

## DE PLANOS

### INTRODUCCIÓN

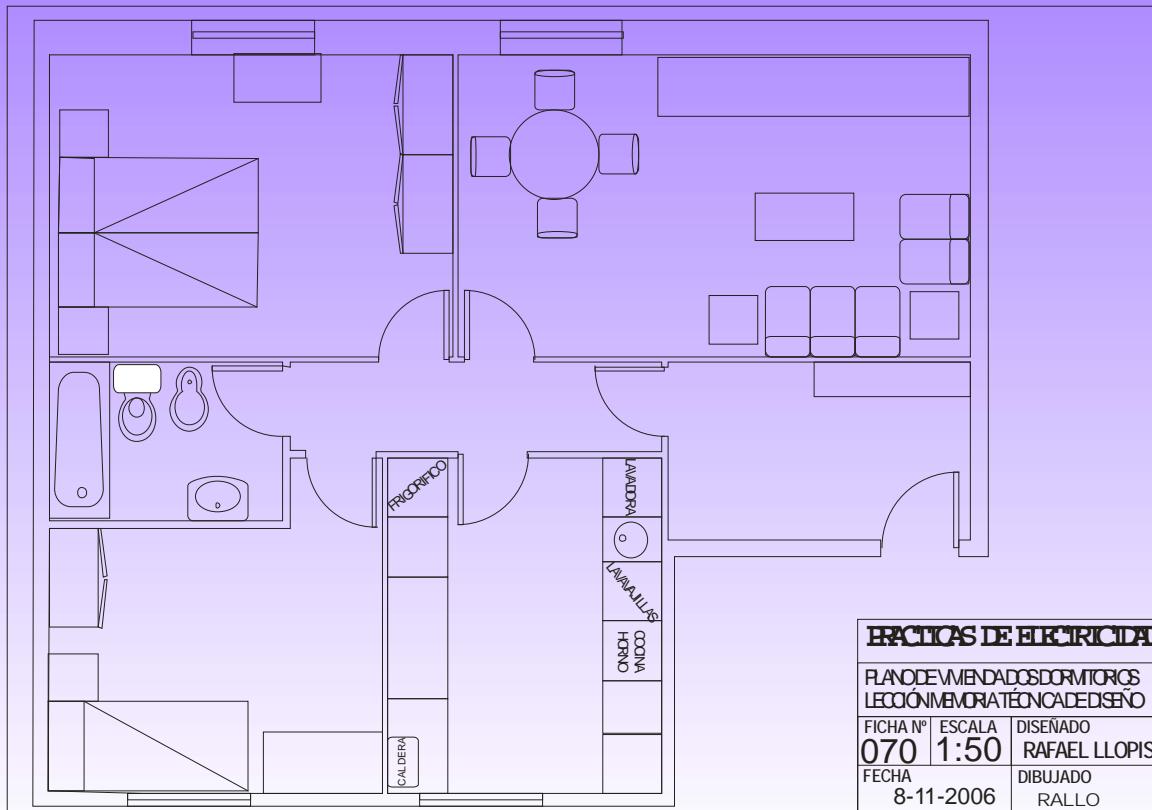
“un dibujo vale más que mil palabras”



# DE PLANOS

## PLANO

Representación gráfica en una superficie, de un terreno o de la planta de un edificio, pieza mecánica, etc. etc. Se realiza mediante dibujo técnico.



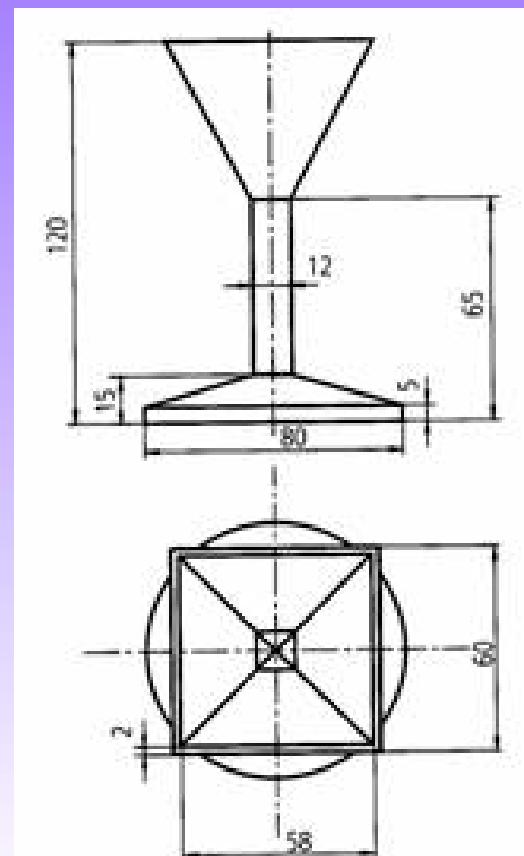
Los planos son dibujos delineados, se realizan con ayuda de instrumentos de dibujo (escuadra, cartabón, regla, compás, etc.), para conseguir una representación a escala de un objeto; es decir, un dibujo cuyas medidas están en proporción con el objeto en la realidad

## EL DIBUJO TECNICO

El propósito fundamental de un dibujo técnico es transmitir la forma y dimensiones exactas de un objeto

El dibujo técnico convencional utiliza dos o más proyecciones para representar un objeto

A continuación puedes ver el plano delineado realizado para el diseño de una copa



# DE PLANOS

## VISTAS

Se denominan **vistas** a las distintas imágenes que de un objeto percibe un observador cuando se sitúa en distintos lugares alrededor del mismo (delante, detrás, arriba, abajo y por los lados).

Las **vistas** son el resultado de proyectar perpendicularmente al objeto sobre planos paralelos a sus caras.

En total podemos obtener hasta seis vistas de un objeto, aunque las tres principales son: **planta**, **alzado** y **perfil**.

**Planta:** Vista desde arriba.

**Alzado:** Vista de frente.

**Perfil izquierdo:** Vista lateral izquierda

A la hora de dibujar las **vistas** deben de seguir la siguiente distribución sobre el papel

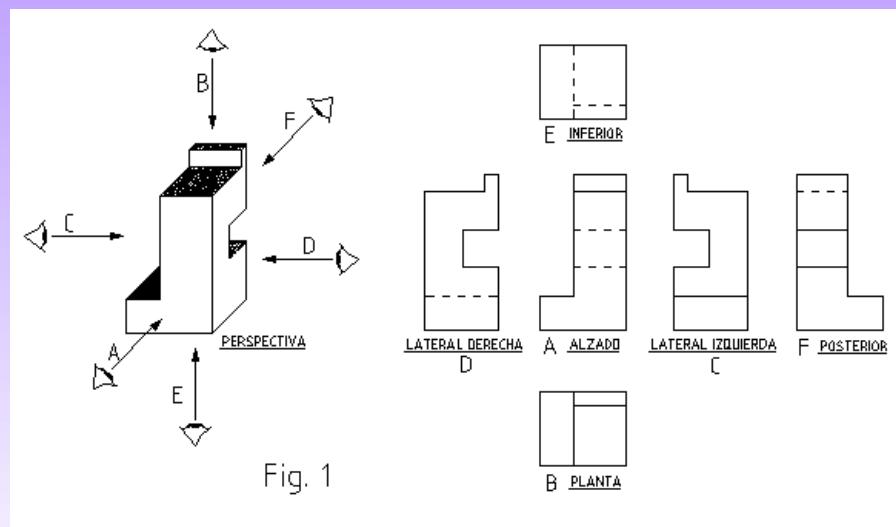


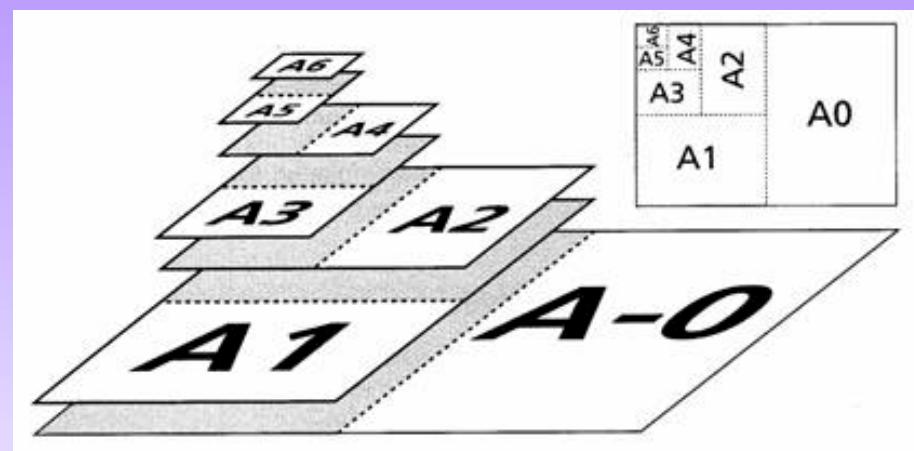
Fig. 1

# DE PLANOS

## FORMATOS

En dibujo técnico todos los dibujos se hacen sobre un papel de medidas fijas, denominado formato.

Formato	Anchura (mm)	Longitud (mm)
UNE A-0	841	1189
UNE A-1	594	841
UNE A-2	420	594
UNE A-3	297	420
UNE A-4	210	297
UNE A-5	148	210



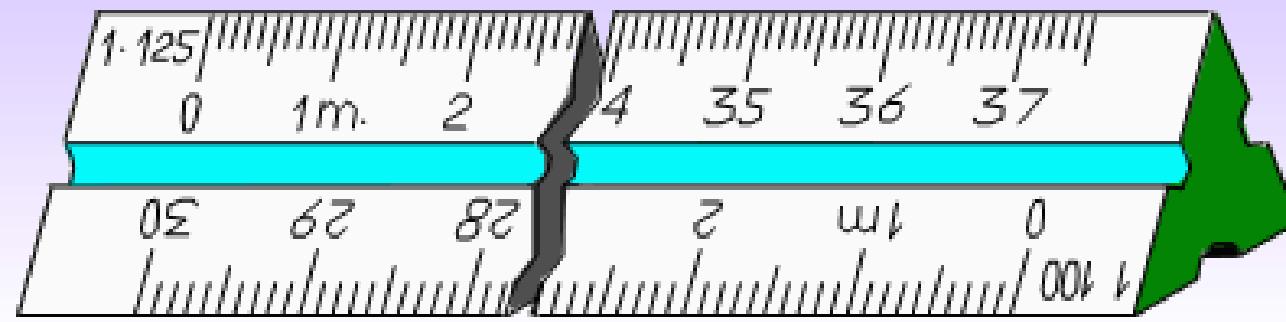
# DE PLANOS

## ESCALA

La escala en la que se dibuja un plano representa la relación entre la distancia de dos puntos de la Tierra y la distancia de los puntos que se corresponden con ellos en el plano, y se define como la relación entre la dimensión dibujada respecto de su dimensión real, esto es:

$$E = \text{dibujo} / \text{realidad}$$

Generalmente, las más usadas son 1:20, 1:50, 1:100, existiendo una regla llamada escalímetro, la cual tiene seis escalas diferentes que dan la medida exacta sin tener que hallarlas por otros procedimientos



# DE PLANOS

## COTA

Número que indica la diferencia entre dos niveles en los planos topográficos. También son la distancia que separa dos puntos determinados en un plano.

Las cotas se colocarán siempre de la forma más clara posible.

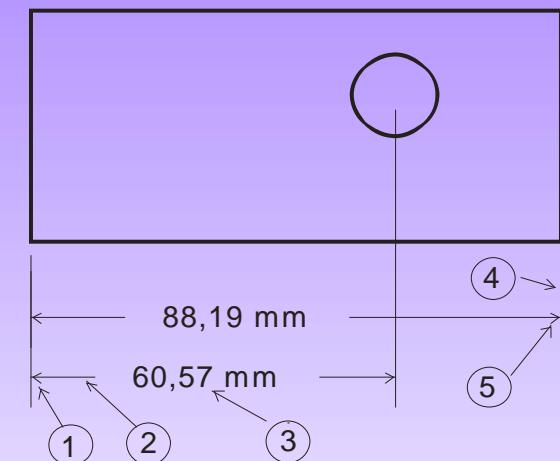
Nunca se omitirán medidas, ni se repetirán innecesariamente.

Las cotas se colocan preferentemente por el exterior de la pieza. Pueden colocarse en el interior si con ello no se pierde claridad.

Las medidas se expresan generalmente en milímetros. Cuando se precisa otra unidad se precisa claramente.

Las líneas de cota y las de referencia nunca deben interceptarse entre sí. Para ello las cotas se colocarán por el exterior ordenadas de mayor a menor.

Las circunferencias y arcos mayores de  $180^\circ$  se acotan con su diámetro. Los arcos iguales o menores de  $180^\circ$  se acotan por el radio

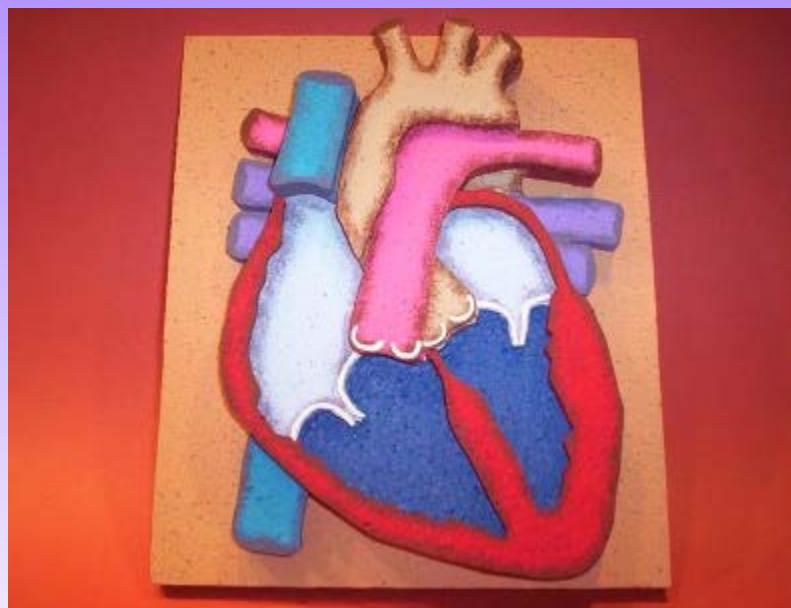


elementos de cota:  
inicio (1), línea (2), cifra (3),  
línea auxiliar (4) y final (5).

## DE PLANOS

### ESQUEMA

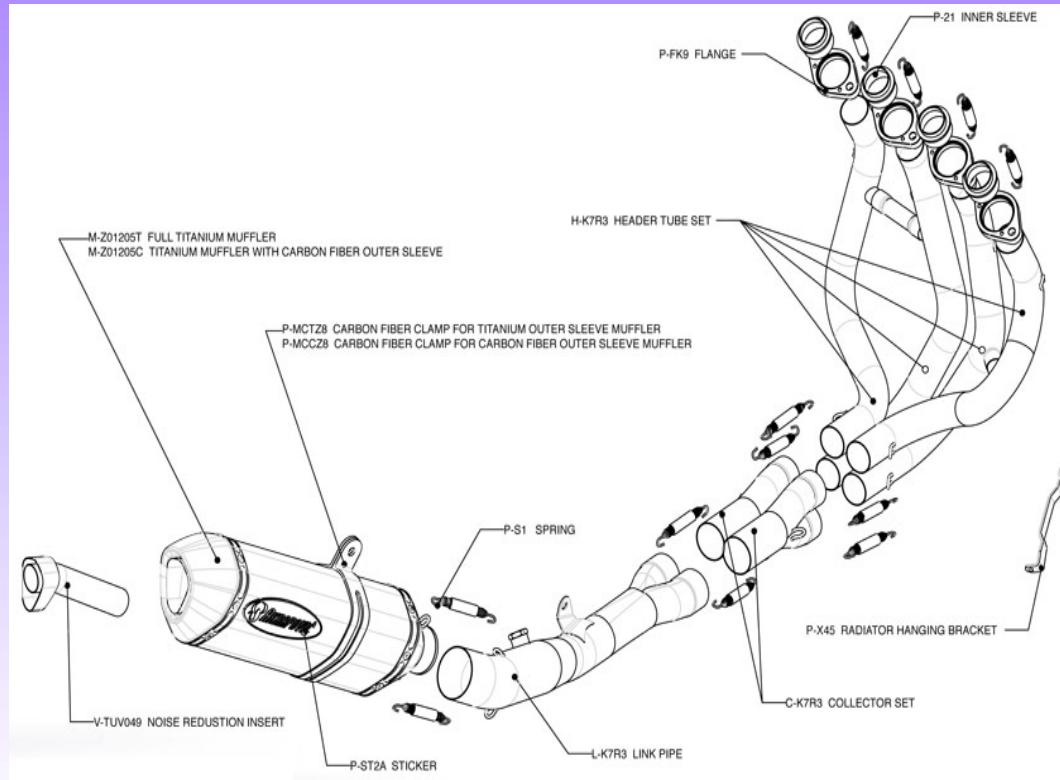
Representación gráfica y simbólica de algo



# DE PLANOS

## ESQUEMA

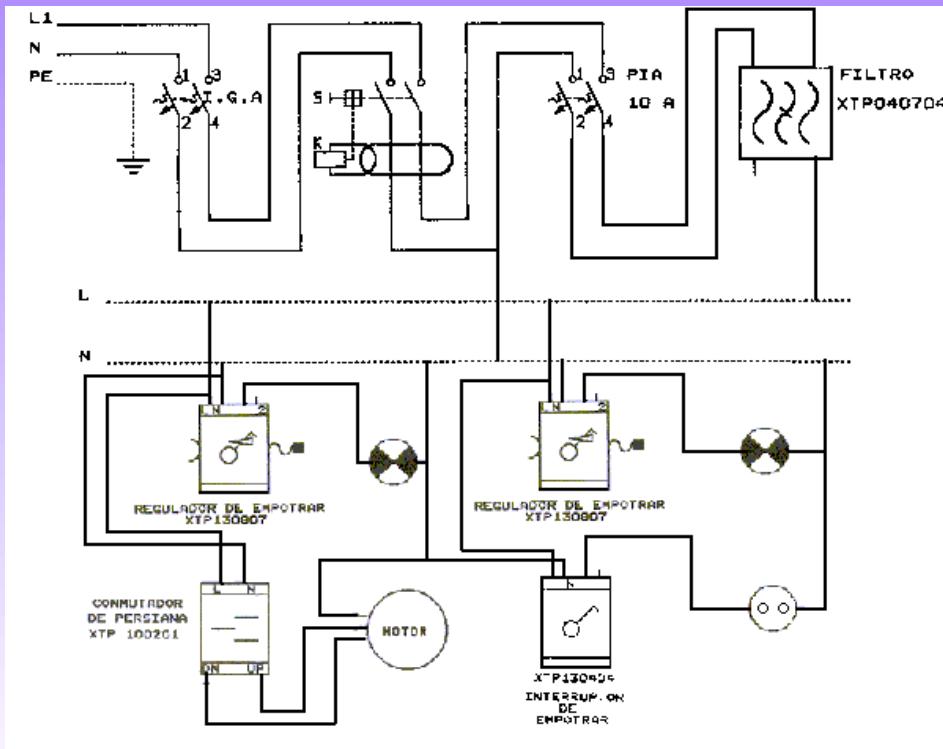
Dibujo de Taller, de Mecanización y de Montaje



# DE PLANOS

## ESQUEMA

Las relaciones bidimensionales entre distintos elementos



Establecer  
inequívocamente  
las relaciones de  
dependencia entre  
los elementos del  
circuito.

# **DE PLANOS**

## **ESQUEMAS ELÉCTRICOS**

**Los componentes de los esquemas eléctricos son representados de forma simbólica**

### **NORMALIZACIÓN**

**DIN - Instituto Alemán de Normalización**

**ISO - Organización Internacional de Normalización.**

**UNE - Una Norma Española**

**AENOR - Asociación Española de Normalización**

# **DE PLANOS**

## **SÍMBOLOS Y ESQUEMAS ELÉCTRICOS EN LAS NORMAS UNE EN 60.617**

**60617-2 Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general**

**60617-3 Conductores y dispositivos de conexión**

**60617-4 Componentes pasivos básicos**

**60617-5 Semiconductores y tubos electrónicos**

**60617-6 Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica**

**60617-7 Aparamenta y dispositivos de control y protección**

**60617-8 Instrumentos de medida, lámparas y dispositivos de señalización**

**60617-9 Telecomunicaciones: Conmutación y equipos periféricos**

**60617-10 Telecomunicaciones:Transmisión**

**60617-11 Esquemas y planos de instalación, arquitectónicos y topográficos**

**60617-12 Operadores lógicos binarios**

**60617-13 Operadores analógicos**

# DE PLANOS

## SIMBOLOGÍA BÁSICA

### CONTORNOS Y ENVOLVENTES

La norma UNE-EN 60617-2 en su Capítulo I, Sección 1, define cómo deben representarse los límites que definen dónde se alberga un determinado circuito.

### CONDUCTORES

La representación de los conductores que integran un circuito es tratada en la norma UNE-EN 60617-3 en su Sección 1. También es objeto de la norma UNE-EN 60617-11 para el caso particular de la representación de instalaciones de edificios (Capítulo IV, Sección 11)

### UNIONES Y RAMIFICACIONES

La representación de la unión entre dos o más conductores, o bien la ramificación de un conductor en varios, es objeto de la norma UNE-EN 60617-3 en su Sección 2.

# DE PLANOS

## SIMBOLOGÍA BÁSICA

### PUESTA A TIERRA Y A MASA. EQUIPOTENCIALIDAD

Los símbolos que representan la puesta a tierra y a masa de las carcasas de los equipos eléctricos están reunidos en la Sección 15 de la norma UNE-EN 60617-2.

### NATURALEZA DE LA CORRIENTE Y DE LA TENSIÓN

La simbología que regula cómo reflejar en los esquemas la naturaleza del suministro eléctrico es objeto de la norma UNE-EN 60617-2.

# DE PLANOS

## TOMAS DE CORRIENTE

Las tomas de corriente, los enchufes y en general los conectores son objeto de la Sección 3 de la norma UNE-EN 60617-3.



Contacto hembra bipolar con  
toma de tierra 25A (bares Cocina).

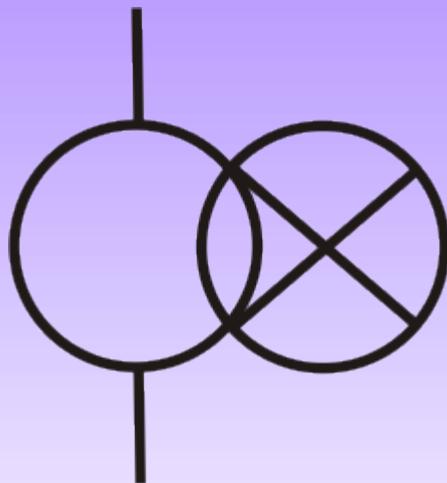


Contacto hembra bipolar la pata de tierra 25A (televisores Cocina). 15

# DE PLANOS

## DISPOSITIVOS DE ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

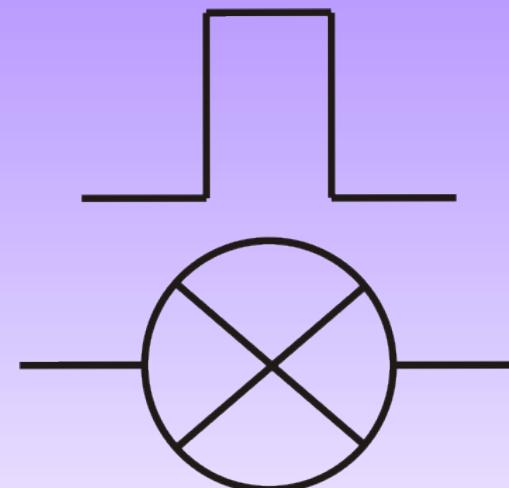
Para la representación de luminarias y de luces de señalización en circuitos de edificaciones es útil la norma UNE-EN 60617-11



Lámpara alimentada  
mediante transformador  
incorporado



Punto de luz



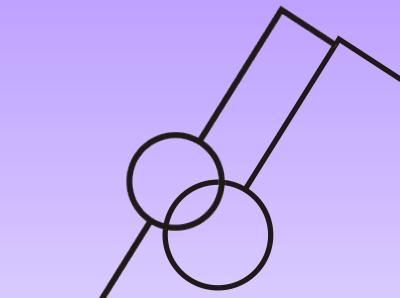
Lámpara de señalización,  
tipo oscilatorio

16

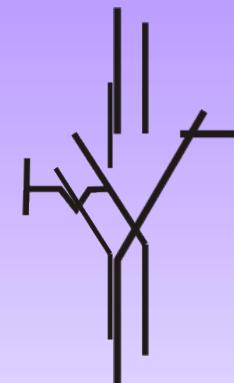
# DE PLANOS

## COMPONENTES DE MANDO. INTERRUPTORES

Los interruptores son aparatos mecánicos de conexión capaz de establecer, soportar e interrumpir corrientes en circuitos de baja potencia, como son en general las instalaciones domésticas o los circuitos de control de instalaciones industriales. Los interruptores son accionados manualmente.



Representación unifilar  
(representaciones topográficas)



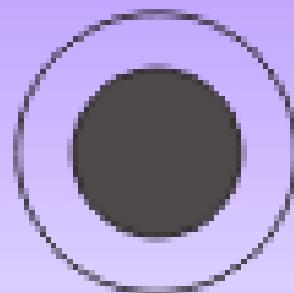
Representación multifilar

**Interruptor unipolar:** accionamiento manual y retorno no automático

# DE PLANOS

## DISPOSITIVOS DE ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Para la representación de pulsadores en circuitos unifilares de edificaciones, la norma a utilizar es la UNE-EN 60617-11.



Representación unifilar  
(representaciones topográficas) Representación multifilar



# DE PLANOS

## DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

### EL FUSIBLE

Es un dispositivo de protección cuya función es abrir el circuito en caso de que la intensidad de la corriente supere un cierto valor durante un determinando tiempo.



Fusible unifilar



Fusible multifilar



Seccionador  
fusible

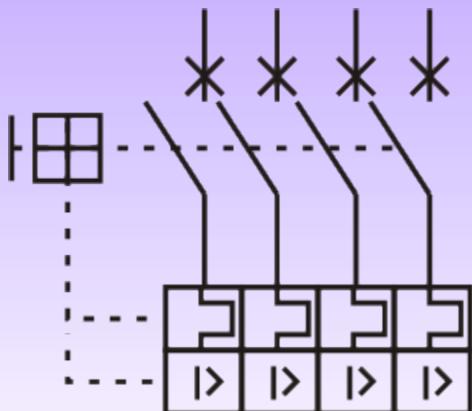
## DE PLANOS

### DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

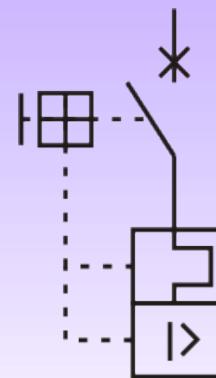
#### INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Es un aparato mecánico de conexión capaz de establecer, soportar e interrumpir corrientes. Añade a esta función la de establecer, soportar durante tiempo determinado e interrumpir corrientes en condiciones anormales especificadas del circuito, tales como las de cortocircuito o sobre intensidad.

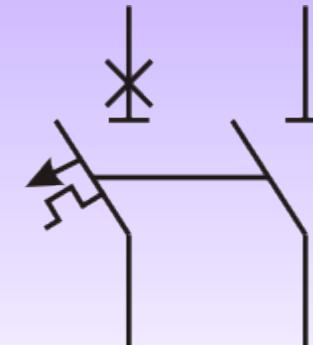
Así, en general, tendremos:



Automático  
magnetotérmico tetrapolar



Automático magnetotérmico  
unipolar y unifilar



Automático 1+N  
magnetotérmico

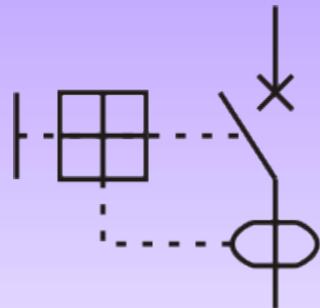


# DE PLANOS

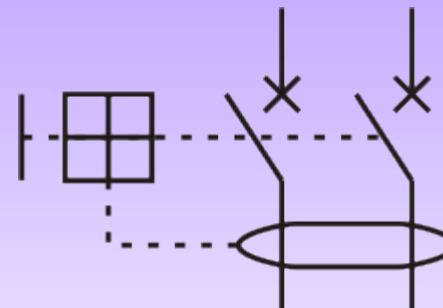
## DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

**INTERRUPTOR DIFERENCIAL, ID,**

Que corta fases y neutro, y que se activa cuando existen derivaciones de corriente a tierra, protegiendo frente a descargas accidentales.



Diferencial unifilar



Diferencial bipolar

# DE PLANOS

## DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

*Pequeños Interruptores Automáticos del tipo magnetotérmico, PIAs,*



# DE PLANOS

## TIPOS BÁSICOS DE ESQUEMAS

ESQUEMAS EXPLICATIVOS

ESQUEMAS DE CONEXIONES.

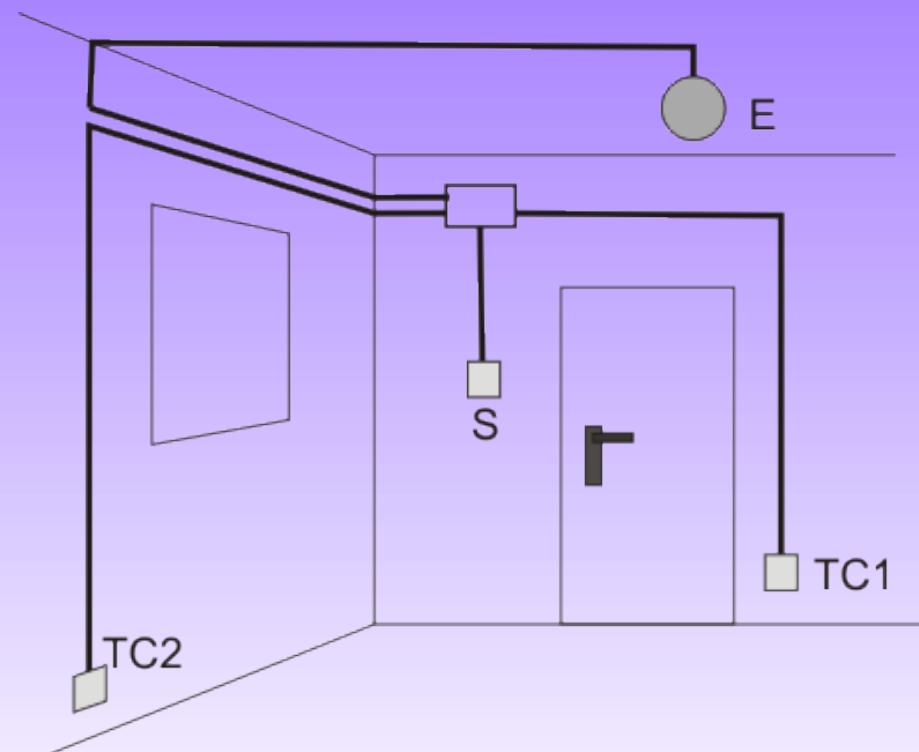
Los **esquemas explicativos** están especialmente orientados a resolver los problemas propios de la *fase de diseño*.

Los **esquemas de conexiones** están orientados a resolver los problemas de *ejecución material*. Su destinatario es por tanto un técnico electricista.

# DE PLANOS

## TIPOS BÁSICOS DE ESQUEMAS

Como ejemplo la sencilla instalación eléctrica mostrada en la siguiente figura. Se trata de una habitación dotada de una lámpara E gobernada por un interruptor S y con dos tomas de corriente TC1 y TC2. La alimentación parte de una caja de distribución que recibe una línea y neutro a 220V, 50 Hz. .

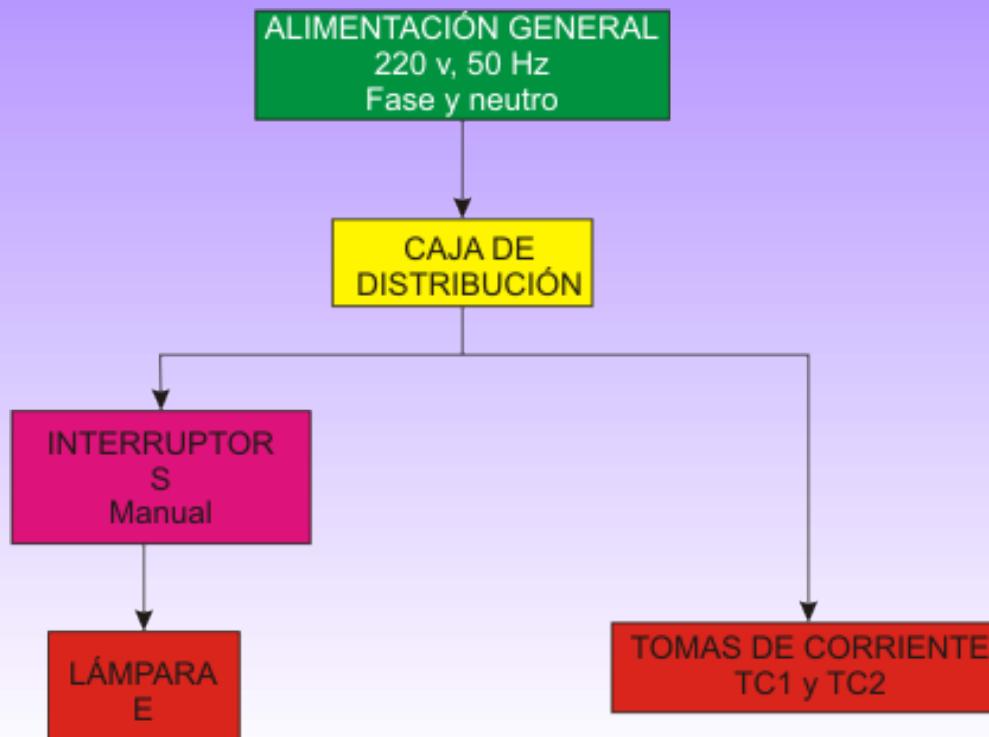


Ejemplo de instalación eléctrica domiciliaria

# DE PLANOS

## ESQUEMAS EXPLICATIVOS

En ocasiones al esquema funcional se le denomina esquema de bloques o esquema sinóptico

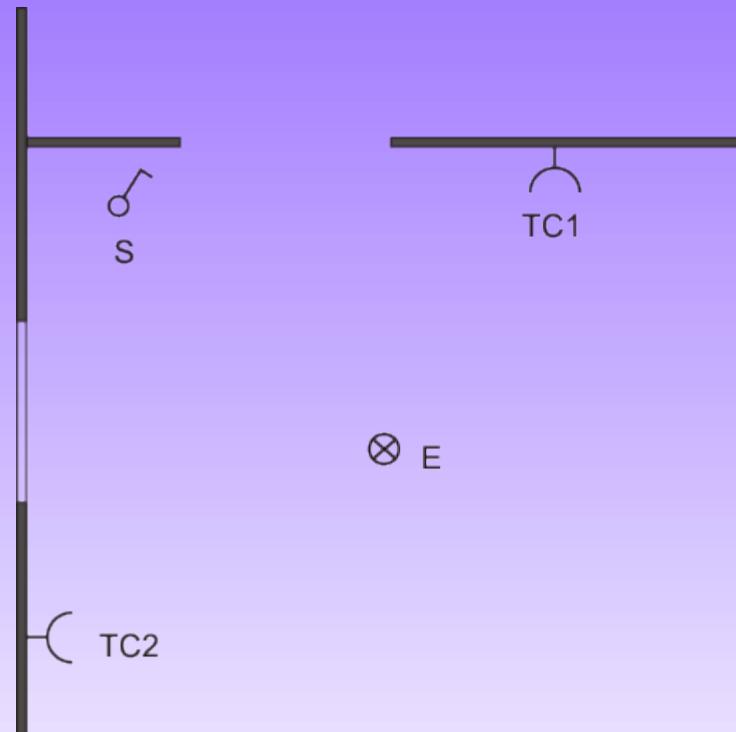


# DE PLANOS

## ESQUEMA EXPLICATIVO DE EMPLAZAMIENTO

Define la ubicación física de los principales componentes de la instalación.

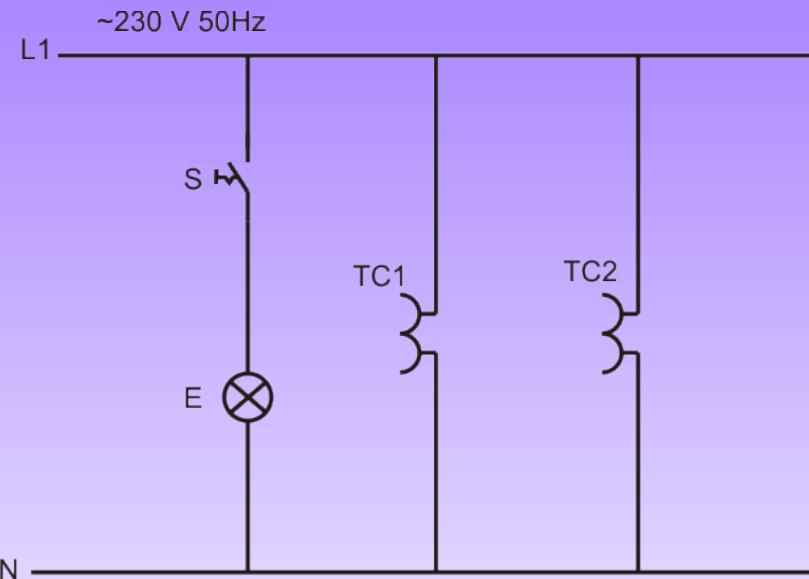
En este esquema se emplea simbología normalizada



Esquema explicativo de emplazamiento de una instalación eléctrica domiciliaria.

# DE PLANOS

## ESQUEMA EXPLICATIVO DE CIRCUITOS



**Su objetivo es describir la forma en que se relacionarán entre sí los componentes eléctricos que integran el circuito.**

**Debe ser por tanto muy didáctico y claro.**

**Esquema explicativo de circuitos de una instalación eléctrica domiciliaria**

# DE PLANOS

## ESQUEMA DE CONEXIONES O REALIZACIÓN

Los **esquemas de conexiones** están orientados a resolver los problemas de *ejecución material*.

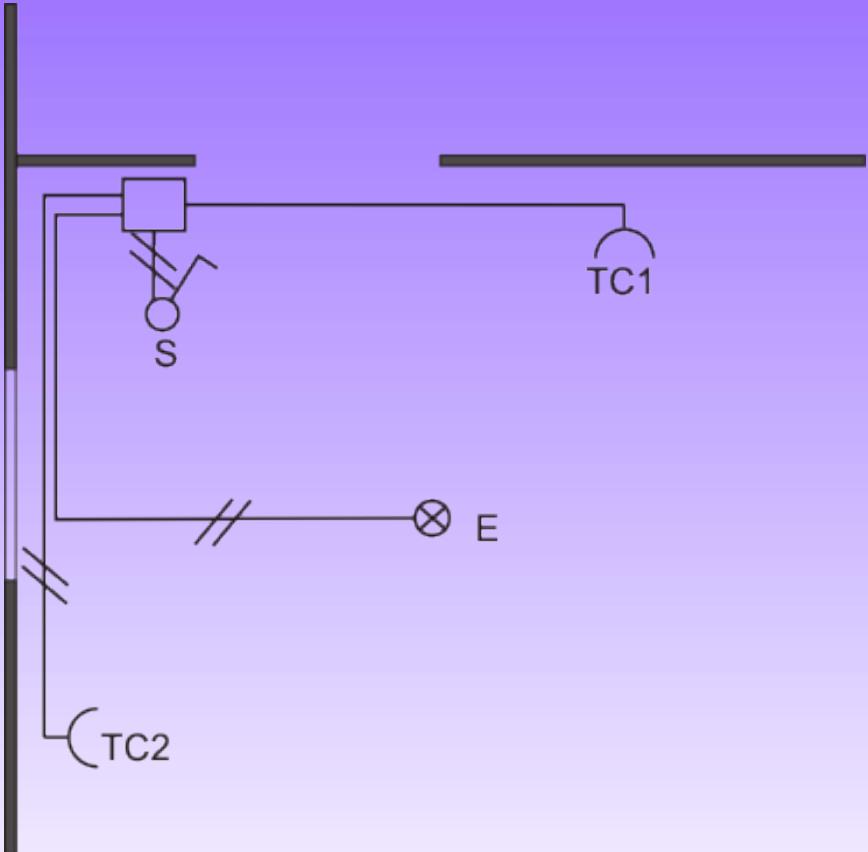
Los esquemas de conexiones deben responder de forma inmediata a preguntas como **cuántos conductores** tenemos en esta canalización o **cómo debo conectar los bornes** de este equipo.

**REPRESENTACIÓN UNIFILAR**

**REPRESENTACIÓN MULTIFILAR**

# DE PLANOS

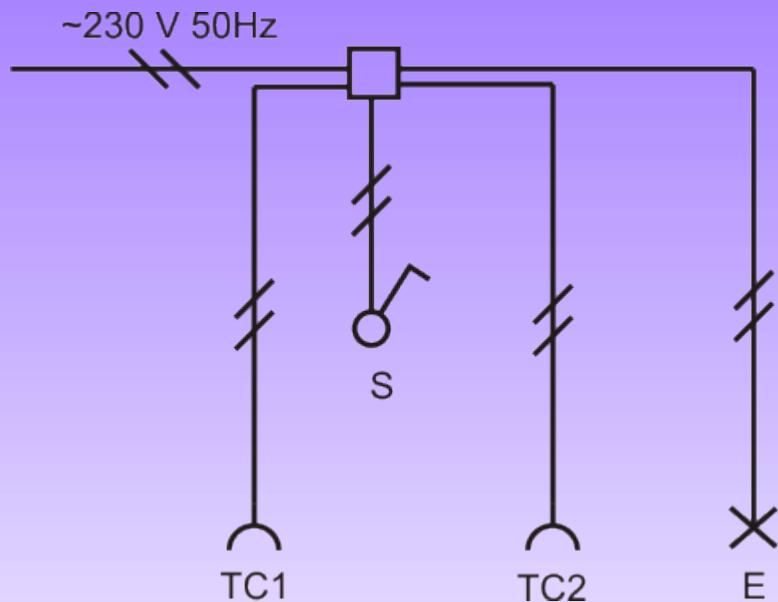
## REPRESENTACIÓN UNIFILAR



La siguiente figura muestra la instalación eléctrica de una habitación como **esquema de conexiones unifilar**. En este caso se ha tomado como referencia el *esquema explicativo de emplazamiento* de los equipos.

# DE PLANOS

## REPRESENTACIÓN UNIFILAR

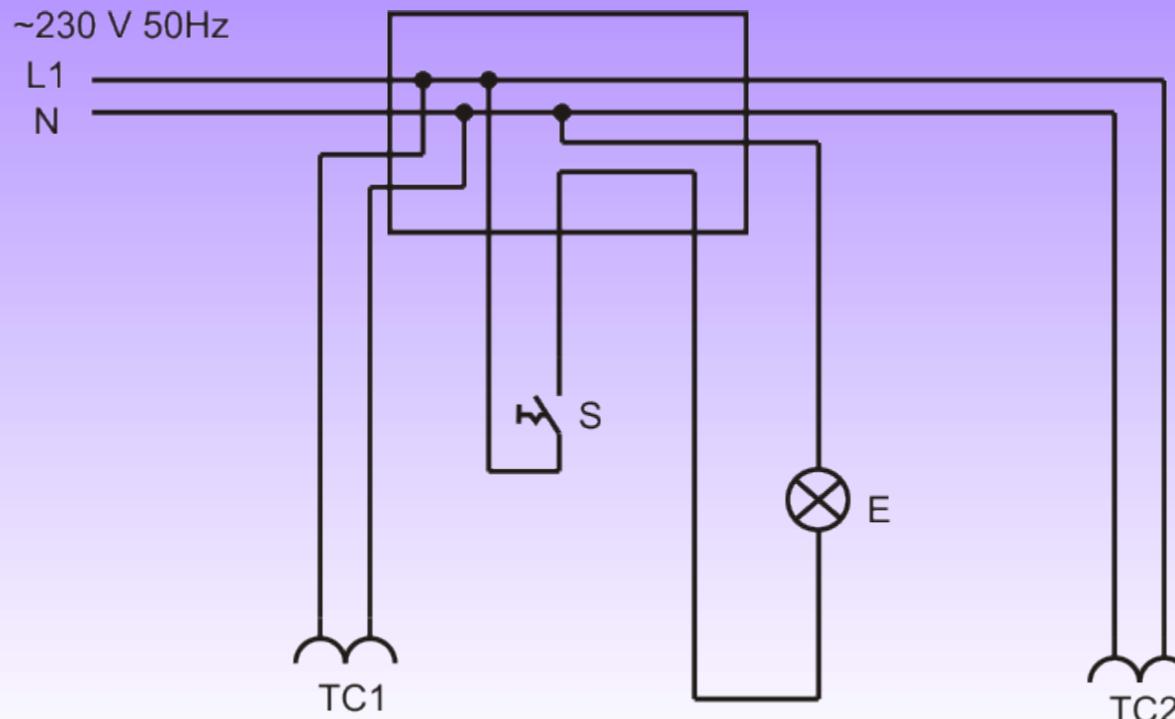


Este **esquema de conexiones unifilar** puede representarse ignorando el emplazamiento de los equipos.

# DE PLANOS

## REPRESENTACIÓN MULTIFILAR

Cuando se representan todos los conductores con trazos independientes tenemos el **esquema de conexiones multifilar**.



## DE PLANOS

En el Esquema Electrico	En la distribución en planta	DESIGNACIÓN	SIMBOLO	DESIGNACIÓN
		INTERRUPTOR		Corriente Continua
		GRUPO DE INTERRUPTORES		Cotriente Alterna
		CONMUTADOR		Elemento de pila o Bateria
		CRUZAMIENTO		Bateria
		PULSADOR		Resistencia
		TOMA DE CORRIENTE CON TIERRA		Condensador
		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTERMICO (PIA)		Balastro (antes Reactancia)
		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		Fusible
		PUNTO DE LUZ		Minutero de escalera
		a ZUMBADOR b TIMBRE		Interruptor Crepuscular
		TUBO FLUORESCENTE		Contactor trifasico

PRACTICAS DE ELECTRICIDAD  
**SIMBOLOS**  
 PRACTICA N° 101 ESCALA 1:1 DISEÑADO RAFAEL LLOPIS  
 FECHA 25-04-2009 DIBUJADO RALLO

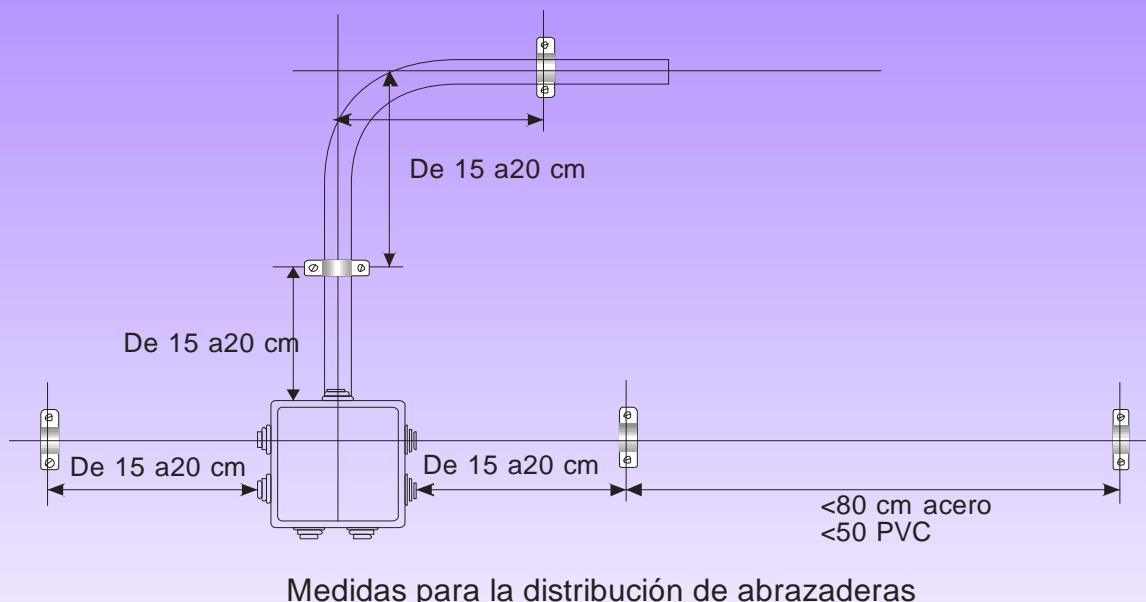
# DE PLANOS

## REPLANTEAR

Distribuir diferentes objetos de una forma lógica y uniforme dentro de un espacio determinado.

En el diseño y replanteo de una instalación superficial deberán tener en cuenta una serie de normas a seguir.

La separación de las bridas desde las cajas de registro deberá de ser de 15 a 20 cm. y la separación entre ellas no superara los 80 cm para el tubo de acero y 50 cm para el de PVC rígido. El resto de bridas se repartirán dejando que las separaciones no sobrepasen las distancias anteriormente mencionadas.

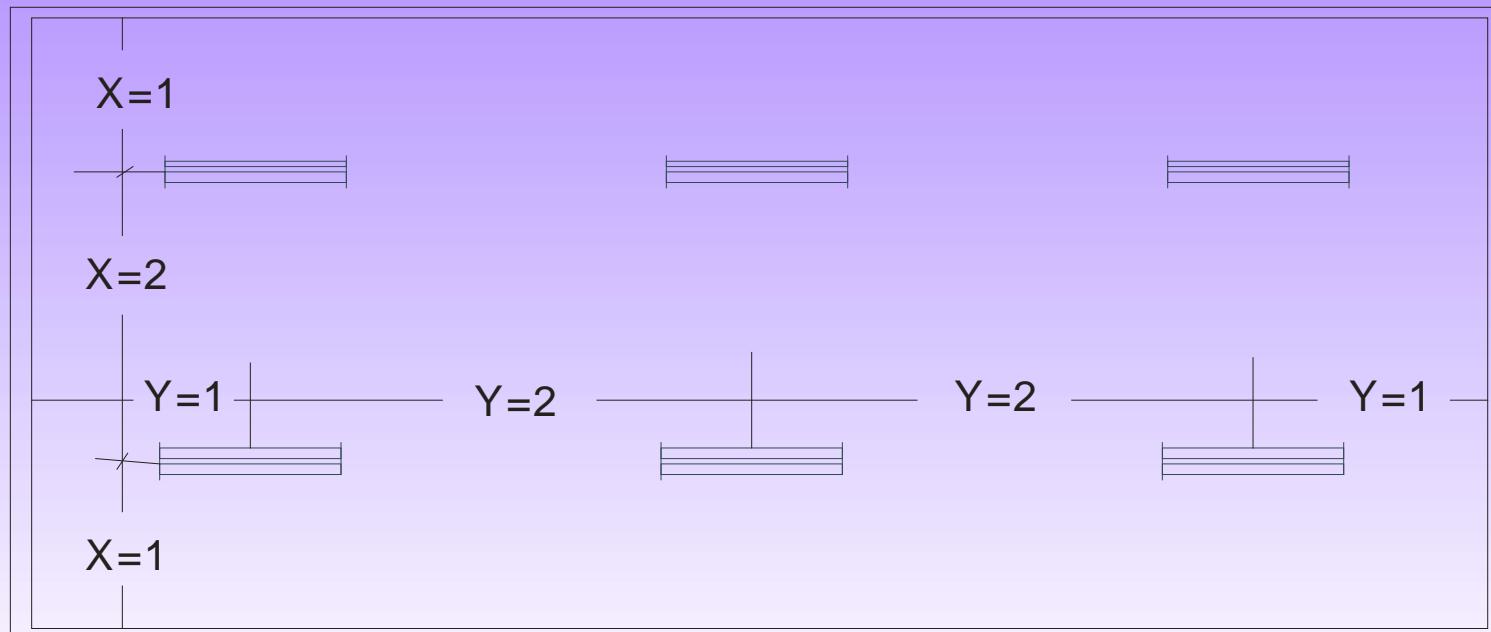


Medidas para la distribución de abrazaderas

# DE PLANOS

## REPLANTEAR

Cuando tengamos que repartir puntos de luz, lo realizaremos dividiendo la superficie de la estancia en tantas cuadriculas como puntos tengamos que poner, y las repartiremos de forma simétrica, colocando en el centro de la cuadricula el punto de luz.



# DE PLANOS

## REPLANTEAR

Caja de registro



Caja de registro



Caja de registro



Punto de luz



Toma de corriente

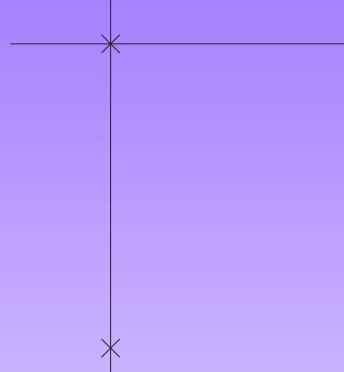
Toma de corriente

**Se marcaran los diferentes componentes de que conste la instalación,(tomas de corriente, cajas de registro, puntos de luz, etc.) y se marcaran los ejes entre dichos componentes.**

# DE PLANOS

## REPLANTEAR

Caja de registro

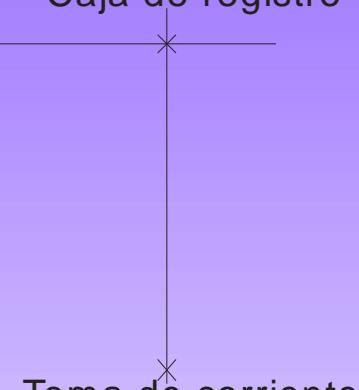


Caja de registro



Ejemplo de marcado de líneas

Caja de registro



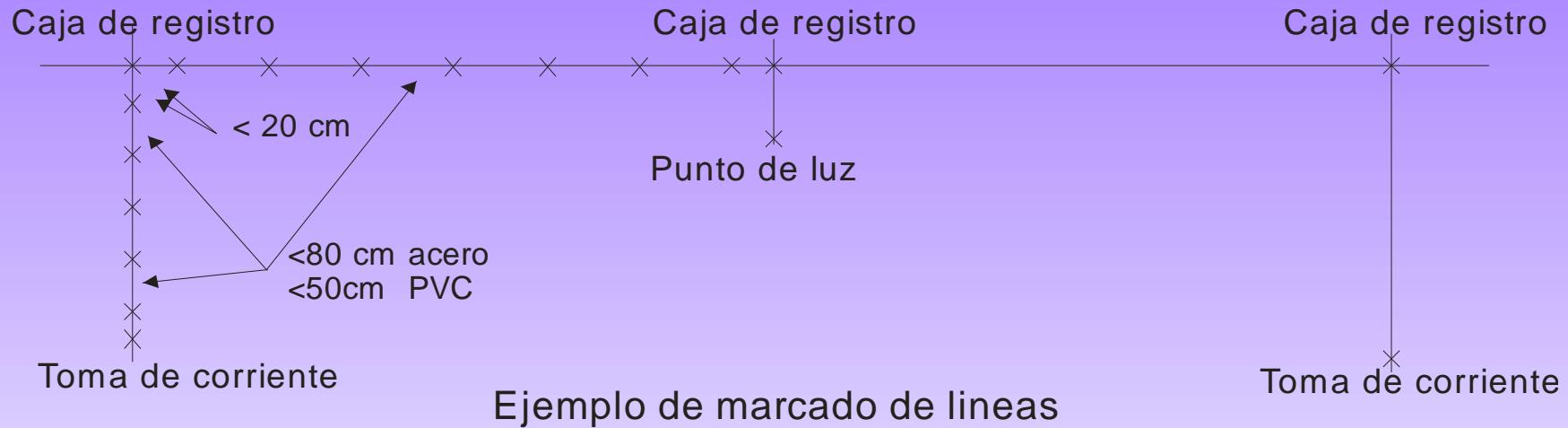
**Marcar las líneas por donde discurrirán las canalizaciones**

**El diseño y replanteo de una instalación superficial se deberá realizar de la siguiente manera:**

**Se marcaran los diferentes componentes de que conste la instalación,(tomas de corriente, cajas de registro, puntos de luz, etc.)**

# DE PLANOS

## REPLANTEAR

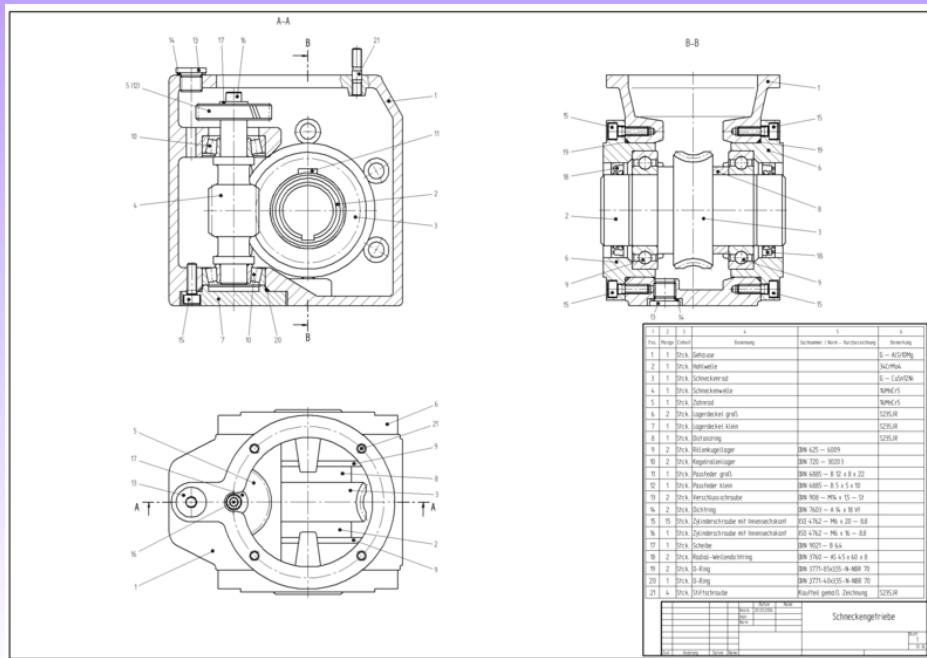


Marcar los puntos donde pondremos las abrazaderas, siguiendo el criterio señalado, posteriormente, marcar los puntos de sujeción de las cajas de registro, teniendo en cuenta que, las salidas de los tubos coincidan con la línea marcada.

# **DE PLANOS**

## CAD/CAM

Proceso en el cual se utilizan los ordenadores para mejorar la fabricación, desarrollo y diseño de los productos. Éstos pueden fabricarse más rápido, con mayor precisión o a menor precio, con la aplicación adecuada de tecnología informática.



**Los sistemas de diseño asistido por ordenador pueden utilizarse para generar modelos con muchas, si no todas, de las características de un determinado producto. Estas características podrían ser el tamaño, el contorno y las formas de cada componente, almacenadas como dibujos bi y tridimensionales**

# DE PLANOS

## GRADO DE PROTECCIÓN DE LAS ENVOLVENTES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

### INTRODUCCIÓN

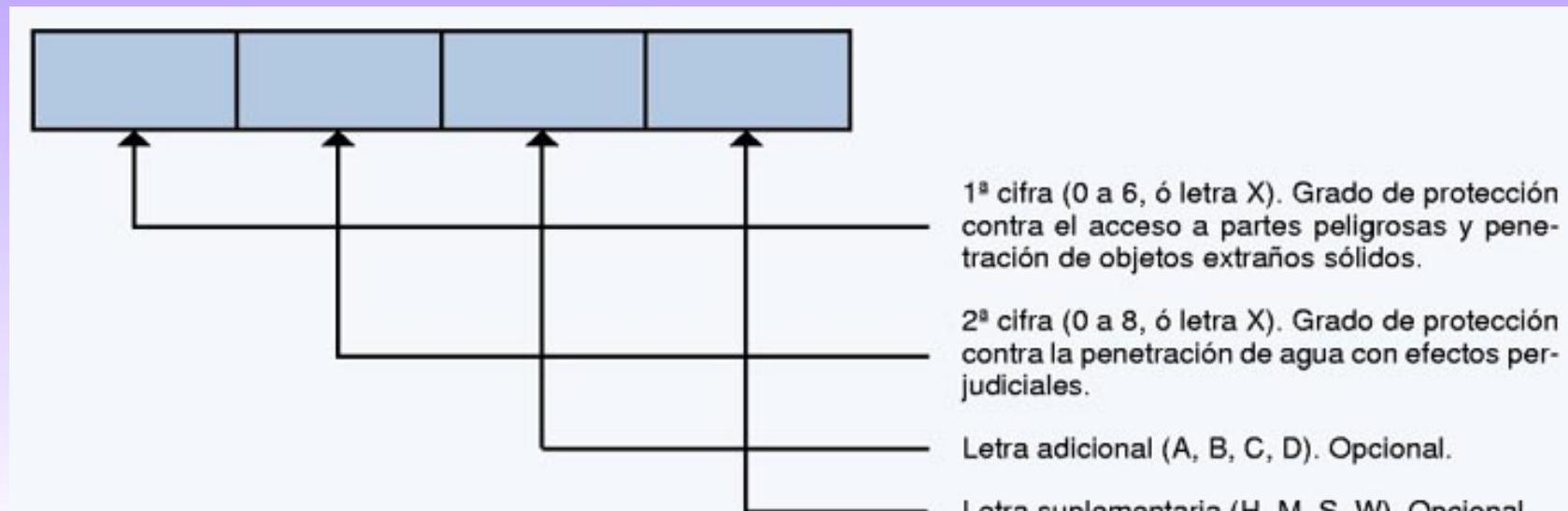
- Protección contra penetración de una parte del cuerpo humano o de un objeto cogido por una persona y, simultáneamente, contra la penetración de objetos sólidos extraños.
- Protección contra la penetración de agua.
- Protección contra los impactos mecánicos.

# DE PLANOS

## GRADO DE PROTECCIÓN DE LAS ENVOLVENTES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

### CÓDIGO IP

Se identifica mediante las siglas IP seguidas de dos cifras, que pueden ser sustituidas por la letra "X" cuando no se precisa disponer de información especial de alguna de ellas.



**DE PLANOS****CARACTERÍSTICAS DE PROTECCIÓN IP**

PRIMERA CIFRA			SEGUNDA CIFRA	
IP	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS	PROTECCIÓN CONTRA PENETRACIÓN DE CUERPOS SÓLIDOS EXTRAÑOS	IP	PROTECCIÓN CONTRA ENTRACIÓN DE AGUA
0	<i>Ninguna protección</i>	<i>Ninguna protección</i>	0	<i>Ninguna protección</i>
1	<i>Penetración mano</i>	<i>Cuerpos ø &gt; 50 mm</i>	1	<i>Goteo vertical</i>
2	<i>Penetración dedo ø &gt; 12 mm y 80 mm de longitud</i>	<i>Cuerpos ø &gt; 12,5 mm</i>	2	<i>Goteo desviado 15° de la vertical</i>
	<i>Penetración herramienta</i>	<i>Cuerpos ø &gt; 2,5 mm</i>	3	<i>Lluvia. Goteo desviado 60° de la vertical</i>
4	<i>Penetración alambre</i>	<i>Cuerpos ø &gt; 1 mm</i>	4	<i>Proyecciones de agua en todas direcciones</i>
5	<i>Igual que 4</i>	<i>Puede penetrar polvo en cantidad no perjudicial</i>	5	<i>Chorros de agua en todas direcciones</i>
6	<i>Igual que 4</i>	<i>No hay penetración de polvo</i>	6	<i>Fuertes chorros de agua en todas direcciones</i>
				<i>Inmersión temporal</i>
				<i>Inmersión prolongada (Material sumergible)</i>

# DE PLANOS

## CARACTERÍSTICAS DE PROTECCIÓN IP

Las *letras adicionales* indican el grado de protección de personas contra el acceso a partes peligrosas y su utilización

Se identifican con los códigos A, B, C, D y su significado se corresponde respectivamente con el de las cifras 1, 2, 3, 4 .

Letras	Significado
H	Aparato de alta tensión.
M	Ensayo de verificación de la protección contra penetración de agua, realizado con las partes móviles del equipo en movimiento.
S	Ensayo de verificación de la protección contra penetración de agua, realizado con las partes móviles del equipo en reposo.
W	Material diseñado para utilizarse en unas de terminadas condiciones atmosféricas que deben especificarse, y en el que se han previsto medidas o procedimientos complementarios de protección.

# DE PLANOS

## Código IK

**Sistema de codificación para indicar el grado de protección proporcionado por una envolvente contra los impactos mecánicos nocivos**

**Se identifica mediante las siglas IK seguidas de una cifra de dos dígitos**

**DE PLANOS**

<b>IK</b>	Energía de impacto en julios
<b>00</b>	Ninguna protección
<b>01</b>	Resistente a una energía de choque de 0,15 J
<b>02</b>	Resistente a una energía de choque de 0,20 J
<b>03</b>	Resistente a una energía de choque de 0,35 J
<b>04</b>	Resistente a una energía de choque de 0,50 J
<b>05</b>	Resistente a una energía de choque de 0,70 J
<b>06</b>	Resistente a una energía de choque de 1 J
<b>07</b>	Resistente a una energía de choque de 2 J
<b>08</b>	Resistente a una energía de choque de 5 J
<b>09</b>	Resistente a una energía de choque de 10 J
<b>10</b>	Resistente a una energía de choque de 20 J

## DE PLANOS

## TABLA DE CARACTERÍSTICAS DE PROTECCIÓN IP

2º CIFRA - Protección contra la entrada perjudicial de agua											
			IP_0	IP_1	IP_2	IP_3	IP_4	IP_5	IP_6	IP_7	IP_8
<b>1ª CIFRA - Protección contra cuerpos sólidos de diámetro mayor a:</b>			No Protegido	Goteo vertical de agua	Goteo hasta 15º de la vertical	Rociado hasta 60º de la vertical	Rociado en todas direcciones (360º)	Lanzamiento en todas direcciones (360º)	Golpes de mar (olas)	Protegido contra inmersión	Protegido contra submersión
IP0_	Sin Protección	IP 00									
IP1_		50mm	IP 10	IP 11	IP 12						
IP2_		12mm	IP 20	IP 21	IP 22	IP 23					
IP3_		2,5mm	IP 30	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34				
IP4_		1,0mm	IP 40	IP 41	IP 42	IP 43	IP 44	IP 45	IP 46		
IP5_		Protegido contra el polvo	IP 50				IP 54	IP 55	IP 56		
IP6_		Libre contra el polvo	IP 60					IP 65	IP 66	IP 67	
										IP 68	