde, cuerpo metálico, diámetro 22mm, rasante, contacto N.A.
- Pulsador parada. color rojo, cuerpo metálico, diámetro 22mm, rasante, contacto N.C.

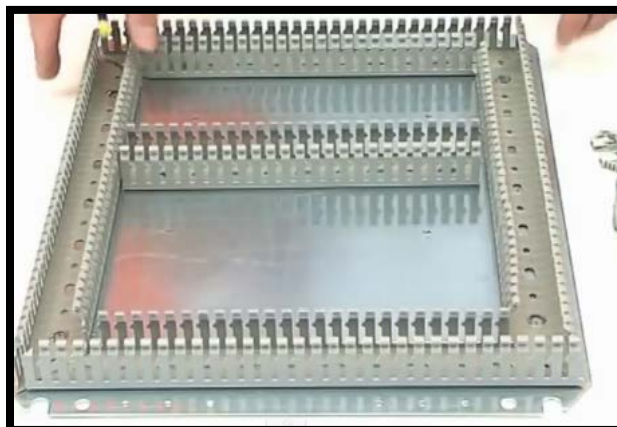
- Pulsador reset.
- Selector automático - o - manual.
- Luz piloto de señalización color verde. voltaje 220VAC.
- Luz piloto de señalización color rojo. voltaje 220VAC.
- Bornes de conexión tipo tornillo para tierra.
- Bornes de conexión tipo tornillo para control.
- Bornes de conexión tipo tornillo para fuerza.
- Canaleta ranurada 25mm x 40mm.
- Cintillos de 20mm.
- Indicador de cables.
- Terminales para control de 16 AWG.
- Terminales para fuerza de 10 AWG.

FIJAR ACCESORIOS DE MONTAJE EN EL TABLERO.

PERFORAR PLACA DE MONTAJE.



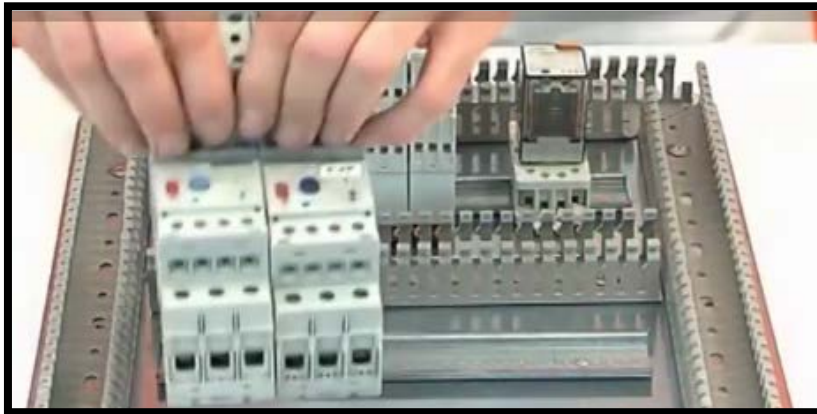
FIJAR CANALETA:



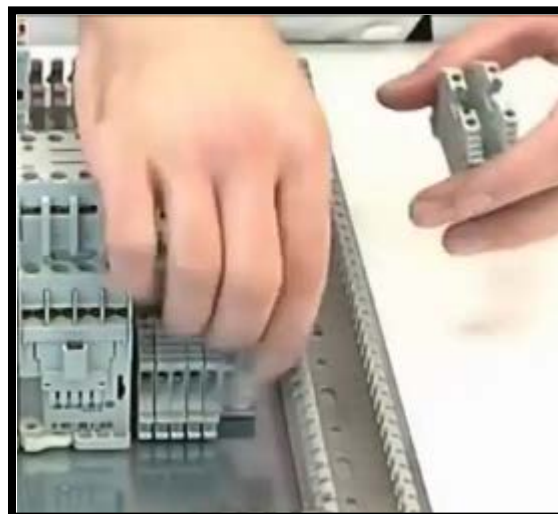
FIJAR RIEL DIN:



FIJAR DISPOSITIVOS:



FIJAR BORNERAS:



MARCAR BORNERAS:



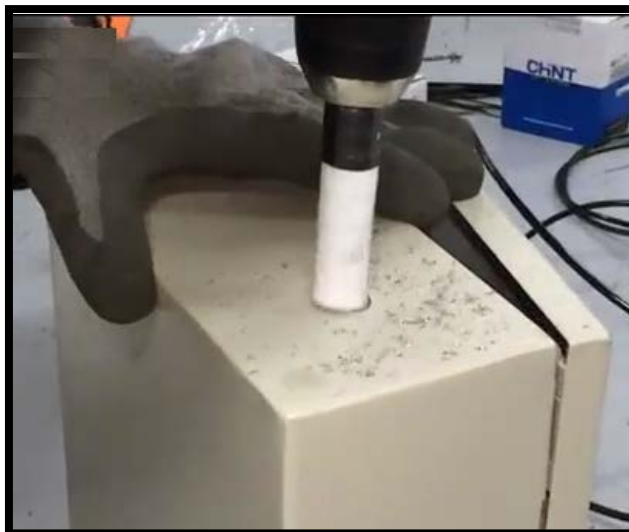
MARCAR CONDUCTORES:



CABLEAR SEGÚN CIRCUITO:



PERFORAR TABLERO:



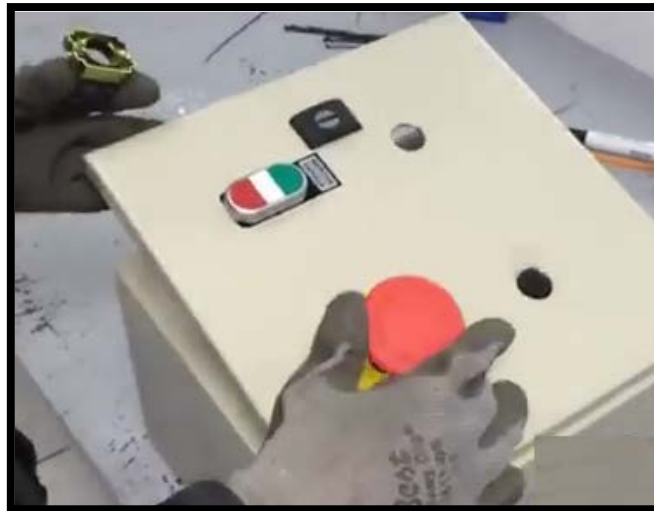
COLOCAR LA PRENSAESTOPA EN EL TABLERO



PERFORAR LA TAPA DEL TABLERO:



FIJAR PULSADORES:



CABLEAR ELEMENTOS DE MANDO Y SEÑALIZACIÓN:



CONECTAR A MOTOR:



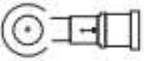
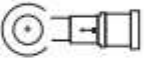
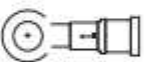
PROBAR AISLAMIENTO DE TABLERO:**HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA 01.****CONECTORES Y TERMINALES AISLADAS.**

Los conectores y terminales para conexión de alambres y cables están diseñadas para aplicarse a compresión. Fabricadas con cobre electrolítico estañado que asegura una conductividad eléctrica adecuada previniendo corrosión. Para evitar falsos contactos o fallas por desprendimiento del cable de las terminales, utilice las pinzas Multiusos.

**Características:**

- Fabricadas con cobre electrolítico estañado.
- Aislamiento inyectado sobre el conector.
- Cuentan con identificación de calibres y código de color.
- Estriado interno.
- Espacio para compresión mecánica.
- Excelente conductividad eléctrica que previene corrosión.
- Disponibles en calibres del 22 al 10 AWG.
- Temperatura máxima de operación 105°C.

TABLA DE SELECCIÓN

Tipo	Para Calibres AWG	Barreno	Figura
Arillo	22-18 ROJO	5/32 3/16 1/4	
	16-14 AZUL	5/32 3/16 1/4 5/16 3/8	
	12-10 AMARILLO	3/16 1/4 5/16 3/8	
Horquilla	22-18 ROJO	1/8 5/32 3/16	
	16-14 AZUL	1/8 5/32 3/16	
	12-10 AMARILLO	1/8 5/32 3/16	

SISTEMAS DE SUJECIÓN:

Los sujetadores de cables están diseñados para la sujeción de cables y componentes. Permiten realizar los trabajos de sujeción fácil y rápidamente, sin requerir de mantenimiento posterior. El doblez de la punta facilita su posicionamiento e inserción a la cabeza y su estriado evita que se aflojen una vez instalados. Los diferentes anchos y longitudes cubren un amplio rango de necesidades. Están disponibles en color negro y natural, lo que permite su instalación en exteriores e interiores respectivamente. Los sujetadores color negro brindan resistencia a los rayos ultravioleta.

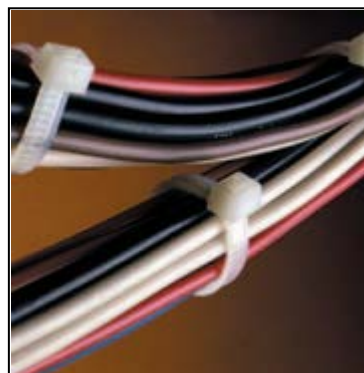
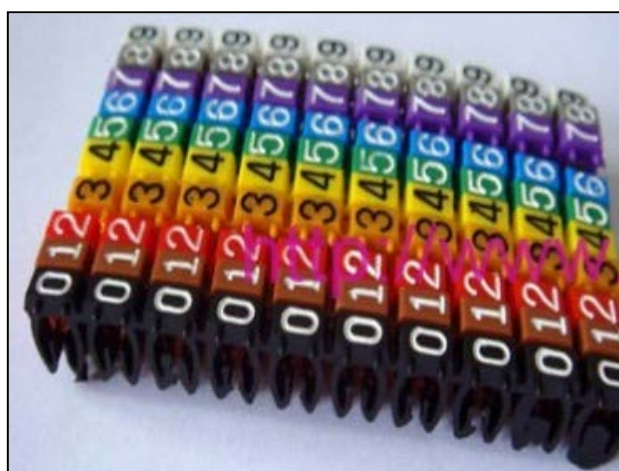


TABLA DE SELECCIÓN

Ancho (mm)	Largo (mm)	Color
2.5	100	Natural
2.5	100	Natural
3.6	150	Natural
4.6	203	Natural
4.6	203	Natural
4.8	190	Natural
4.8	368	Natural
4.8	385	Natural
7.6	203	Natural
7.6	380	Natural
12.7	880	Natural
2.5	100	Negro
2.5	100	Negro
2.6	150	Negro
2.6	150	Negro
4.6	203	Negro
4.8	190	Negro
4.8	300	Negro
4.8	368	Negro
4.8	385	Negro



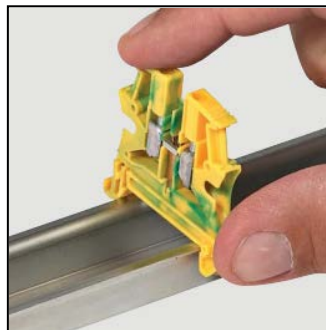
SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN:



Es un sistema de identificación para cables a base de cintas, que lo hace versátil y fácil de usar.. Los rollos de cinta están hechos de una película poliéster retardante a la flama y cuentan con adhesivo sensitivo a la presión, para una temperatura de operación de hasta 121°C. Entre sus principales aplicaciones se encuentran: identificación de todo tipo de cables, tableros, terminales, conexiones e interruptores. Cada rollo tiene una longitud de 2.43m y 5.46 mm de ancho.

BORNERA:

Es un tipo de conector eléctrico en el que un cable se aprisiona contra una pieza metálica mediante el uso de un tornillo. Al cable a veces simplemente se le retira el aislamiento exterior en su extremo, y en otras ocasiones se dobla en forma de U o J para ajustarse mejor al eje del tornillo.



BORNERA

Sección nominal (mm ²)	Paso (mm)	Color
2.5	5	
4	6	
6	8	
10	10	
16	12	
35	15	
70	22	

DÍALOGO HOMBRE – MÁQUINA.

El diálogo Hombre-Máquina pone en evidencia dos tipos de información circulando en ambos sentidos:

Máquina ----- Hombre
Hombre ----- Máquina



Diálogo operador normal:

Son las interfaces de diálogo mejor adaptadas cuando el intercambio de informaciones es poco numeroso y limitado a señales todo o nada (órdenes de marcha, parada, señalizaciones de estado...). Estos equipos deben ser simples de instalar, robustos y fiables, ergonómicos, aptos para todas las condiciones ambientales y funcionalidades de comando (cabezales de distinto tipo). Deben ser, además, fáciles de identificar gracias a un código de colores normalizado. Balizas, columnas luminosas y sirenas:

Las balizas y columnas luminosas son elementos de señalización visuales o sonoros; utilizados para visualizar o escuchar a gran distancia y sobre 360° los estados de máquinas y las alarmas más importantes (marcha, parada, emergencia).



CÓDIGO DE COLORES DE PULSADORES:

Código de colores según IEC 73		
Color	Significado	Aplicación típica
Rojo	Acción en caso de emergencia	- Parada de emergencia. - Anti incendio.
	Parada o desconexión	- Parada general. - Parar uno o más motores.
Amarillo	Intervención	- Intervención para eliminar condiciones anormales o para evitar cambios no deseados.
Verde	Arranque - marcha	- Arranque general. - Arrancar uno o más motores.
Azul	Algún significado especial no cubierto por los colores arriba mencionados	- Un significado no cubierto por los colores rojo, amarillo y verde.
Negro Gris Blanco	Ningún significado específico asignado	- Puede ser utilizado para cualquier función, excepto para Pulsador con la sola función marcha o parada.


Pulsador rasante IP 65
Tipo de contacto

NA

NC (rojo)


Pulsador tipo hongo

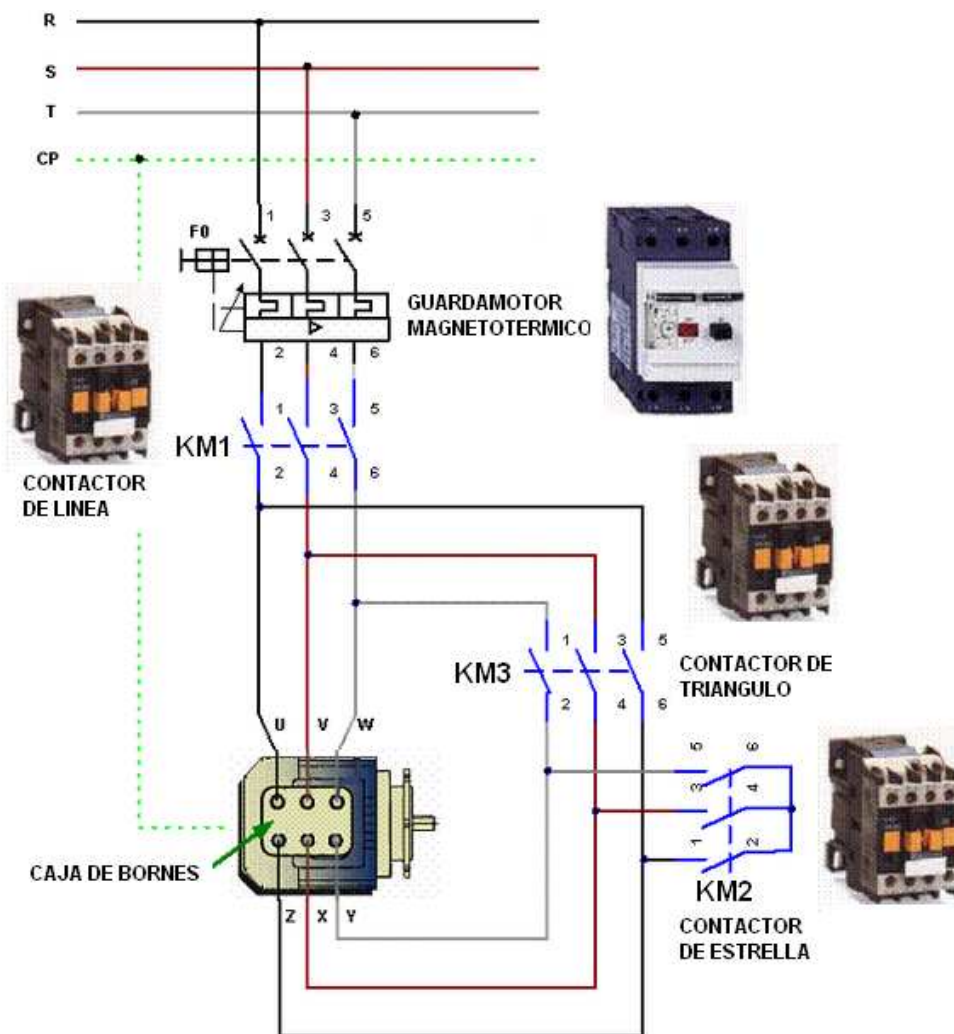
NA (Negro)

NC (Rojo)

NC (Rojo, con retención)

CÓDIGO DE COLORES DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN:

Para componentes de señalización		
Rojo	Peligro o alarma, aviso de peligro potencial o una situación que requiere acción inmediata.	- Falla de presión de lubricación. - Equipo esencial detenido por acción de un aparato de protección.
Ambar	Precaución, cambio o impedimento en el cambio de condiciones.	- Temperatura (o presión) diferente del nivel normal. - Sobrecarga, permitida sólo por un período limitado.
Verde	Seguridad, Indicación de una situación segura o autorización para proceder, vía libre.	- Refrigerante circulando. - Control automático de caldera, en operación. - Máquina lista para arrancar.
Azul	Significado específico asignado de acuerdo a la necesidad del caso, no cubierto por los colores arriba mencionados.	- Indicación de control remoto. - Selectora en posición "ajuste".
Blanco	Ningún significado especial asignado (neutro), puede ser utilizado cuando existen dudas sobre la aplicación del rojo, ambar o verde, por ejemplo para confirmación.	



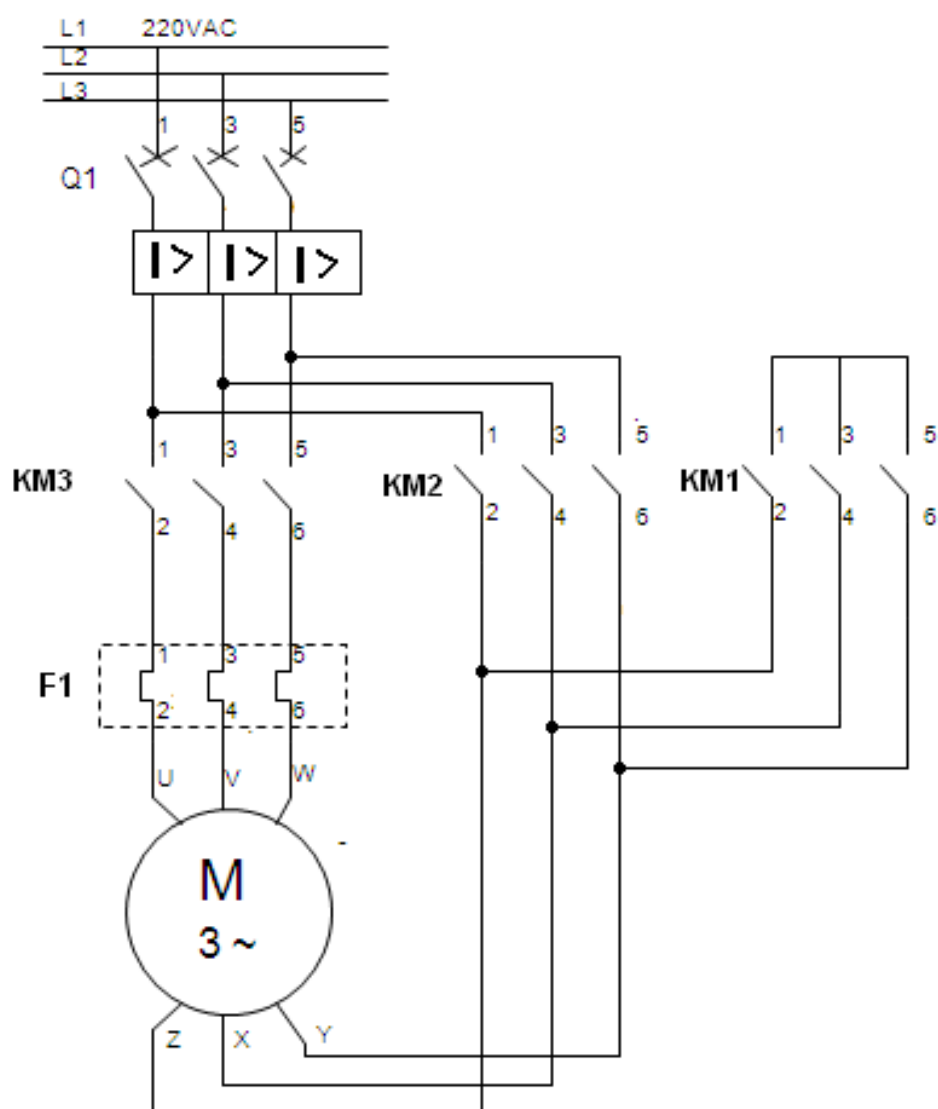
Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
1	Elaborar esquema de arranque estrella-triángulo con temporizador neumático.	Contactor principal.
2	Probar arranque estrella-triángulo con temporizador neumático.	Temporizador neumático.
3	Elaborar esquema de arranque estrella-triángulo con temporizador electrónico.	Temporizador electrónico.
4	Probar arranque estrella-triángulo con temporizador electrónico.	Botonera.
		Motor trifásico tipo jaula de ardilla.
		Tablero metálico.
		Juego de herramientas de electricista.
		Multitester.

	DENOMINACIÓN	
	REALIZA EL ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO DE UN MOTOR DE INDUCCIÓN TRIFÁSICO	HT:T18
	ELECTRICISTA INDUSTRIAL	Tiempo: 8 horas HOJA:1/1

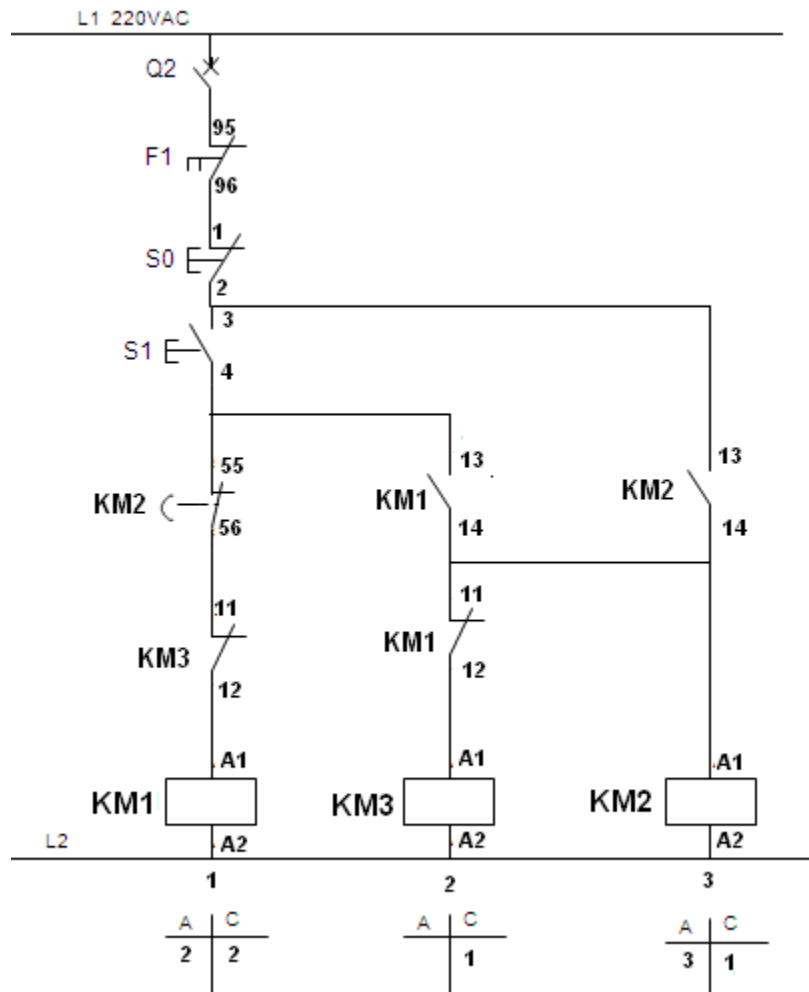
HOJA DE OPERACIÓN 01.

ELABORAR ESQUEMA DE ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO CON TEMPORIZADOR NEUMÁTICO.

Elaborar esquema de fuerza:



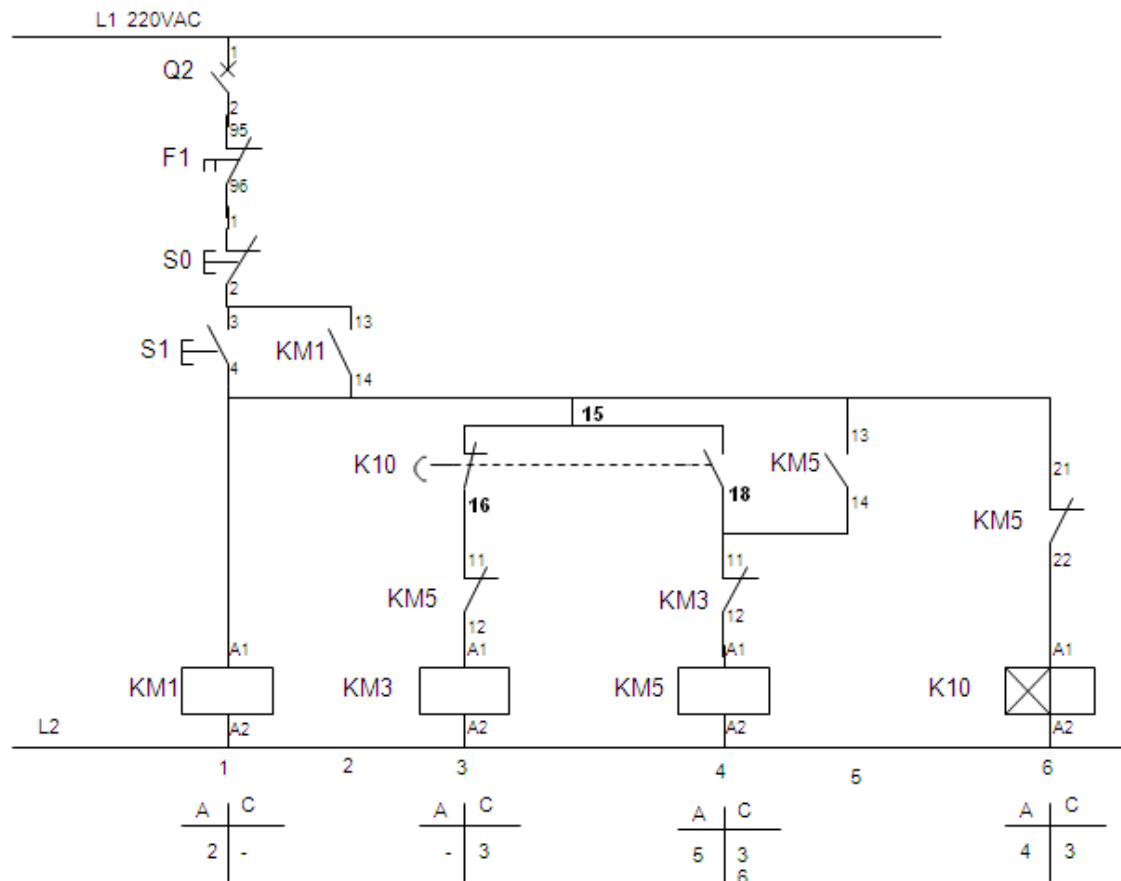
- KM1 Contactor principal para conexión estrella.
- KM2 Contactor principal para conexión triángulo.
- KM3 Contactor principal para la alimentación.
- M Motor trifásico tipo jaula de ardilla.
- Q1 Guardamotor magnético.
- F1 Relé térmico.

ESQUEMA DE MANDO:

PROBAR ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO CON TEMPORIZADOR NEUMÁTICO.

- Probar circuito de mando., regular el temporizador en 4 segundos.
- Regular el relé térmico en función a la corriente nominal multiplicado por 0,58. ($I_N \times 0,58$).
- Debe entrar primero KM1 y KM2.
- Después de la temporización debe salir KM1 y luego entrar KM3.
- KM2 en todo el proceso de arranque y trabajo debe estar energizado.
- Probar circuito de mando y fuerza.
- En el proceso de arranque medir la tensión en U-X o V-Y o W-Z
- Debe medir aproximadamente 127V.
- Después del proceso de arranque medir la tensión en U-X o V-Y o W-Z
- Debe medir 220V.
- En todo el proceso de arranque y trabajo medir la corriente de alimentación.
- Debe medir igual o menor a la corriente nominal (dato de placa).

- Si el valor fuera mayor a la corriente nominal inmediatamente desconectar el circuito y revisar la instalación..

ELABORAR ESQUEMA DE ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO CON TEMPORIZADOR ELECTRÓNICO.



DIMENSIONAR TABLERO ARRANQUE ESTRELLA TRIANGULO:

KM1	Contactor principal para conexión estrella. ($IN/3$)
KM2	Contactor principal para conexión triángulo ($IN/\sqrt{3}$)
KM3	Contactor principal para la alimentación ($IN/\sqrt{3}$)
Q1	Guardamotor magnético ($IN \times 1,25$).

Si se tuviera Guardamotor magnetotérmico (IN)

F1 Relé térmico ($IN/\sqrt{3}$)

Conductor de circuito de fuerza: TIPO THW (1N x 1,25)

Conductor de circuito de mando	TIPO GPT	1,5mm ² ó 2,5 mm ²
--------------------------------	----------	--

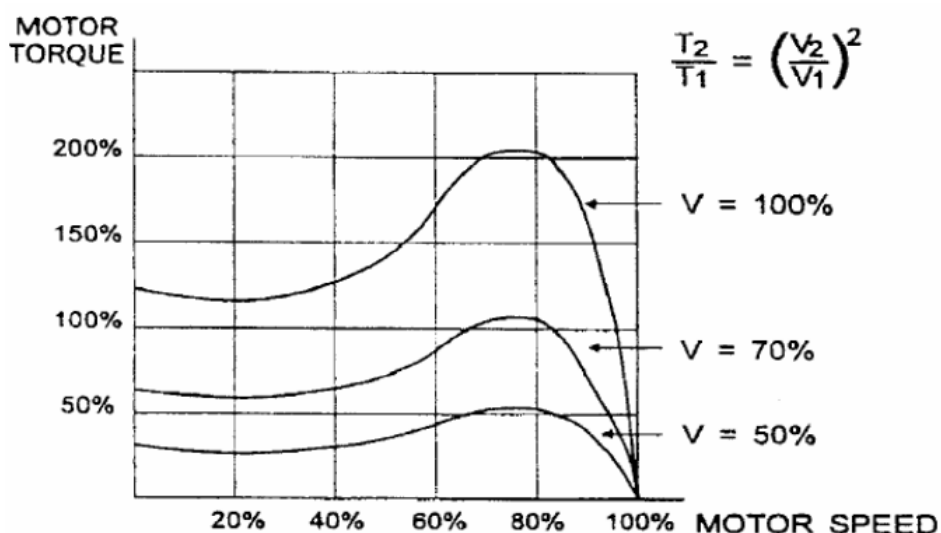
Bloque de contacto auxiliar temporizado neumático de 0,1 a 30 segundos.
 Disyuntor unipolar para circuito de control de 4 A.
 Bornera de control y potencia tipo tornillo.

Marcador de cable.

HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA 01.

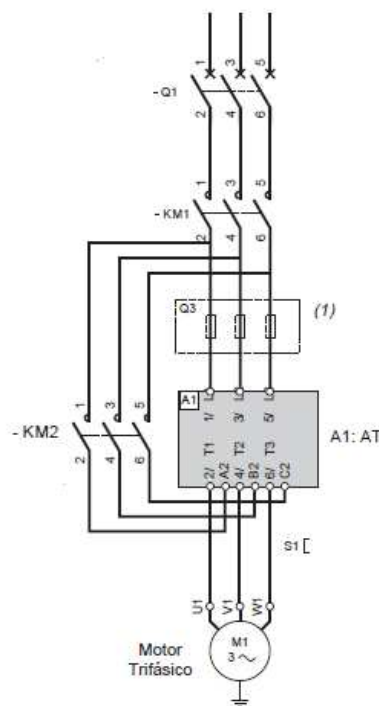
ARRANQUE A TENSIÓN REDUCIDA.

Este método se utiliza para motores que no necesiten una gran cupla de arranque. El método consiste en producir en el momento del arranque una tensión menor que la nominal en los arrollamientos del motor. Al reducirse la tensión se reduce proporcionalmente la corriente, la intensidad del campo magnético y la cupla motriz.



TIPOS DE ARRANQUE A TENSION REDUCIDA

- Estrella triángulo.
- Resistencias estáticas.
- Autotransformador.
- Arrancadores estáticos (electrónico)
- Variadores de velocidad



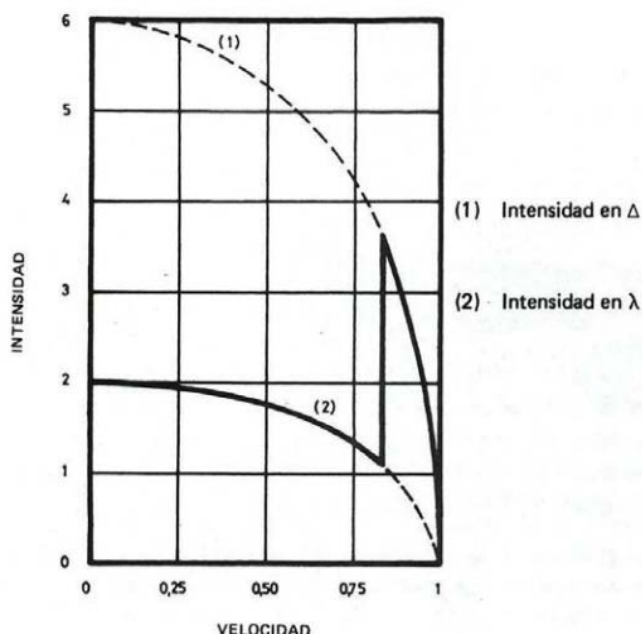
ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO:

Este método de arranque se puede aplicar tanto a motores de rotor en jaula de ardilla, la única condición que debe de cumplir el motor para que pueda aplicársele este método de arranque es que tenga acceso completo a los devanados del estator (6 bornes de conexión).

PROCEDIMIENTO: Consiste en aplicar en el arranque la tensión nominal del motor en la conexión de triángulo cuando éste está conectado en estrella, con lo que la tensión de alimentación se reduce en $\sqrt{3}$ y el par de arranque en $1/3$. Una vez que el motor ha empezado a girar (se aconseja no pasar de la conexión estrella a la conexión triángulo hasta que el motor no haya adquirido, al menos, una velocidad del 80% de la nominal), se conmuta la conexión de los devanados a triángulo, con lo que se le está aplicando la tensión nominal de alimentación.

La corriente de arranque se reduce en $1/\sqrt{3} = 0.6$ en relación con la corriente de arranque directo.

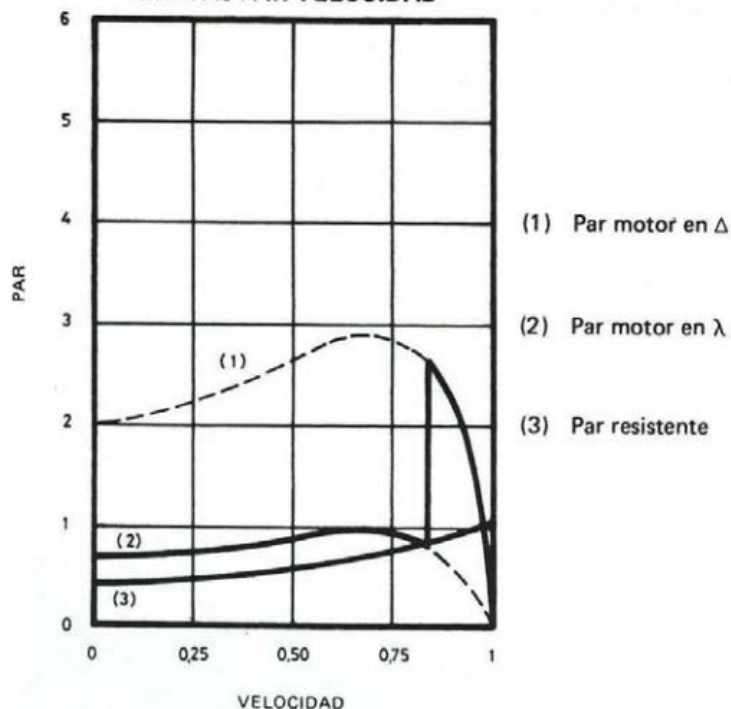
CURVAS INTENSIDAD-VELOCIDAD



Este método presenta los siguientes inconvenientes:

- Disminuye el par de arranque al disminuir la tensión de alimentación en un factor de $1/3$.

CURVAS PAR-VELOCIDAD



- El motor se deja de alimentar durante el cambio de la conexión de estrella a triángulo en los devanados del estator.
- Aumenta el tiempo de arranque.

REQUISITOS PARA REALIZAR EL ARRANQUE ESTRELLA TRIÁNGULO:

- Se realizará el arranque en estrella-triángulo, cuando se requiera un par motor especialmente bajo (arranque suave) o se exija que las intensidades en el arranque sean reducidas.
- El par de arranque, el par máximo y todos los otros valores del par motor, así como de la intensidad de arranque, se encuentran comprendidos entre el 25% y el 30% de los valores que rigen en caso de conexión directa.
- El par resistente durante el tiempo de arranque en que se establece la conexión en Y tiene que ser bastante menor que el par motor. En la mayoría de las ocasiones, esto equivale a arrancar en vacío.
- La conmutación de estrella a triángulo se realizará sólo cuando el motor se encuentre en un régimen de velocidades que esté próximo al de servicio (75% ó 80% de la velocidad nominal)
- El arranque estrella triángulo se aplica solo cuando la conexión de trabajo esté en triángulo (triángulo ó doble triángulo).
- Si la alimentación es de 220V la tensión de bobina será de 220V.
- Si la alimentación es de 380V la tensión de bobina será de 380V.
- Si la alimentación es de 440V la tensión de bobina será de 440V.

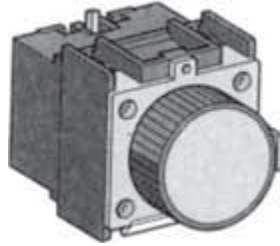
TEMPORIZADOR:

Un temporizador es un aparato con el que podemos regular la conexión ó desconexión de un circuito eléctrico después de que se ha programado un tiempo. El elemento fundamental del temporizador es un contador binario, encargado de medir los pulsos suministrados por algún circuito oscilador, con una base de tiempo estable y conocida. El tiempo es determinado por una actividad o proceso que se necesite controlar.

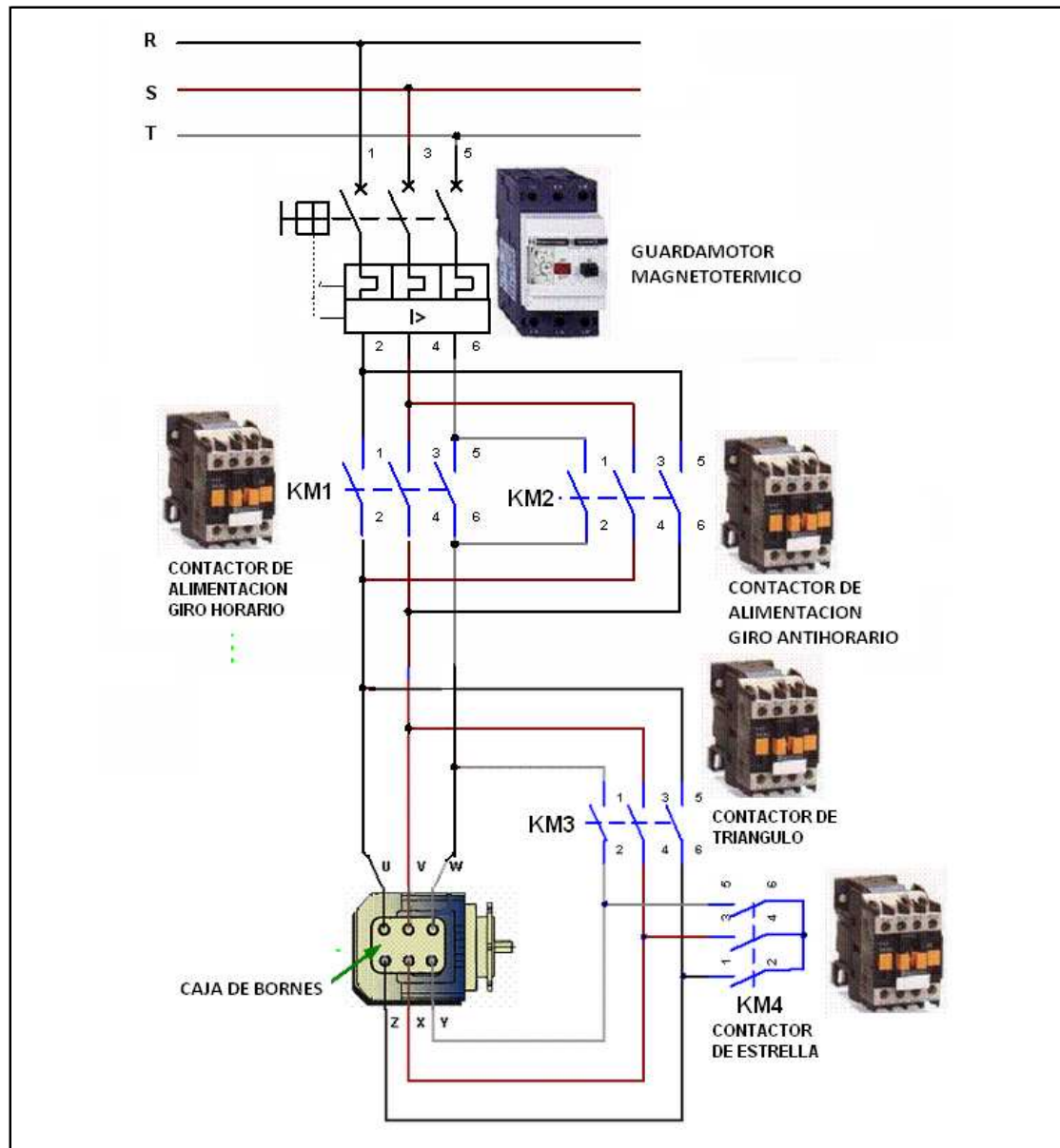


Hay diversos tipos de temporizadores usados en la automatización de procesos de industriales, tienen diferentes clases de componentes que tienen

como fin la misma función, pero cada uno sirve para algún proceso en específico:



Temporizador térmico que actúa por calentamiento de una lámina bimetálica, el tiempo se determina por la curva que adquiere la lámina. Temporizador neumático, está basado en la acción de un fuelle que se comprime al ser accionado por un electroimán. El fuelle ocupa su posición que lentamente, ya que el aire entra por un pequeño orificio, al variar el tamaño del orificio cambia el tiempo de recuperación y por consecuencia la temporización. Temporizador electrónico, el principio es la descarga de un condensador mediante una resistencia. Por lo general se emplean condensadores electrolíticos.

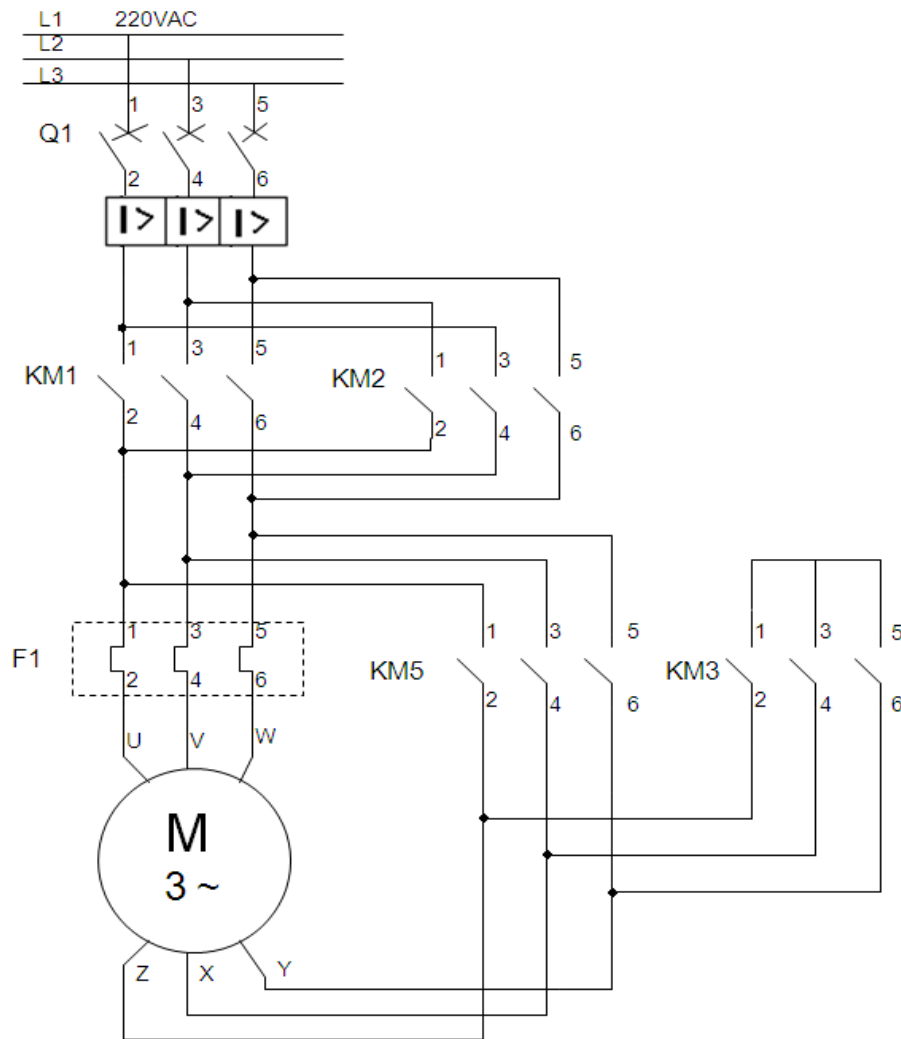


N°	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS	
1 2	Elaborar esquema de arranque estrella-triángulo semiautomático con inversión de giro. Probar arranque estrella-triángulo semiautomático con inversión de giro.	Contactor principal. Temporizador neumático. Temporizador electrónico. Botonera. Motor trifásico tipo jaula de ardilla. Tablero metálico. Juego de herramientas de electricista. Multítester.	
	DENOMINACIÓN		
	REALIZA EL ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO CON INVERSIÓN DE GIRO DE UN MOTOR DE INDUCCIÓN TRIFÁSICO	HT:T19	
	ELECTRICISTA INDUSTRIAL	Tiempo: 8 horas	HOJA:1/1

HOJA DE OPERACIÓN 01.

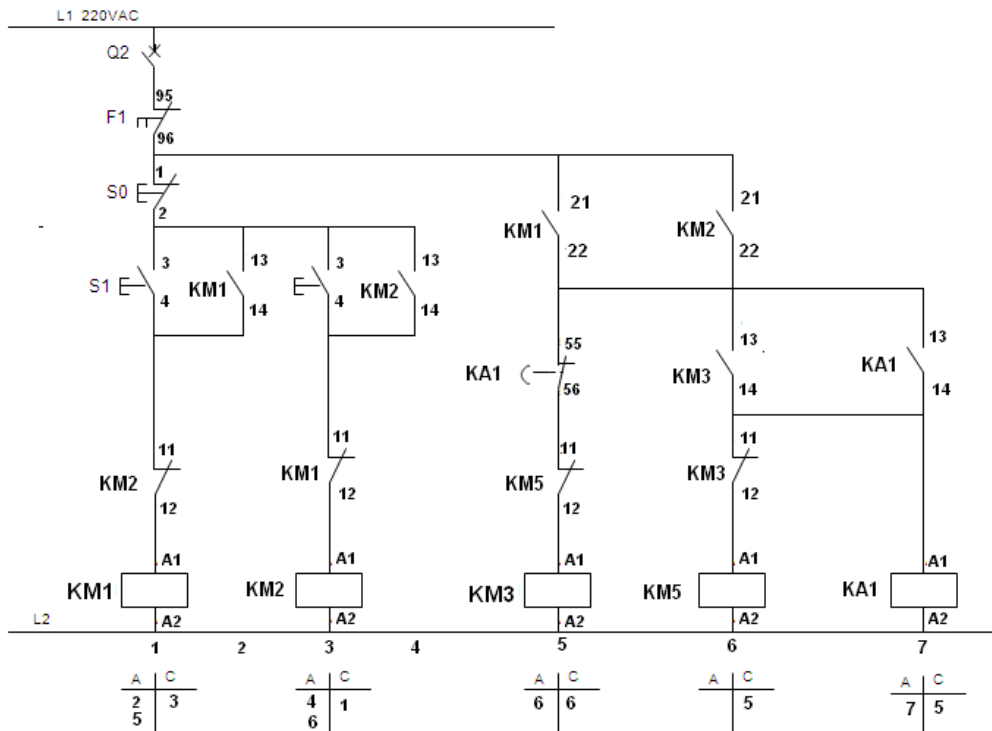
ELABORAR ESQUEMA DE ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO SEMIAUTOMÁTICO CON INVERSIÓN DE GIRO.

Elaborar esquema de fuerza:



- KM1 Contactor principal para alimentación sentido horario.
- KM2 Contactor principal para alimentación sentido antihorario.
- KM3 Contactor principal para conexión estrella
- KM3 Contactor principal para conexión triángulo.
- M Motor trifásico tipo jaula de ardilla.
- Q1 Guardamotor magnético.
- F1 Relé térmico.

ESQUEMA DE MANDO:



PROBAR ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO SEMIAUTOMÁTICO CON INVERSIÓN DE GIRO.

- Probar circuito de mando. Regular el temporizador en 4 segundos.
- Regular el relé térmico en función a la corriente nominal multiplicado por 0,58. ($I_N \times 0,58$)
- Debe entrar primero KM1 o KM2, según el sentido de giro con KM3.
- Después de la temporización debe salir KM3 y luego entrar KM5.
- KM1 o KM2 en todo el proceso de arranque y trabajo debe estar energizado.
- Probar circuito de mando y fuerza.
- En el proceso de arranque medir la tensión en U-X o V-Y o W-Z
- Debe medir aproximadamente 127V.
- Después del proceso de arranque medir la tensión en U-X o V-Y o W-Z
- Debe medir 220V.
- En todo el proceso de arranque y trabajo medir la corriente de alimentación.
- Debe medir igual o menor a la corriente nominal (dato de placa).
- Si el valor fuera mayor a la corriente nominal inmediatamente desconectar el circuito y revisar la instalación.
- Para proceder a invertir el sentido de giro primero el eje del motor debe estar en velocidad 0 RPM.

DIMENSIONAR TABLERO ARRANQUE ESTRELLA TRIÁNGULO:

KM1	Contactador principal para alimentación sentido horario. (IN).
KM2	Contactador principal para alimentación sentido anti horario. (IN).
KM3	Contactador principal para conexión estrella (IN/3)
KM3	Contactador principal para conexión triángulo (IN/√3)
Q1	Guardamotor magnético (IN x 1,25).

Si se tuviera Guardamotor magnetotérmico (IN):

F1 Relé térmico (IN/√3)

Conductor de circuito de fuerza: TIPO THW (IN x 1,25)

Conductor de circuito de mando TIPO GPT 1,5mm² o 2,5 mm²

Bloque de contacto auxiliar temporizado neumático de 0,1 a 30 segundos.

Disyuntor unipolar para circuito de control de 4 A.

Bornera de control y potencia tipo tornillo.

Marcador de cable.

HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.**ARRANQUE ESTRELLA TRIANGULO CON INVERSION DE GIRO:**

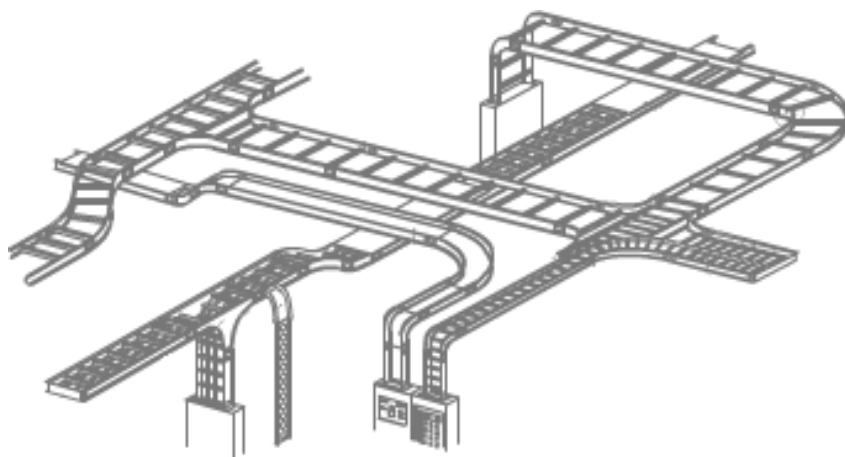
Permite cambiar el sentido de giro de un motor asíncrono trifásico mediante la actuación sobre dos pulsadores, y cada vez que el motor arranque, e independientemente del sentido de giro, iniciará la marcha en estrella, y una vez arrancado el motor, pasará a la conexión triángulo.



Canalizaciones.

Se denomina canalización al conjunto de elementos que fijan y protegen los conductores eléctricos, desde la entrada a una edificación hasta los puntos de consumo.

Las canalizaciones utilizadas habitualmente en las instalaciones de baja tensión se agrupan en dos bloques principales los *tubos protectores* y las *canales protectoras*.

**Tubos protectores.**

Los tubos protectores son unos dispositivos cilíndricos que protegen y conducen el tendido de los conductores de una instalación desde su punto inicial hasta los dispositivos de consumo.

Los tubos protectores constituyen el tipo de canalización más utilizada en las instalaciones eléctricas de interior.

Tipos de tubos.

Atendiendo a las características constructivas y a los materiales empleados en su fabricación, los tubos se clasifican:

Según los materiales de que están fabricados, se puede diferenciar entre:

Metálicos.

No metálicos.

Mixtos.

Por sus características, se clasifican en:

- Rígidos: Metálicos, No metálicos.

- Flexibles: Metálicos con cubierta aislante, No metálicos o corrugados, • No metálicos reforzados.

Tubos rígidos metálicos.

Son aquellos que requieren técnicas y herramientas especiales para su curvado. Se construyen de acero y aleaciones de aluminio, empleándose fundamentalmente en instalaciones de superficie donde se requiera una importante protección mecánica de los conductores.



Tubos rígidos de plástico.

Se fabrican en PVC y se utilizan básicamente en instalaciones de superficie. Al igual que los tubos metálicos su curvado se realiza con técnicas y herramientas especiales.



Tubos flexibles metálicos.

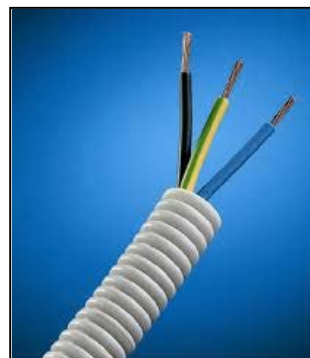
Se construyen con chapa metálica recubiertos con una envoltura de material plástico (PVC).

La cubierta puede ser lisa o corrugada y están diseñados para soportar sin deterioros un número elevado de flexiones.



Tubos flexibles no metálicos.

Dado que son tubos flexibles su curvado se realiza perfectamente con las manos sin necesidad de ninguna herramienta. Se construyen con materiales plásticos PVC y dada su forma exterior estriada reciben el nombre de corrugados.



Canal protectora.

Canal protectora o canaleta como el material de instalación formado por un perfil rectangular de paredes perforadas o lisas, destinado a alojar conductores o cables eléctricos, cerrado por una tapa desmontable.

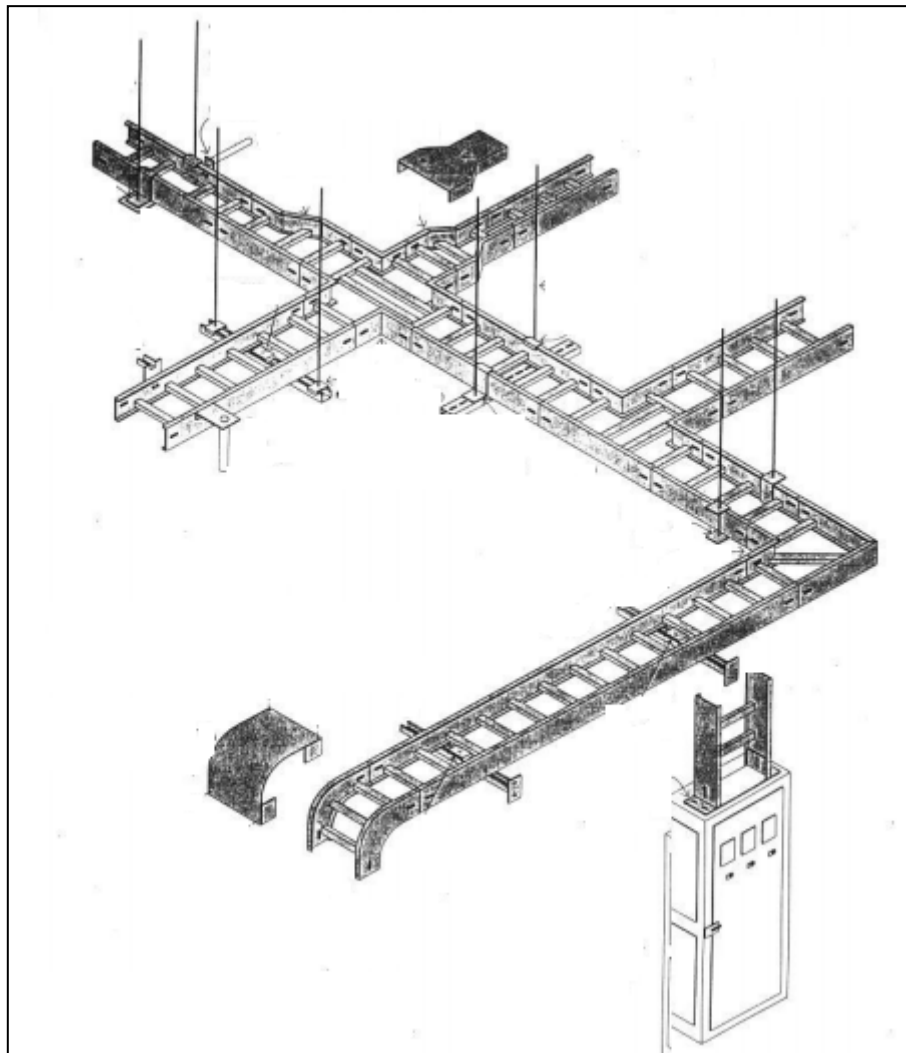
Se utilizan para instalaciones de superficie ancladas sobre paredes, techos, columnas, suelos, calzadas, etc. y para el cableado de cuadros eléctricos.

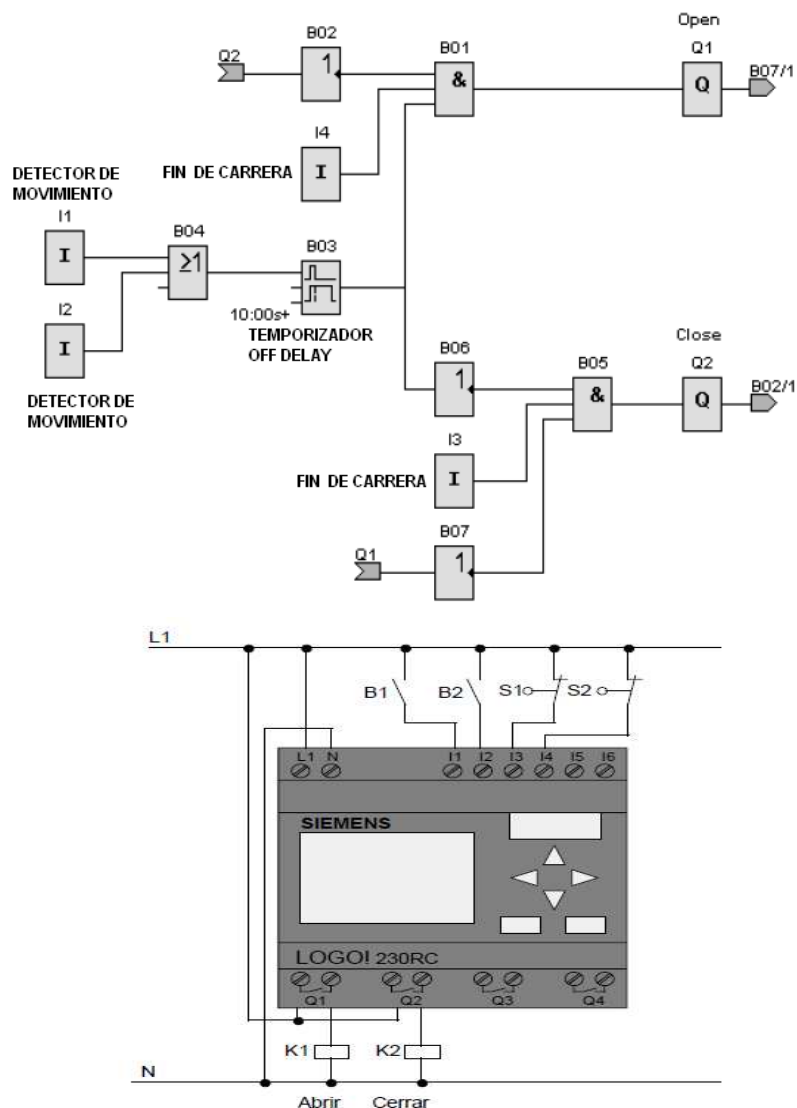


Bandejas metálicas.

Cuando una instalación de superficie necesita una protección mecánica importante, contra golpes a los cables.

Las bandejas metálicas deben conectarse a la red de tierras de tal forma que quede asegurada su continuidad eléctrica. No obstante, la bandeja no puede utilizarse como conductor de protección o de neutro.



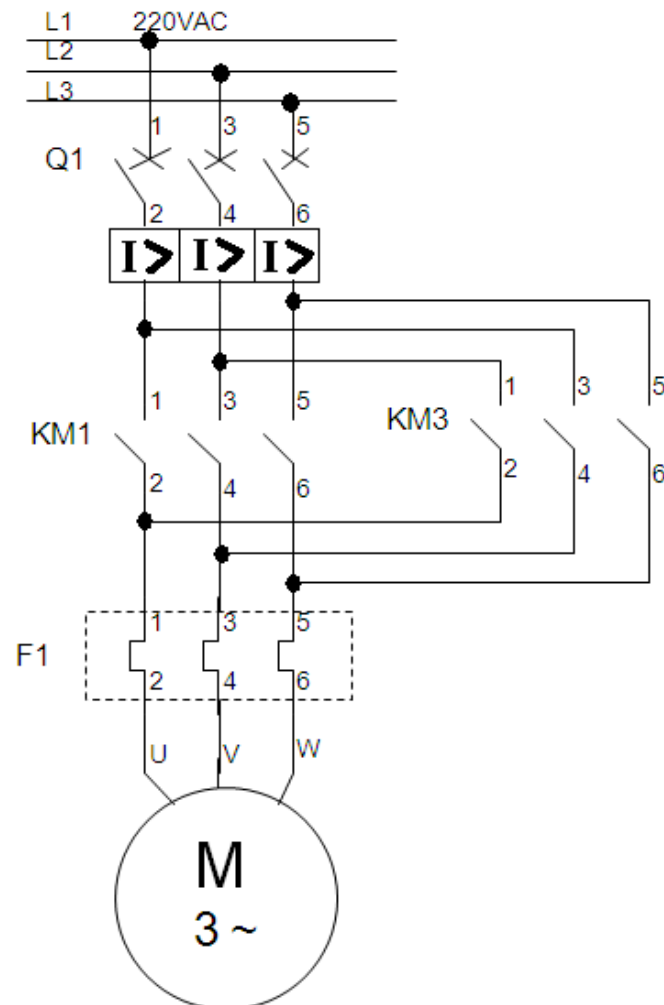
[illegible]

HOJA DE OPERACIÓN 01.

MANDO DE UNA PUERTA AUTOMÁTICA:

ELABORAR ESQUEMA DE ARRANQUE DIRECTO DE MOTOR 3Ø POR MÓDULO PROGRAMABLE.

Elaborar esquema de fuerza:

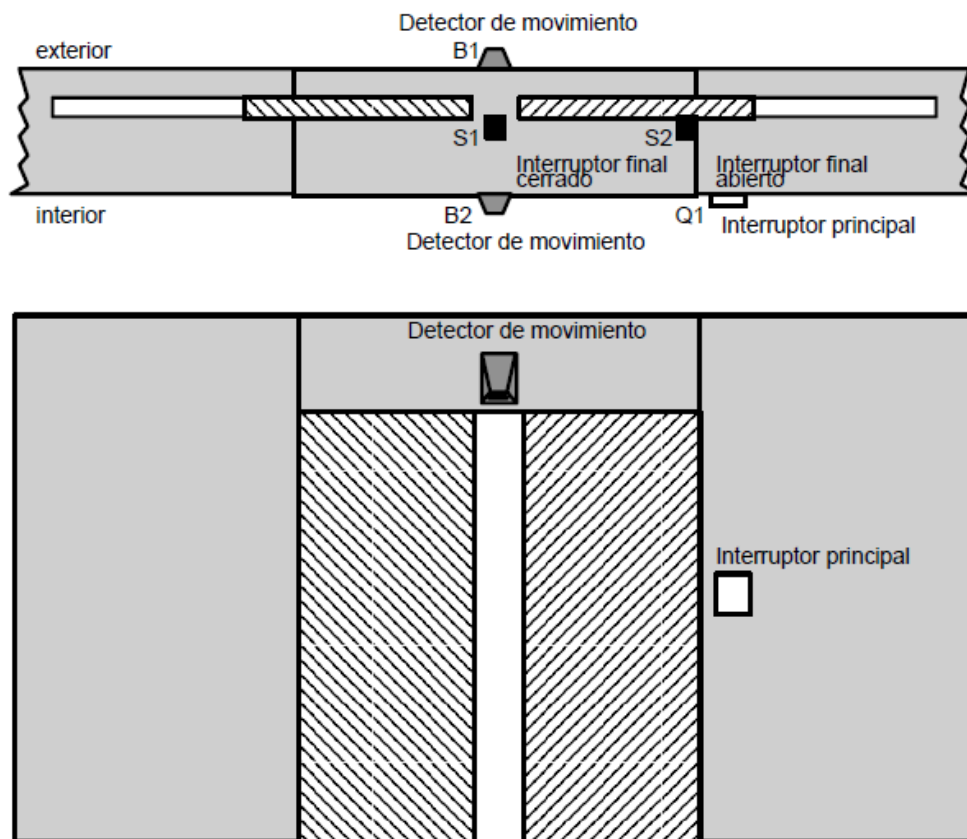


Problema planteado:

Con LOGO se desea realizar el mando de una puerta automática.

Cuando se aproxime una persona a la puerta, ésta deberá abrirse automáticamente y permanecer en esta posición hasta que no quede ya ninguna persona en la zona de acceso.

Una vez cumplida esta condición la puerta deberá cerrarse automáticamente tras una breve temporización.



La mayoría de las veces, la puerta es accionada por un motor que la desplaza a través de un acoplamiento elástico.

Se evitan así las posibles lesiones de personas que queden aprisionadas. El control entero está conectado a la red a través de un interruptor principal.

SOLUCIÓN CONVENCIONAL:

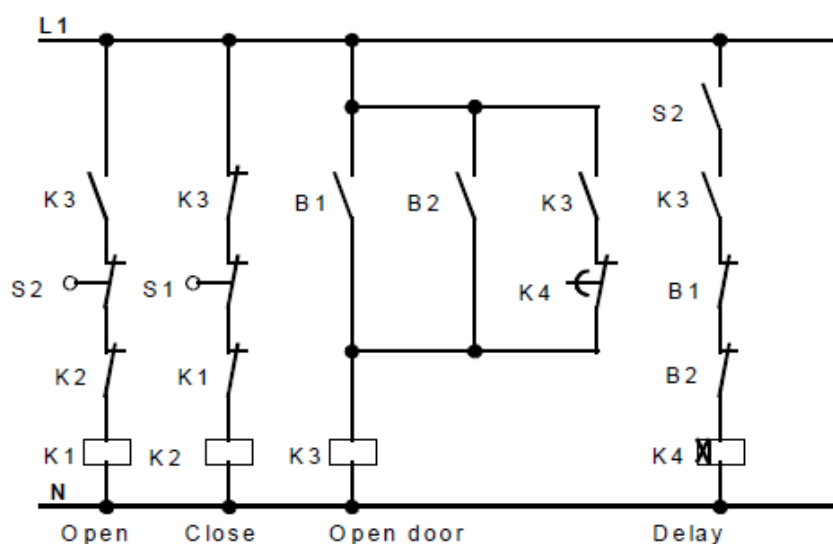
Tan pronto como un detector de movimiento B1 ó B2 registre una persona se inicia la apertura de la puerta a través de K3. Cuando la zona de detección de ambos detectores queda libre durante un tiempo mínimo, K4 habilita la operación de cierre.

Componentes utilizados:

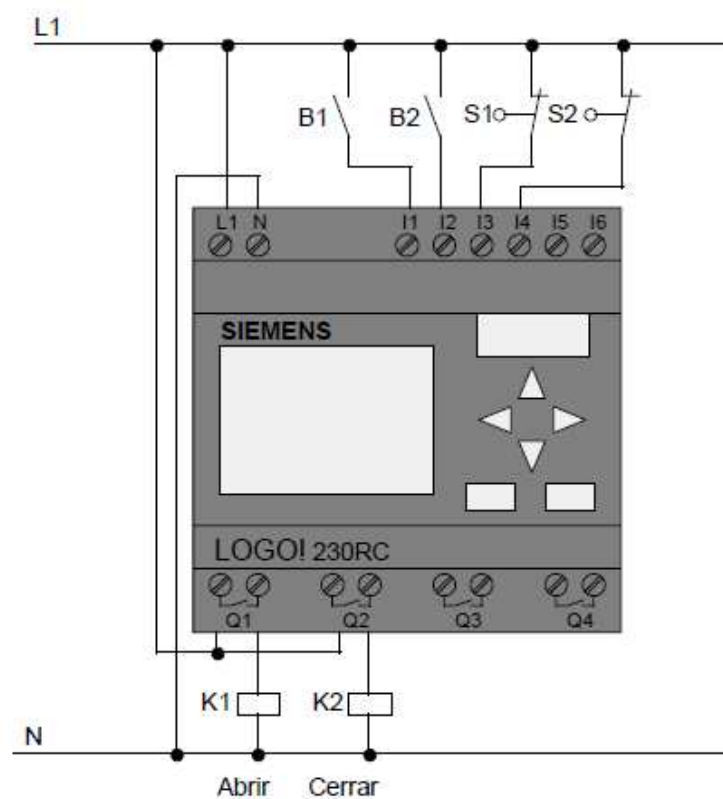
- K1 Contactor principal Abrir.
- K2 Contactor principal Cerrar.
- S1 (contacto apertura) Interruptor final Cerrado.
- S2 (contacto apertura) Interruptor final Abierto.

- B1 (contacto cierre) Detector de movimiento a infrarrojos exterior.
- B2 (contacto cierre) Detector de movimiento a infrarrojos interior.

ESQUEMA ELÉCTRICO:

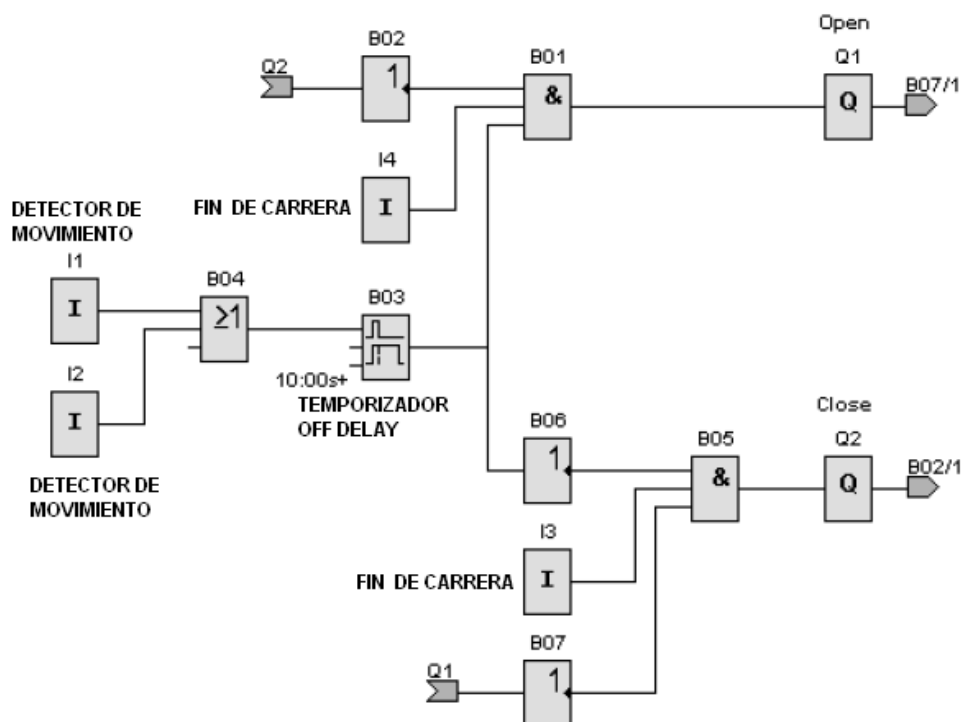


REPRESENTACIÓN DE MONTAJE:



Componentes utilizados:

- LOGO! 230RC.
- I1 Detector de movimiento para zona exterior (contacto NA).
- I2 Detector de movimiento para zona interior (contacto NA).
- I3 Fin carrera Puerta cerrada (contacto NC).
- I4 Fin carrera Puerta abierta (contacto NC).
- Q1 Contactor Abrir puerta.
- Q2 Contactor Cerrar puerta.

PROGRAMA:

PROBAR ARRANQUE DIRECTO DE MOTOR 3Ø POR MÓDULO PROGRAMABLE.

- A través de los detectores de movimiento conectados a las entradas I1 e I2 se registra si existe alguna persona en la zona de paso de la puerta.
- Si responde uno de los dos detectores de movimiento, entonces la puerta se abre a través del contactor conectado a la salida Q1.
- La función de retardo a desconexión integrada en LOGO! permite materializar la temporización mínima que se espera hasta que se cierra de nuevo la puerta (vía contactor conectado a la salida Q2).
- Las posiciones finales de la puerta se registran mediante los finales de carrera conectados a las entradas I3 e I4.

- Se necesitan menos componentes que con la solución convencional.
- La aplicación puede ampliarse fácilmente para incrementar la comodidad y facilidad de manejo.
- Así, es posible p. ej. conectar un interruptor adicional para mando manual (Abierta-Automático-Cerrada).
- Mediante un conmutador horario semanal es posible prever una habilitación función de la hora y del sentido para la apertura de la puerta.

HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

INSERTAR Y EXTRAER LA TARJETA DE LOGO!

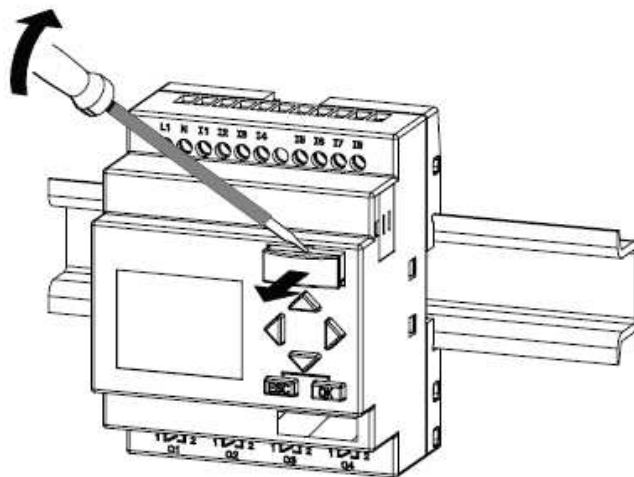
Al extraer una tarjeta de memoria LOGO!, de memoria/batería combinada o tarjeta SD que contenga un programa con protección anticopia, tenga en cuenta lo siguiente: El programa almacenado en la tarjeta sólo puede ejecutarse si la tarjeta permanece insertada en runtime.

Tras haber extraído la tarjeta, LOGO! muestra el aviso 'NingProgr'. La extracción de la tarjeta en runtime causa estados de operación inadmisibles.

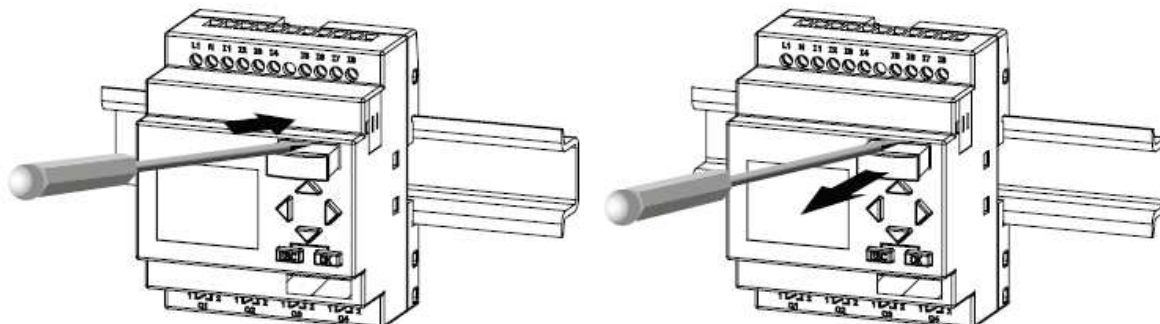
EXTRAER LA TARJETA DE MEMORIA, DE BATERÍA O DE MEMORIA/BATERÍA COMBINADA.

Para extraer la tarjeta de memoria, introduzca cuidadosamente un destornillador con cabeza de 3 mm en la ranura situada en el extremo superior de la tarjeta y extráigala parcialmente.

Ahora ya puede extraer la tarjeta de memoria por completo.

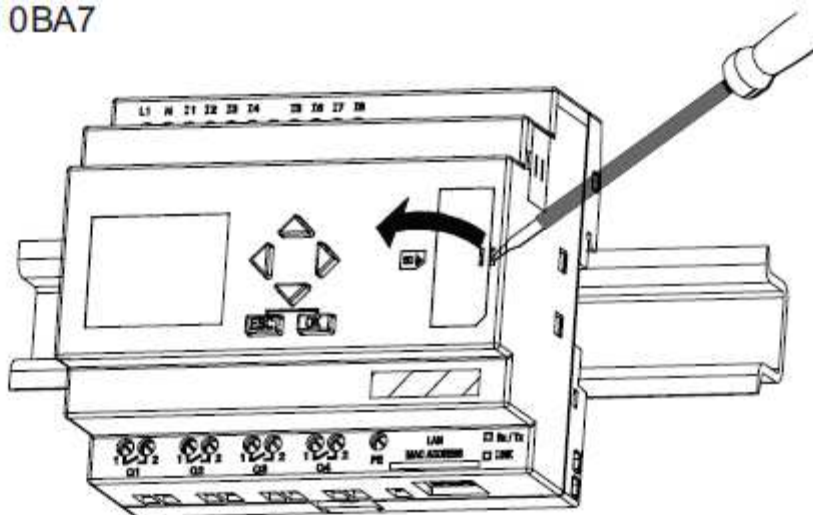


Para extraer una tarjeta de batería o de memoria/batería combinada, introduzca cuidadosamente un destornillador con cabeza de 3 mm en la ranura situada en el extremo superior de la tarjeta hasta que encaje en el lado posterior. Con el destornillador encajado, extraiga la tarjeta con los dedos.



Apertura de la tapa del slot para la tarjeta SD de LOGO! 0BA7

LOGO! 0BA7



Extraer la tarjeta SD.

Extraiga la tarjeta SD con los dedos.

INSERTAR UNA TARJETA DE MEMORIA, DE BATERÍA, DE MEMORIA/BATERÍA COMBINADA O UNA TARJETA SD.

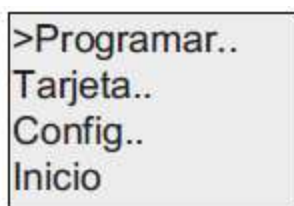
El slot para la tarjeta está achaflanada en la parte inferior derecha. El borde de las tarjetas está achaflanado asimismo. Esta codificación impide que las

tarjetas se inserten incorrectamente. Inserte la tarjeta en el slot y empújela hasta que encaje.

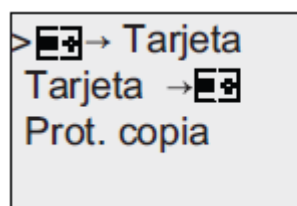
COPIAR DATOS DE LOGO! EN LA TARJETA.

Para copiar manualmente el programa en la tarjeta de memoria, de memoria/batería combinada o en la tarjeta SD, proceda del siguiente modo:

1. Inserte la tarjeta en el slot.
2. Conmute LOGO! al modo de programación (ESC / >Stop).



3. Se abrirá el menú principal. Para seleccionar el comando 'Tarjeta': pulse o
4. Pulse OK. Se abrirá el menú de transferencia.

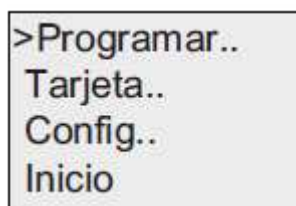


 = LOGO!

5. Sitúe el cursor '>' en 'LOGO → Tarjeta' (en caso necesario): pulse o
6. Pulse OK.

LOGO! copiará ahora el programa en la tarjeta. (Si la versión de la tarjeta es incompatible (0BA0..0BA4), LOGO! visualizará el siguiente aviso: "TarjNoVálida / Pulse ESC".)

Cuando LOGO! termine de copiar, regresará automáticamente al menú principal:



La copia de seguridad del programa está almacenada ahora en la tarjeta y ésta ya puede extraerse. Recuerde volver a colocar la tapa.

Si se produce un corte de alimentación mientras LOGO! está copiando el programa, repita el proceso después del arranque.

COPIAR DATOS DE LOGO! 0BA7 AUTOMÁTICAMENTE EN LA TARJETA SD.

LOGO!Soft Comfort V7.0 dispone de una opción que permite copiar automáticamente el programa en la tarjeta SD cuando se transfiere el mismo a LOGO! 0BA7. Esta opción está disponible en el cuadro de diálogo para la transferencia PC->LOGO!. Si selecciona esta opción, el programa será transferido a LOGO! 0BA7 y luego copiado automáticamente de LOGO! 0BA7 a la tarjeta SD.

GENERAR EL REGISTRO DE DATOS EN LA TARJETA SD.

Si el programa existente en LOGO! 0BA7 contiene un bloque de función de registro de datos configurado con LOGO!Soft Comfort, el registro de datos se puede guardar en LOGO! o en la tarjeta SD. Si hay una tarjeta SD insertada en el slot de su LOGO! 0BA7, cuando el estado cambie de STOP a RUN, LOGO! intentará copiar el registro de datos en la tarjeta SD, de lo contrario, éste se guarda en LOGO!. En cada transición de STOP a RUN, LOGO! determina el destino en que se almacenará el registro de datos.

Si el registro de datos se copia en la tarjeta SD, también se guarda por defecto como archivo con formato .CSV, el cual se puede luego abrir desde un PC. Cada línea del archivo .CSV incluye un sello de tiempo, el número del bloque de función y los valores reales registrados.

COPIAR DATOS DE LA TARJETA EN LOGO!

Un programa puede copiarse de las siguientes maneras en LOGO! desde una tarjeta de memoria compatible, de memoria/batería combinada o una tarjeta SD:

- Automáticamente durante el arranque de LOGO! (POWER ON)
- Por medio del menú "Tarjeta" de LOGO!
- Por medio del menú "Tarjeta" de LOGO! TD (versión ES7)

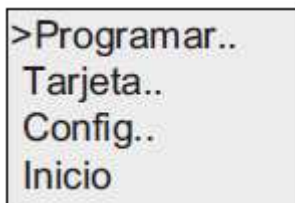
COPIA AUTOMÁTICA DURANTE EL ARRANQUE DE LOGO!

Proceda del siguiente modo:

1. Desconecte la alimentación de LOGO! (POWER OFF)
2. Retire la tapa de la ranura.
3. Inserte la tarjeta en el slot correspondiente.
4. Conecte la alimentación de LOGO!

LOGO! copiará el programa desde la tarjeta en LOGO!. (Si la versión de la tarjeta es incompatible (0BA0..0BA3), LOGO! visualizará el siguiente aviso: "TarjNoVálida / Pulse ESC" .)

Cuando LOGO! termine de copiar, abrirá al menú principal:

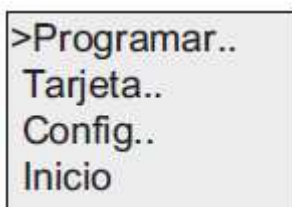


5. Coloque el cursor '>' sobre 'Inicio': pulse o
6. Pulse OK.

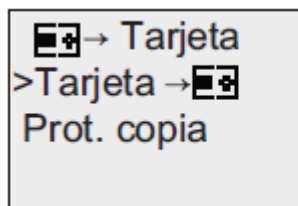
COPIA DESDE EL MENÚ "TARJETA".

Para copiar un programa desde la tarjeta en LOGO!:

1. Inserte la tarjeta.
2. Conmute LOGO! al modo de programación (ESC / >Stop).



3. Coloque el cursor '>' sobre 'Tarjeta': pulse   
4. Pulse OK. Se abrirá el menú de transferencia.
5. Coloque el cursor '>' sobre 'Tarjeta → LOGO': pulse   



[Logo icon] = LOGO!

6. Pulse OK.

LOGO! copiará el programa desde la tarjeta en LOGO!. (Si la versión de la tarjeta es incompatible (0BA0..0BA3), LOGO! visualizará el siguiente aviso: "TarjNoVálida / Pulse ESC" .)

Cuando LOGO! termine de copiar, regresará automáticamente al menú principal: