

# SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRAFICA

*Tema*

***Dibujo INSTALACIONES ELECTRICAS básicas***

RA2: Visualiza, interpreta y representa el dibujo normalizado, para realizar la documentación técnica necesaria para la especialidad, utilizando las normas nacionales e internacionales

USOS

Y

REPRESENTACION

En la **ingeniería civil**, la electricidad se utiliza en una variedad de aplicaciones para la **construcción, mantenimiento, y operación** de infraestructuras y proyectos civiles.

Principales **usos** de la electricidad en el ámbito civil:

- 1. Maquinaria y equipos de construcción**
- 2. Sistemas de iluminación**
- 3. Sistemas de bombeo**
- 4. Automatización y control en construcción**
- 5. Sistemas de transporte**
- 6. Mantenimiento de infraestructuras**
- 7. Climatización en grandes infraestructuras**
- 8. Sistemas de seguridad y comunicación**
- 9. Infraestructuras de energía**
- 10. Instalaciones eléctricas en edificaciones**
- 11. Sistemas de tratamiento de agua y residuos**
- 12. Obras hidráulicas**
- 13. Equipos de topografía y medición**
- 14. Operación de maquinaria especializada**
- 15. Edificios inteligentes y sostenibles**

# REPRESENTACIONES

La representación de una **instalación eléctrica en el ámbito civil** en Argentina sigue un conjunto de normativas y estándares que garantizan la seguridad, eficiencia y cumplimiento con la ley. Estas instalaciones se refieren a los sistemas eléctricos en viviendas, edificios residenciales, oficinas y otras construcciones civiles. La forma en que se representa la instalación eléctrica depende de los tipos de planos eléctricos que se usan para mostrar el sistema, los componentes involucrados, y los requerimientos específicos para cada tipo de edificación.

## **Normativas aplicables**

### **Tipo de Diagrama**

**Planos de planta (planos de distribución eléctrica)**

**Diagrama de circuitos**

**Simbolismo eléctrico**

**Tableros de distribución**

**Sistemas de puesta a tierra y protección**

**Esquemas de protección contra sobrecarga y cortocircuito**

**Planos de telecomunicaciones y domótica (baja tensión)**

## **Conclusión**

La **representación de una instalación eléctrica en construcciones civiles en Argentina** incluye una combinación de **diagramas unifilares, planos de distribución, diagramas de cableado y tableros**, siguiendo las normativas **IRAM, AEA**, y estándares internacionales como los de la **IEC**. Los planos permiten planificar de forma eficiente la instalación, asegurando que cumpla con los requisitos de seguridad y funcionamiento, y facilitando el mantenimiento a lo largo del tiempo.

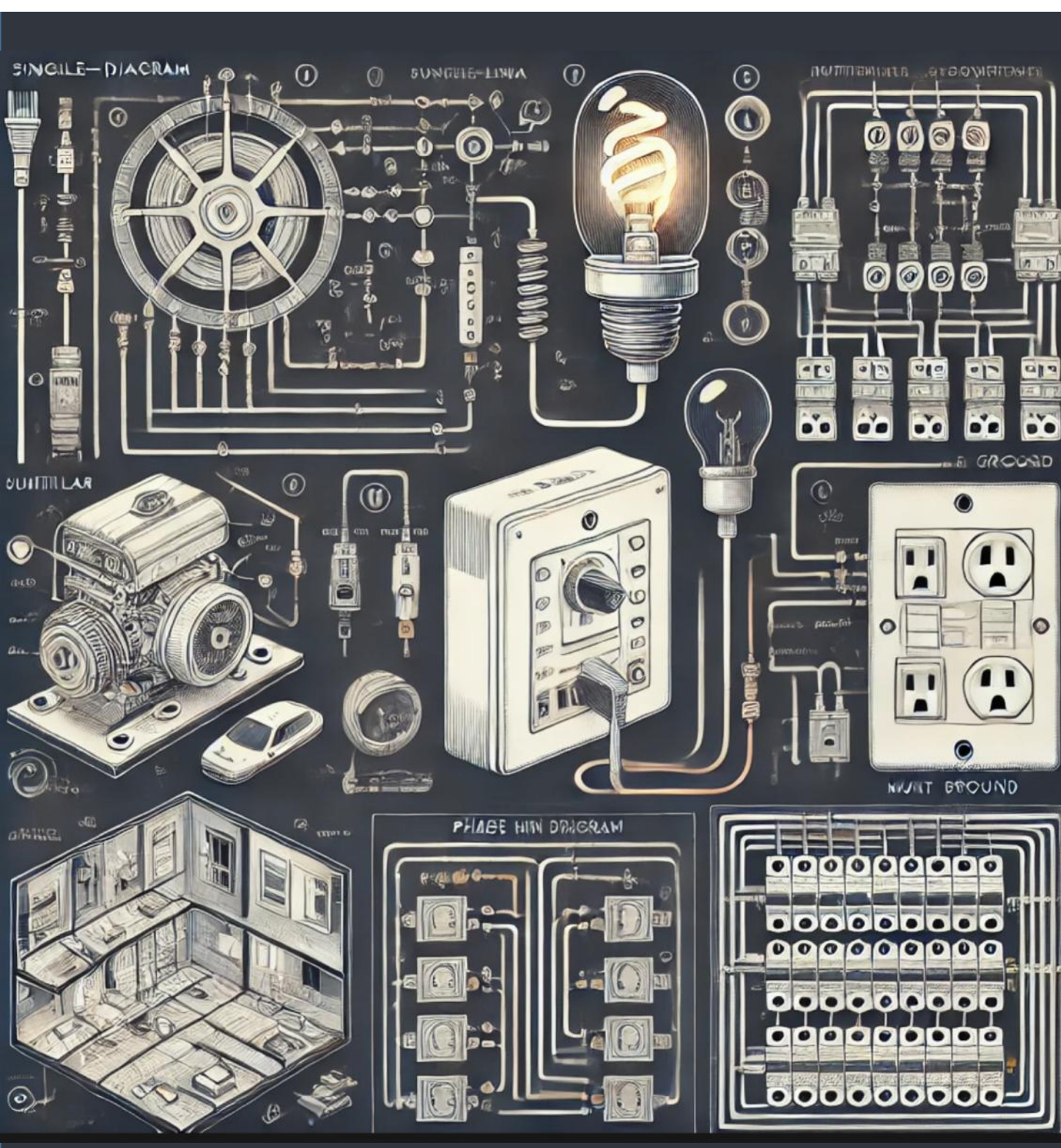


TIPOS

DE

REPRESENTACIONES

ELECTRICAS



En el campo de la ingeniería, los **planos eléctricos** son esenciales para representar gráficamente el diseño y la distribución de un sistema eléctrico. Hay varios tipos de planos eléctricos, cada uno con un propósito específico.

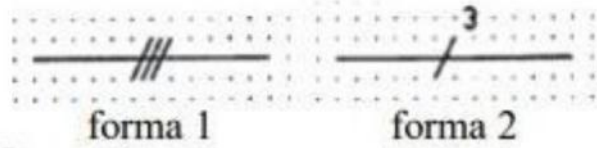
Tipos de planos eléctricos:

1. **Plano unifilar**
2. **Plano multifilar**
3. **Esquema eléctrico o diagrama esquemático**
4. **Plano de distribución**
5. **Plano de instalaciones eléctricas**
6. **Diagrama de control**
7. **Plano de tierras y protecciones**
8. **Plano de detalle de cuadros eléctricos**

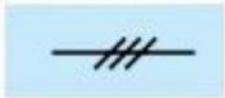
# 1. Plano unifilar

- Representa el sistema eléctrico de manera simplificada, utilizando una sola línea para mostrar conexiones entre componentes como interruptores, transformadores, y cargas.
- Es útil para entender el flujo de corriente en un sistema sin mostrar cada detalle.

## Representacion de Conductores en Esquemas Unifilares



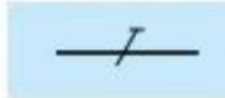
### Fases



### Neutro



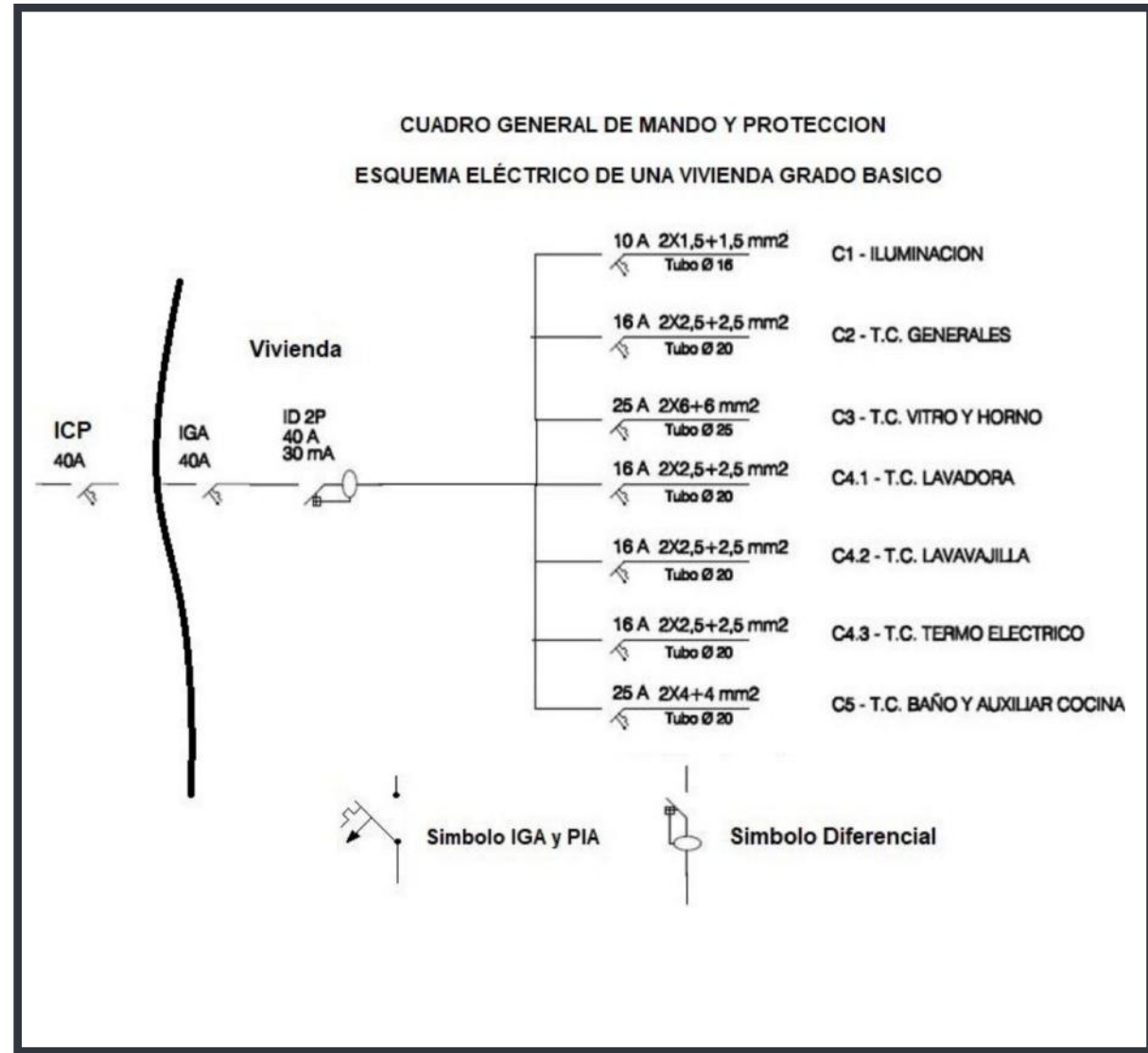
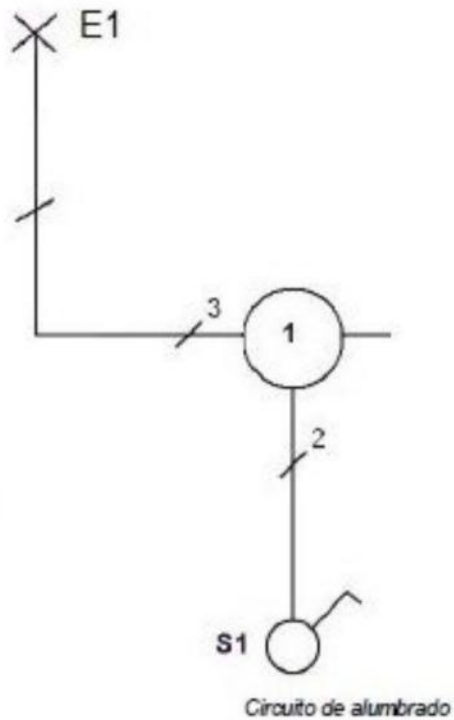
### Protección



### Neutro y Protección



- Conductor neutro
- ／ Conductor de fase
- ／ Conductor de protección (PE)



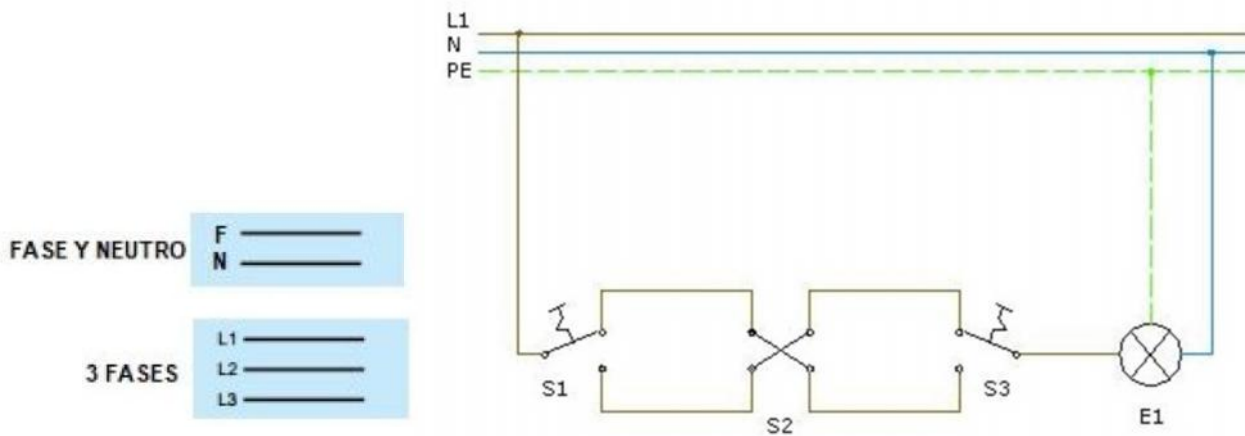


## 2. Plano multifilar

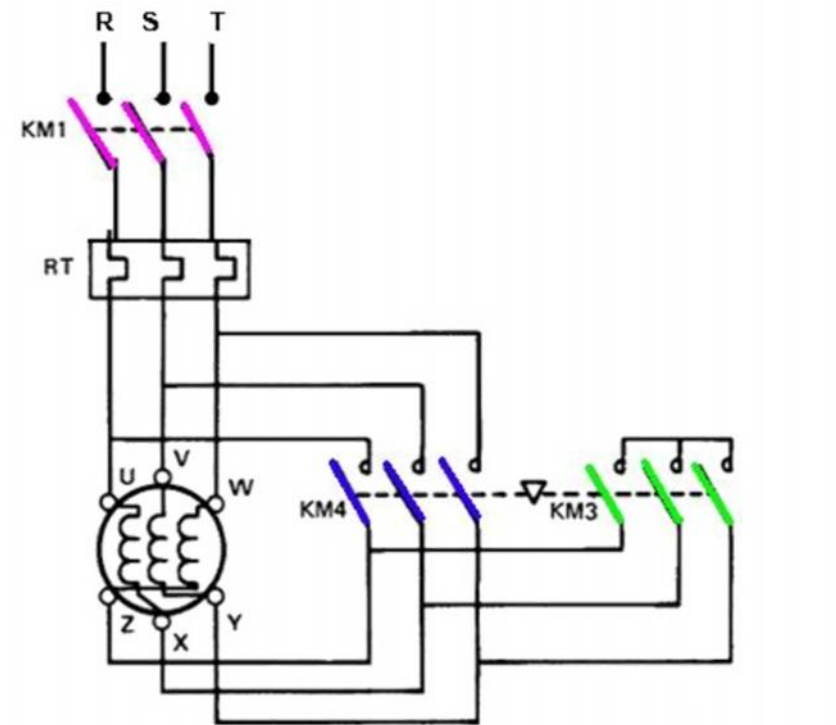
- Muestra todas las conexiones en detalle, incluyendo cada uno de los conductores (línea, neutro y tierra).
- Es más detallado y se utiliza para especificar con precisión cómo debe instalarse el cableado

Se representan en su posición de falta de corriente, es decir interruptores, pulsadores y cualquier otro elemento de control en su estado abierto

### ESQUEMAS MULTIFILARES

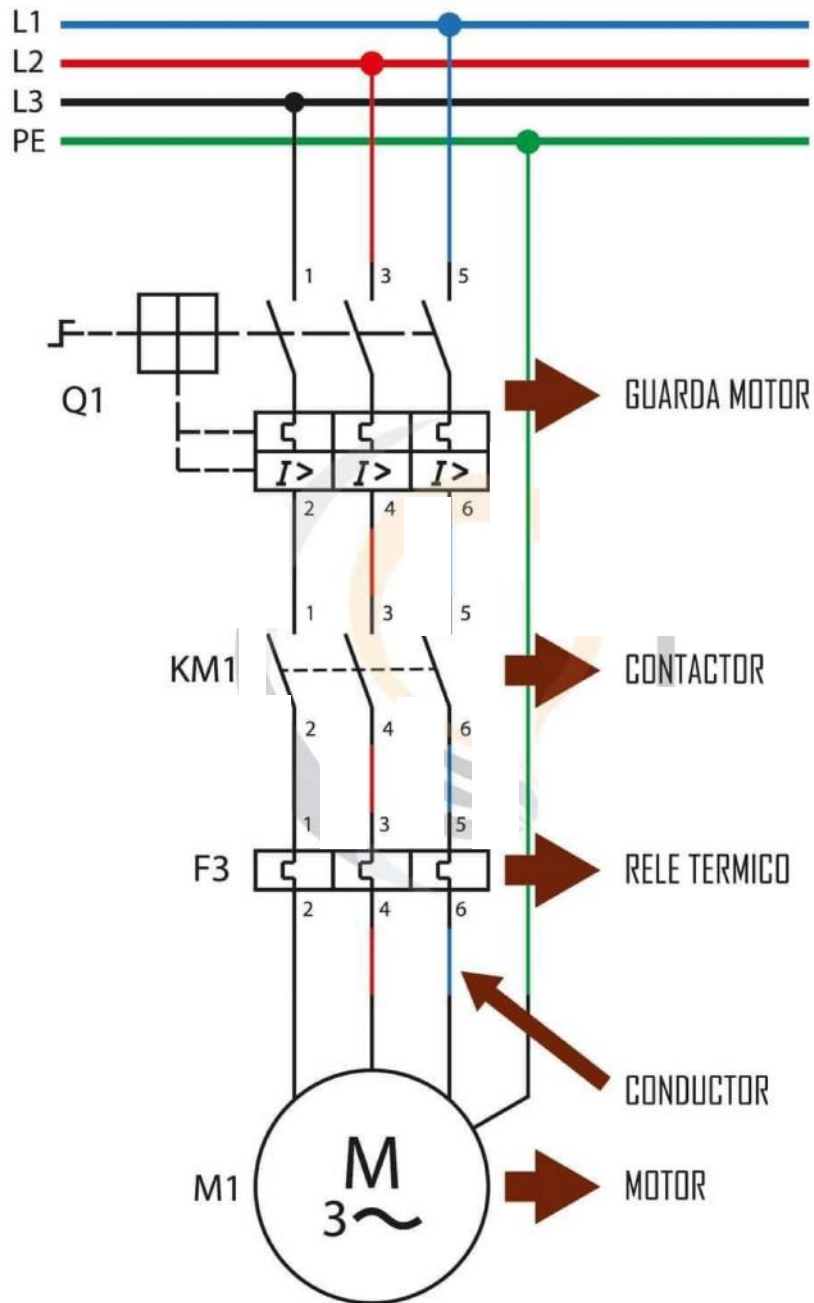


INSTALACIÓN DE UN PUNTO DE LUZ  
CONMUTADO DESDE TRES LUGARES



ARRANQUE DE UN MOTOR ESTRELLA-TRIÁNGULO  
ESQUEMA DE POTENCIA

En esquemas muy grandes  
puede llevar a confusión por  
tener demasiadas líneas

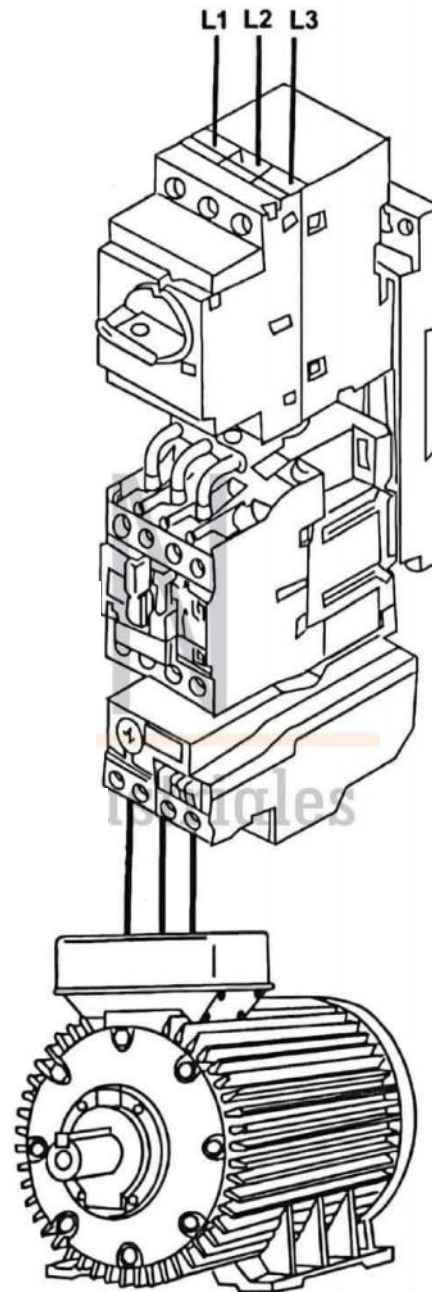


Disyuntor motor

Contacto

Relé Térmico

Motor

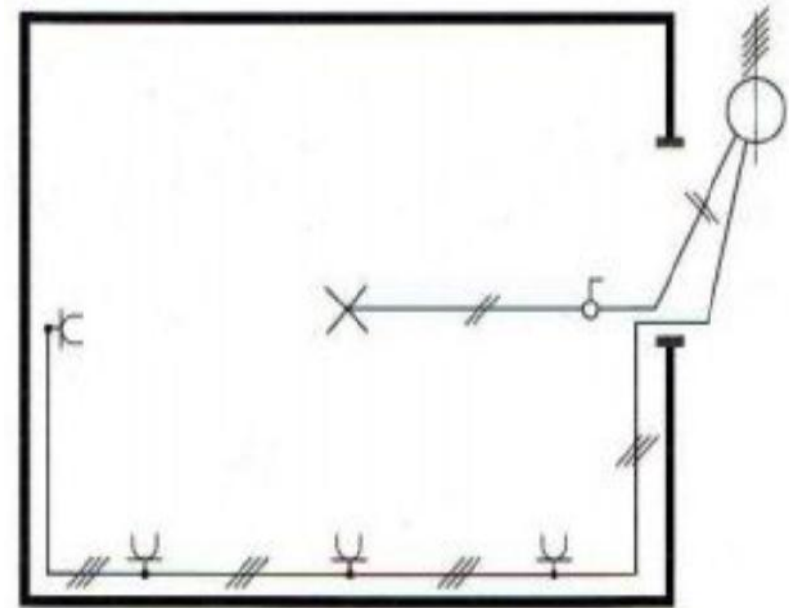
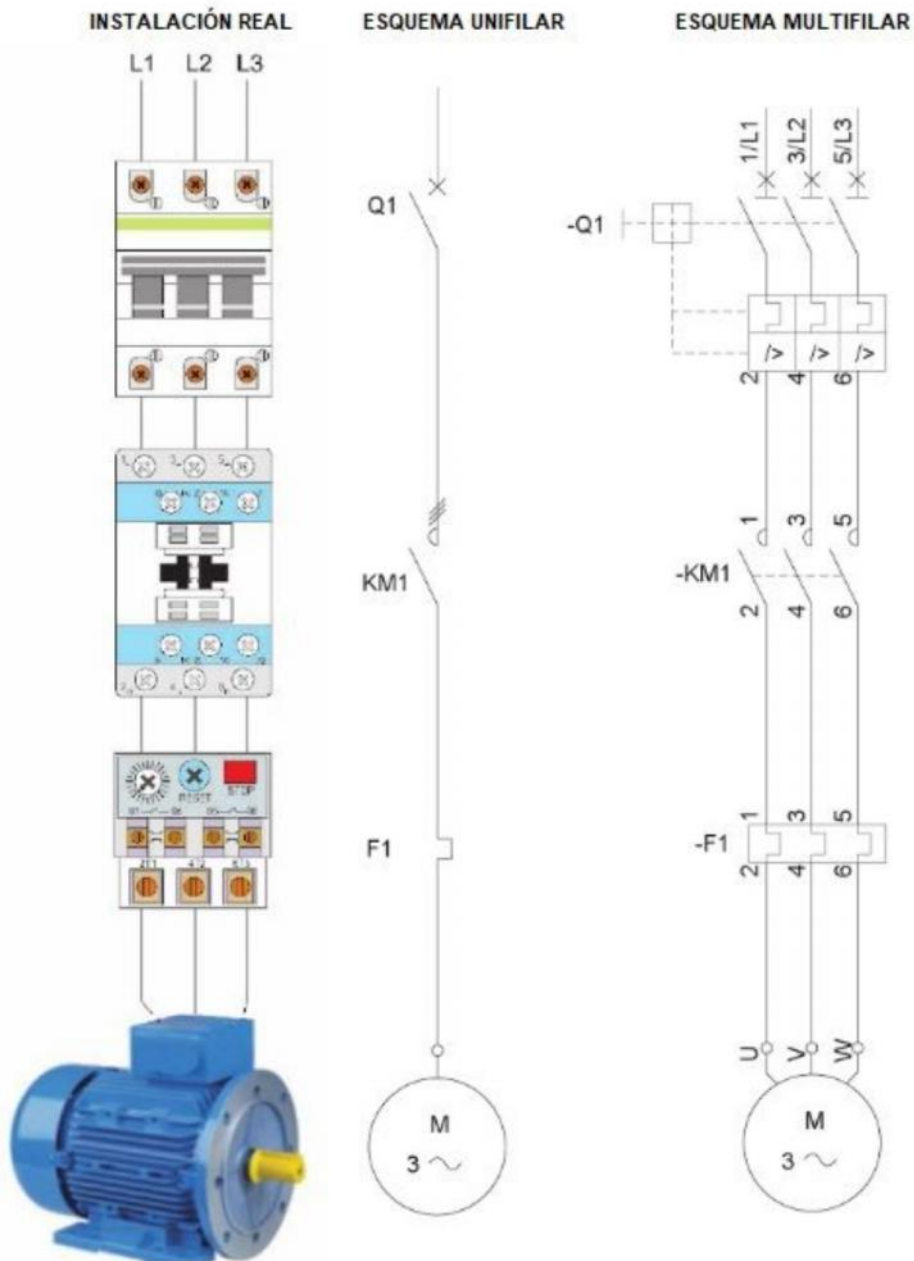


Un diagrama multifilar es un tipo de diagrama eléctrico utilizado para representar el circuito eléctrico de un sistema de control o de potencia.

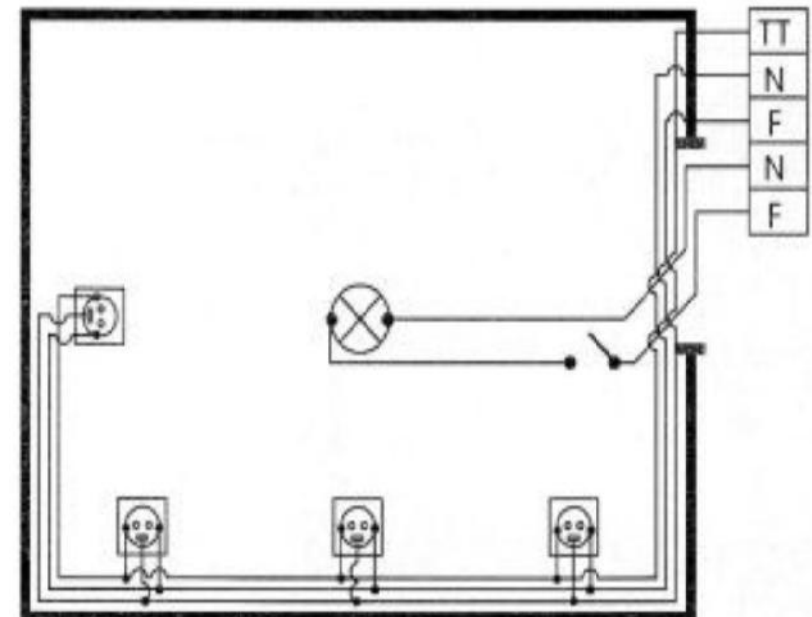
A diferencia de un diagrama unifilar, que muestra solamente una línea que representa todos los conductores y componentes de un circuito, un diagrama multifilar muestra cada conductor y componente individualmente, y los relaciona mediante líneas separadas.

# COMPARACION

## UNIFILAR Y MULTIFILAR DE UN AUTOMATISMO



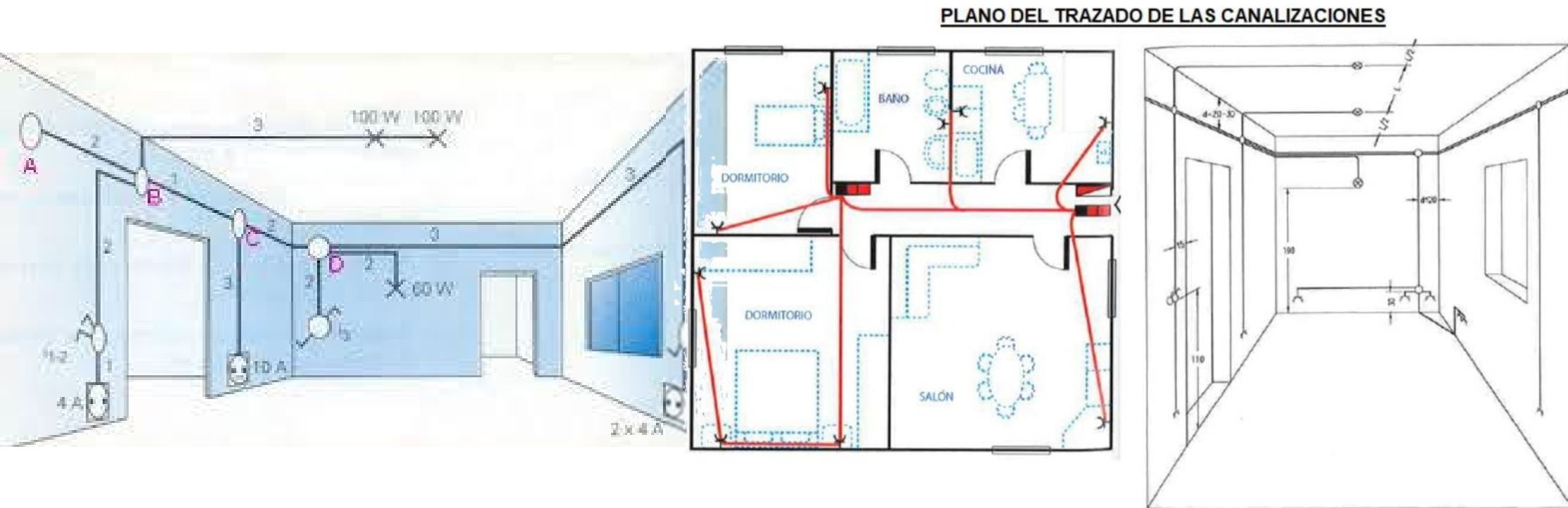
Plano Unifilar



Plano Multifilar

#### 4. Plano de distribución

- Indica la disposición física de los componentes eléctricos dentro de un edificio o área, mostrando la ubicación de enchufes, interruptores, luminarias, tableros, etc.
- Es utilizado durante la instalación para colocar los equipos correctamente en el sitio.



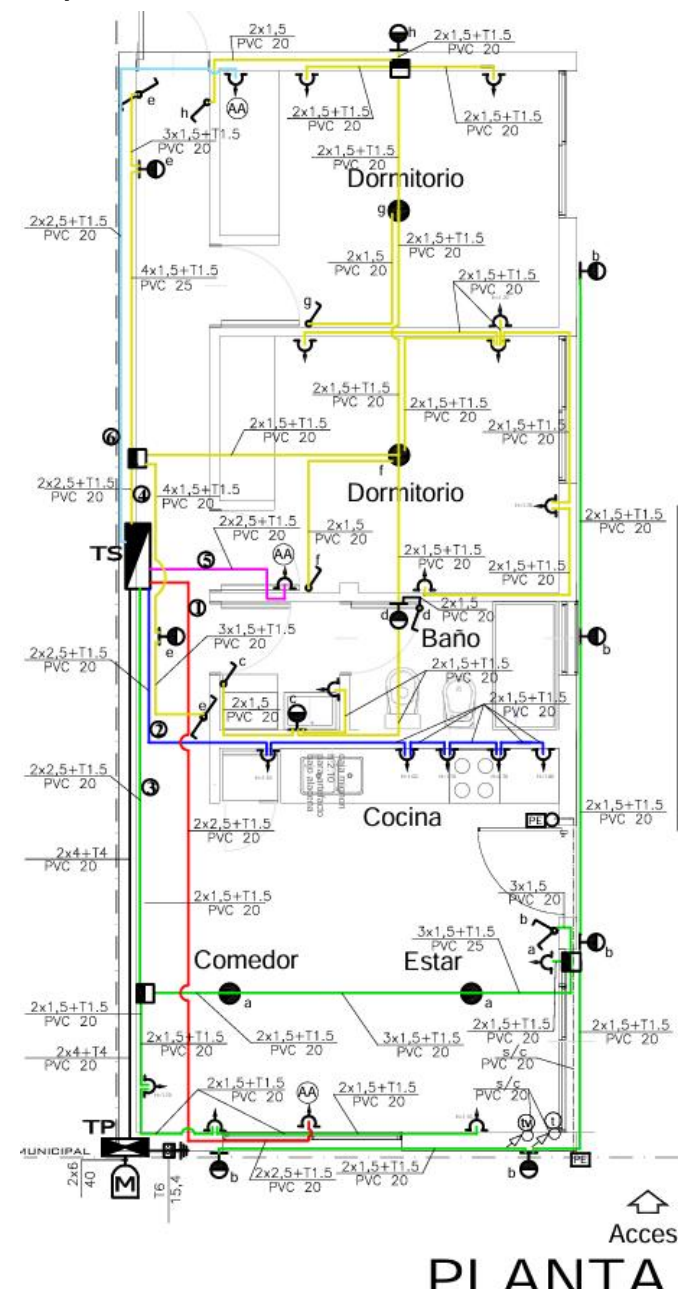
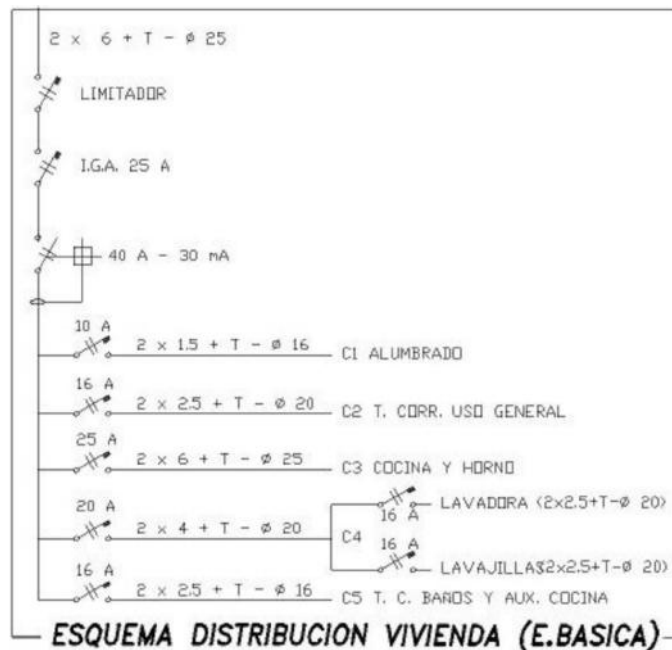
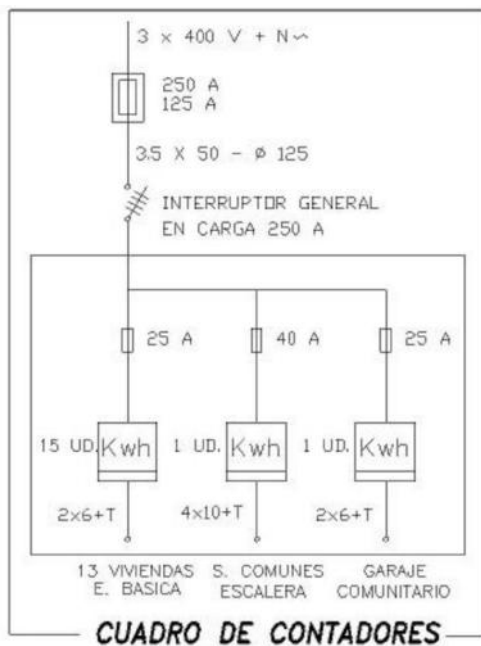
Este esquema suele representarse en 3D y con el circuito eléctrico en unifilar.

Se suele llamar Plano Topográfico.



## 5. Plano de instalaciones eléctricas

- Combina tanto el cableado como los componentes de distribución (tomadas, interruptores, luminarias) con detalles sobre la ubicación y especificaciones de los conductores.
- Es común en proyectos de construcción para planificar cómo se distribuyen las instalaciones eléctricas en una edificación.





GENERACION Y  
DISTRIBUCION  
ELECTRICA

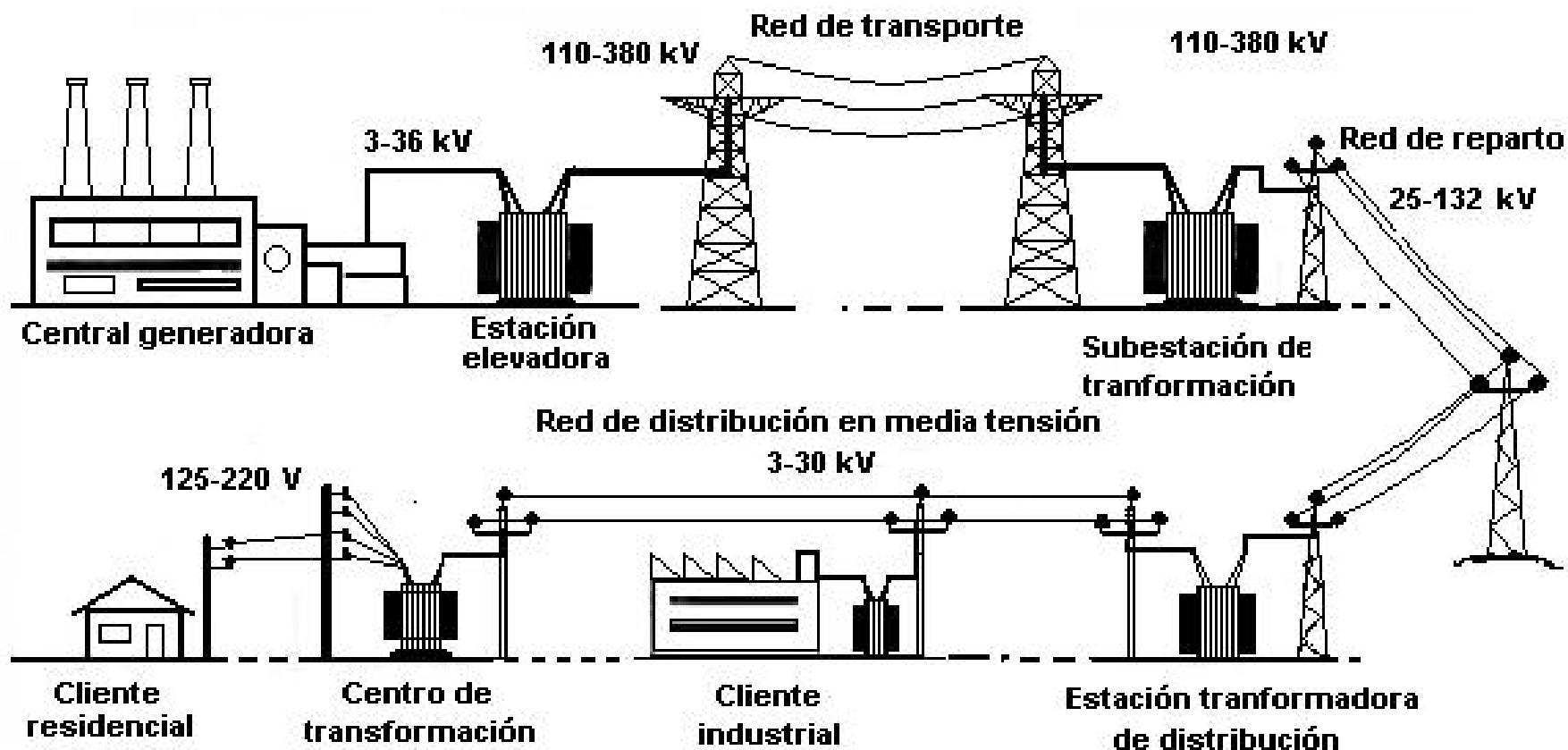




## RENOVABLES



## NO RENOVABLES



REDES

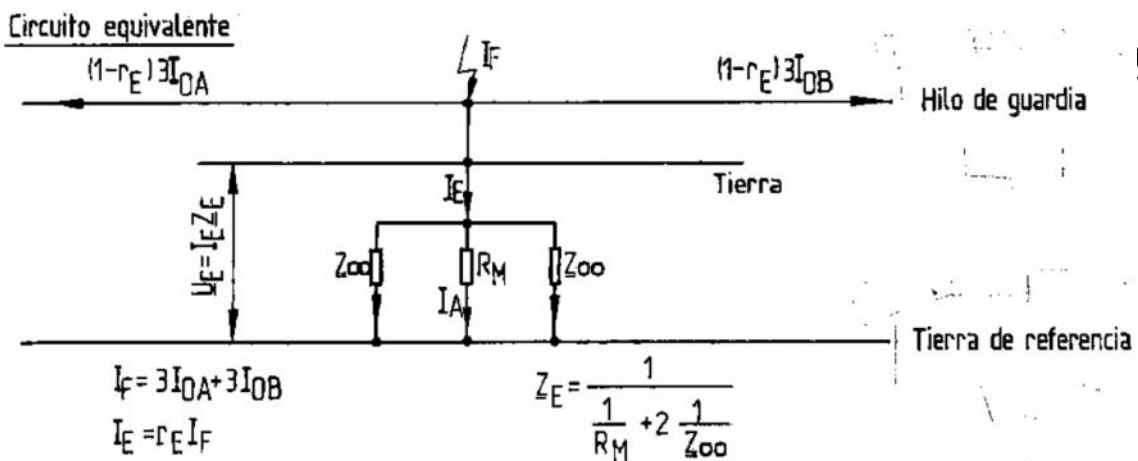
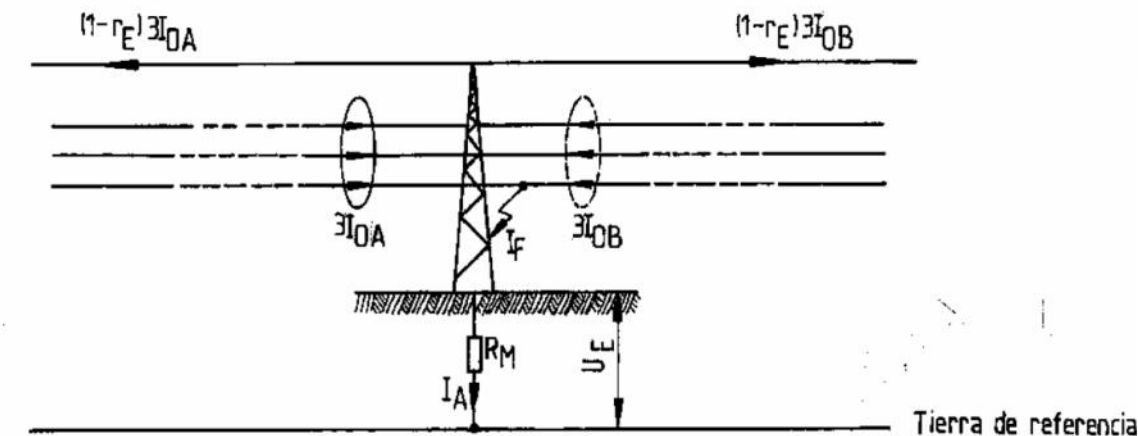


Figura 2

Ejemplo de tensiones, corrientes y resistencias en contactos a tierra en un poste.

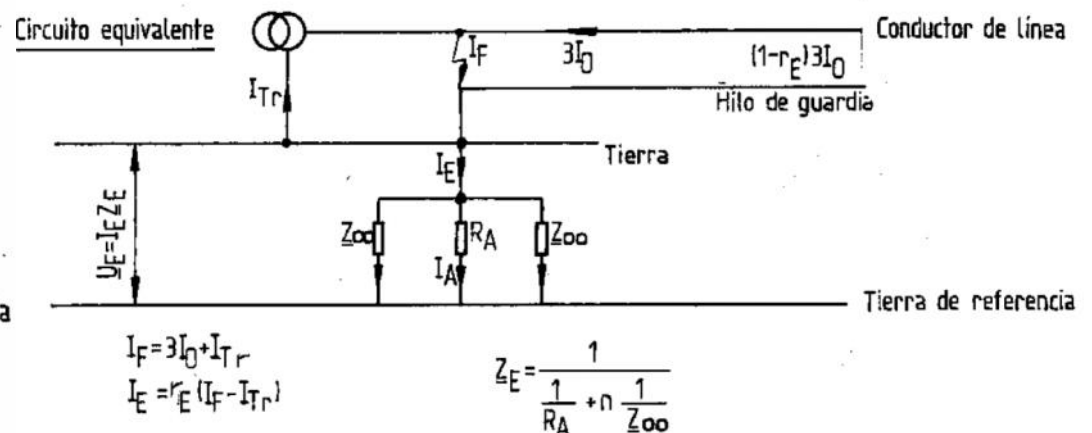
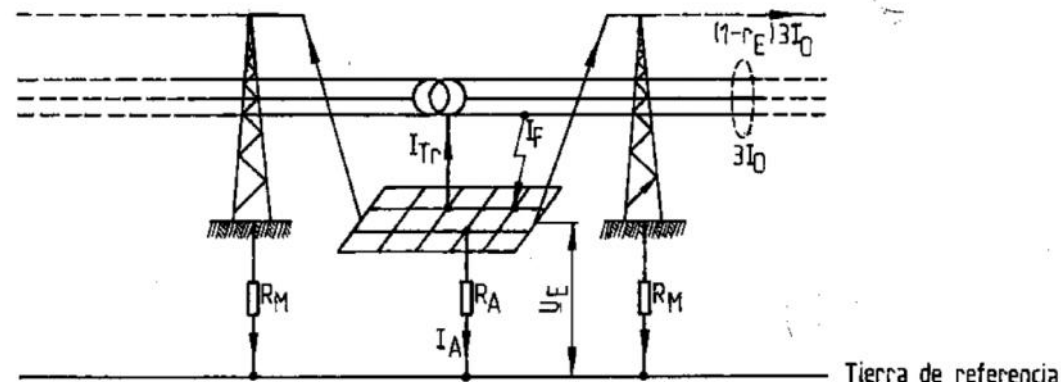
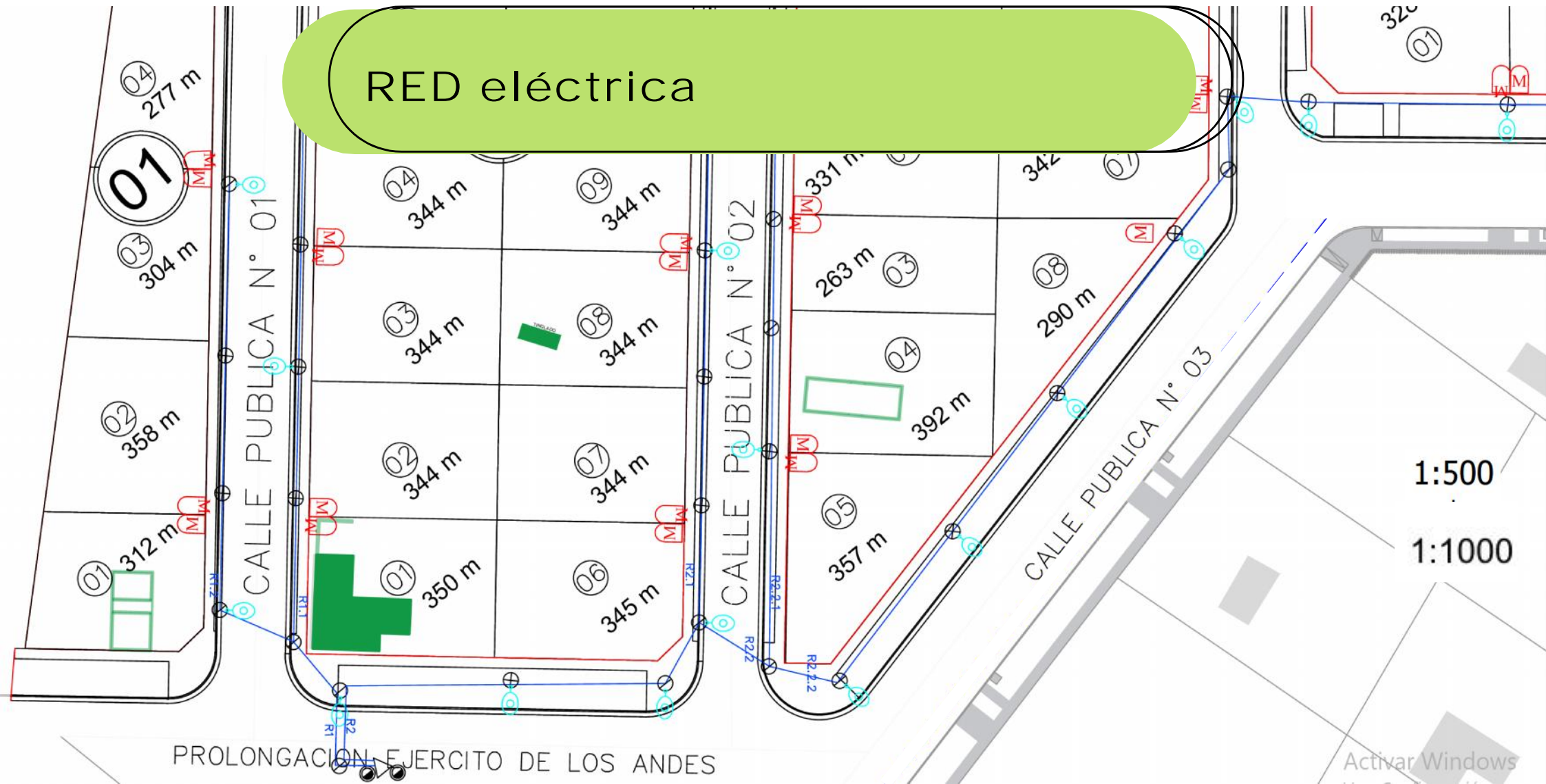


Figura 3

Ejemplo de corrientes, tensiones y resistencias en contactos a tierra en una subestación de transformación.

# RED eléctrica











1:500

1:1000

PROLONGACION EJERCITO DE LOS ANDES

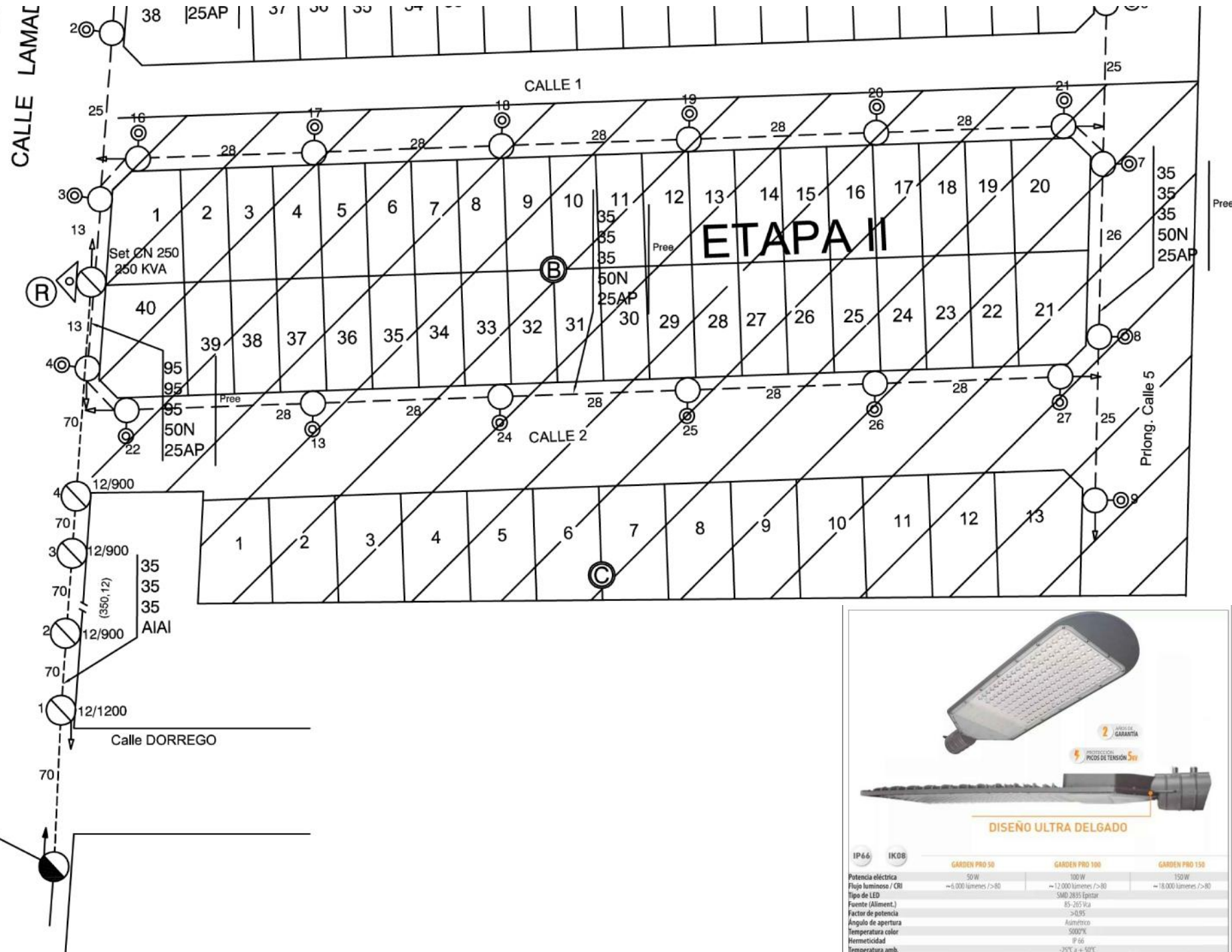
- RED AEREA DE MEDIA TENSION (proyectada)
- RED AEREA DE BAJA TENSION (Existente)
- RED AEREA DE BAJA TENSION (Proyectada)
- - - RED AEREA DE BAJA TENSION Cu 4x6 mm (Proyectada)
- - - PILOTO AP (Proyectada)

-   COLUMNA MT DE H°A° (Existente - Proyectado).
-   POSTE MT EUCALIPTUS TRATADO (Existente - Proyectado).  
(En postes proyectados de MT el diametro de cima es 15 cm)
-   COLUMNA BT H°A° (Existente-Proyectado).
-   POSTE BT EUCALIPTUS TRATADO (Existente-Proyectado).  
L=7,5, Dc=16cm con tratamiento CCA

-   PILAR MEDICION (Existente-Proyectado)
-   Luminaria publica LED, luz blanca 100W (EXISTENTE - PROYECTADA)
-   SUBESTACION TRANSFORMADORA (Existente - Proyectada)

Activar Windows

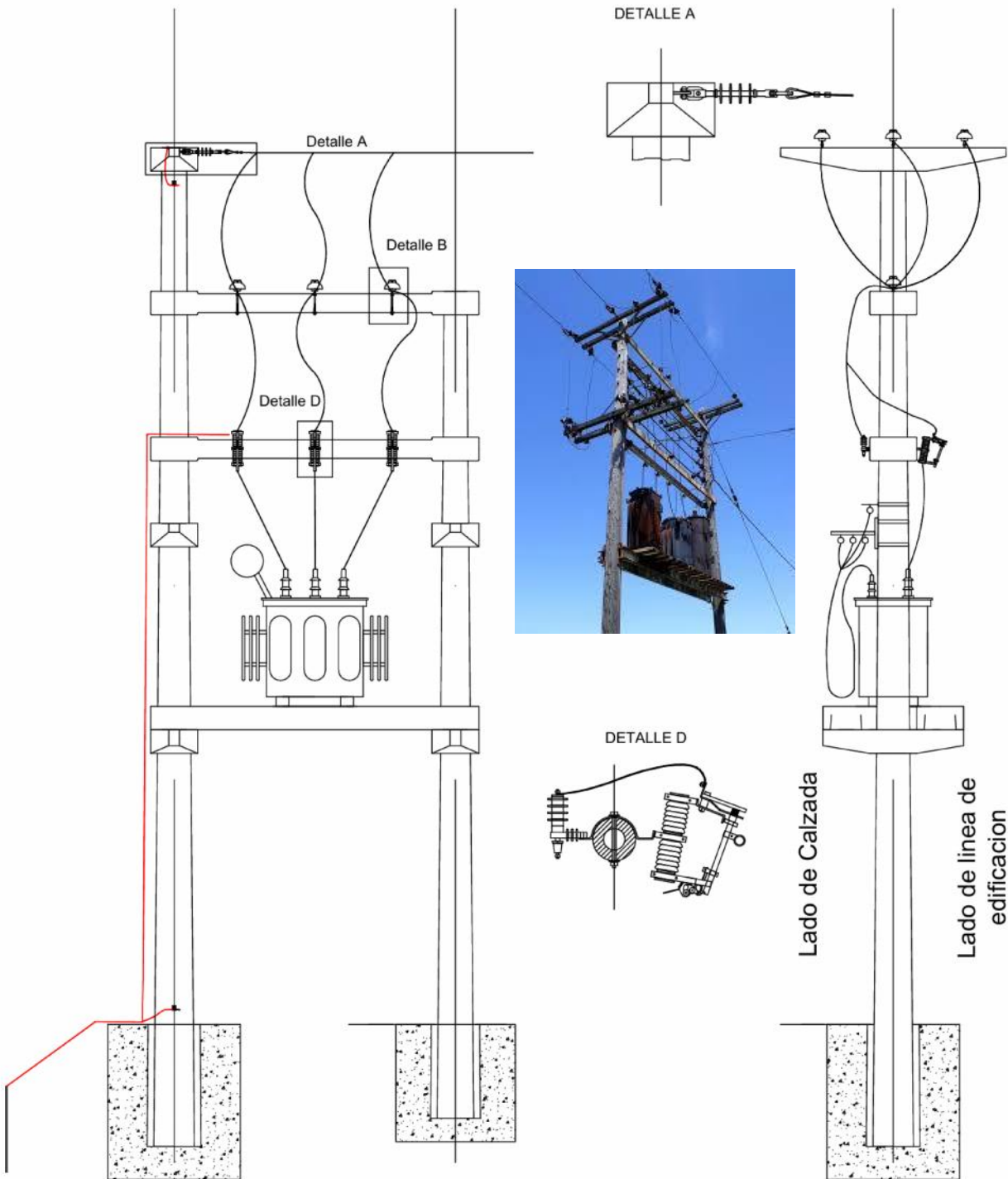




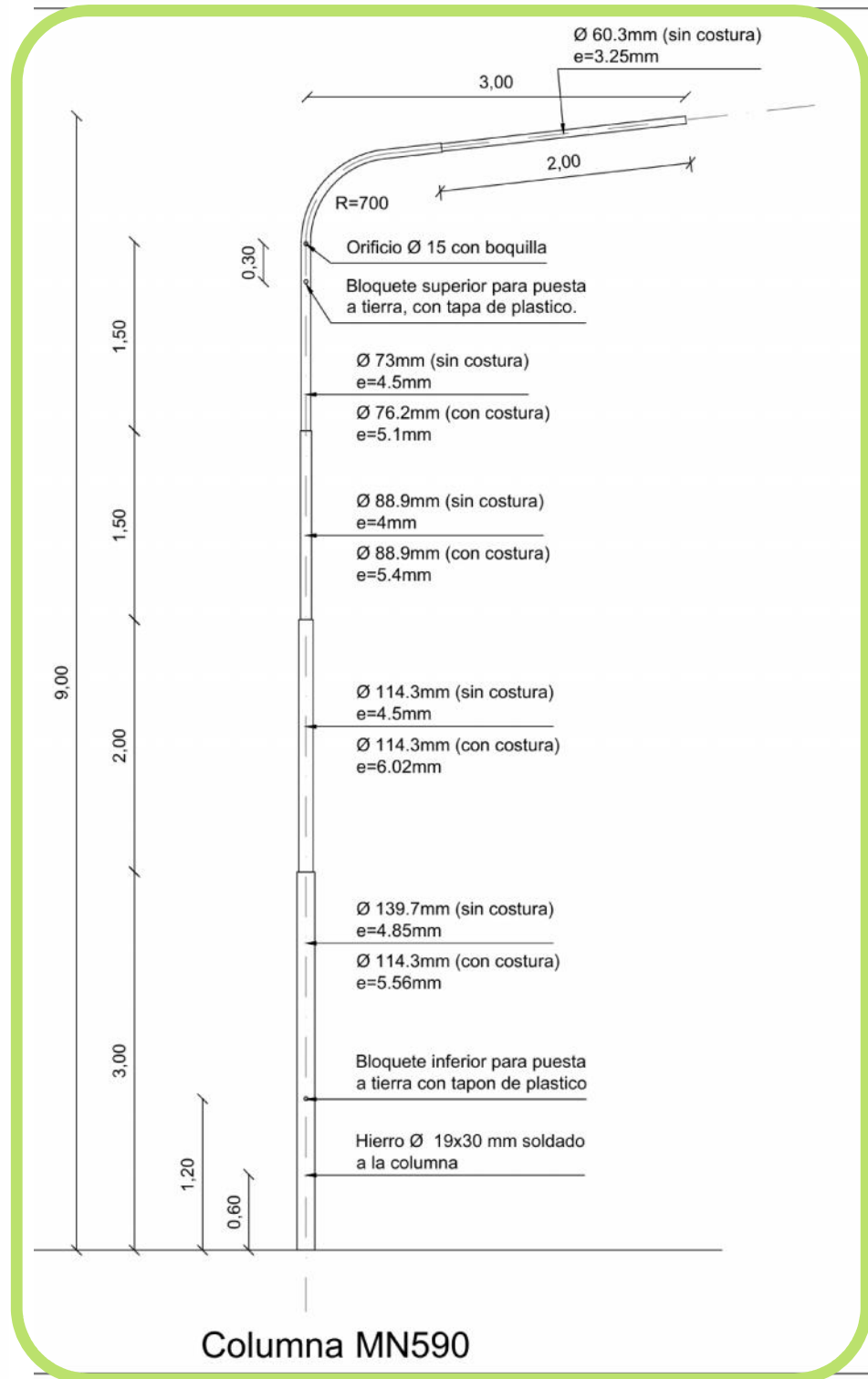
**DISEÑO ULTRA DELGADO**

	GARDEN PRO 50	GARDEN PRO 100	GARDEN PRO 150
IP66 IK08			
Potencia eléctrica	50 W	100 W	150 W
Flujo luminoso / CRI	~6.000 lúmenes / >80	~12.000 lúmenes / >80	~18.000 lúmenes / >80
Tipo de LED	SMD 2835 Epistar		
Fuente (Aliment.)	85-265 Vca		
Factor de potencia	>0,95		
Ángulo de apertura	Alumínico		
Temperatura color	5000K		
Hermeticidad	IP 66		
Temperatura amb.	-25°C a +50°C		
Dimensiones	430x160x40 mm	610x210x40 mm	720x250x40 mm
Peso	~1,14 Kg	~1,92 Kg	~3,2 Kg
Andaje Columna	Ø50 mm	Ø60 mm	Ø60 mm

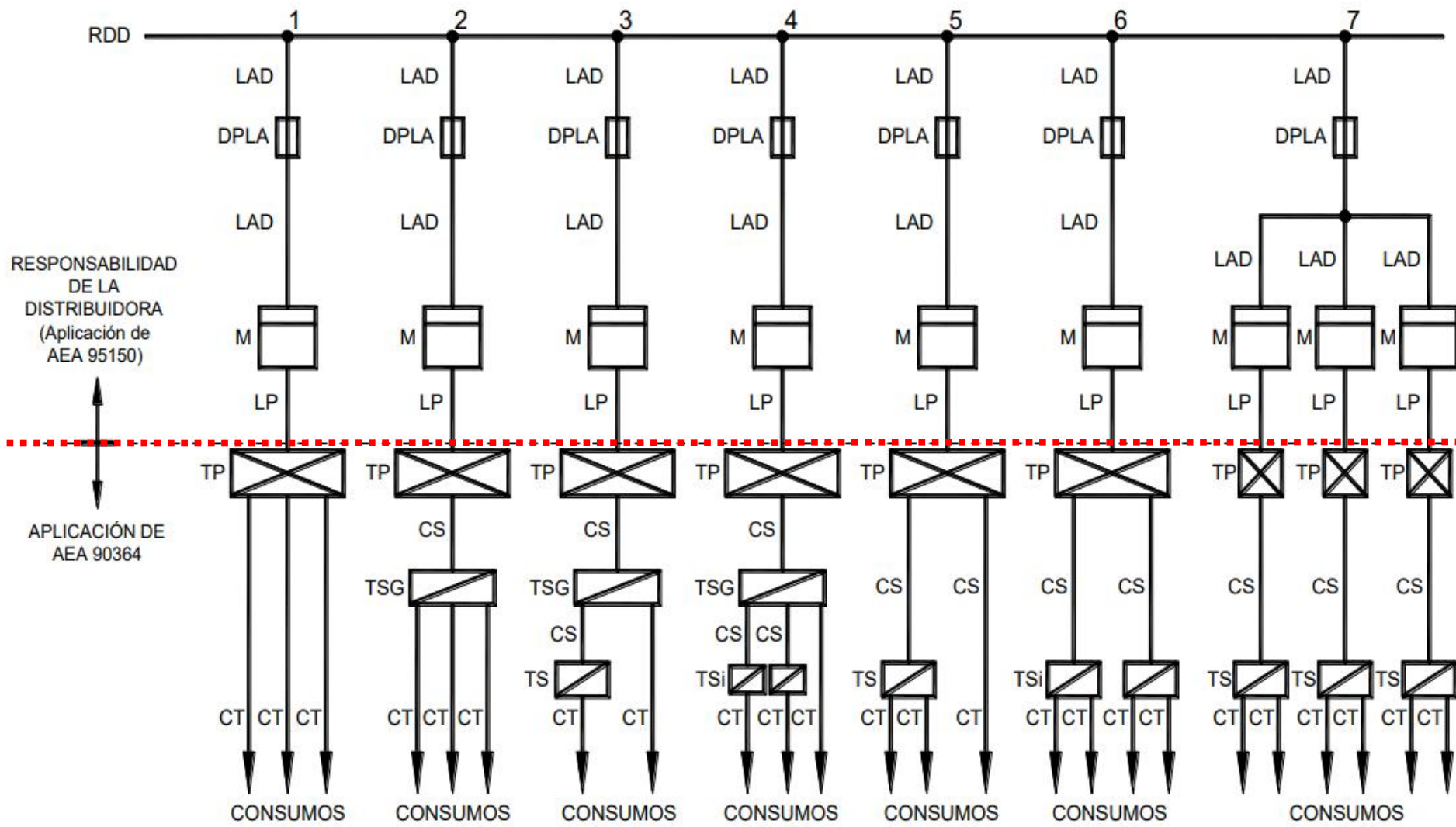




SUBESTACION TRANSFORMADORA AEREA DOBLE POSTE CON ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO MONTAJE ELECTROMECÁNICO

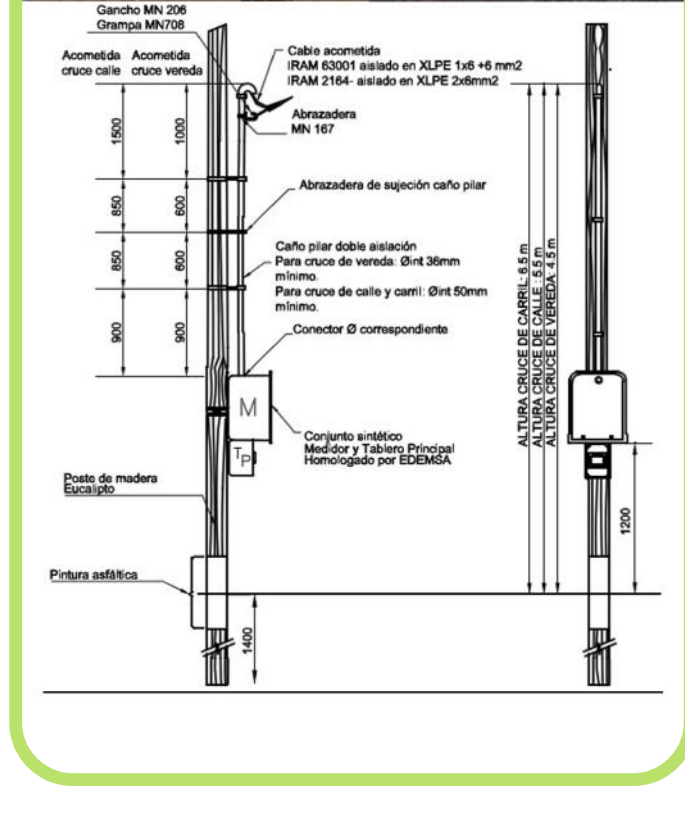
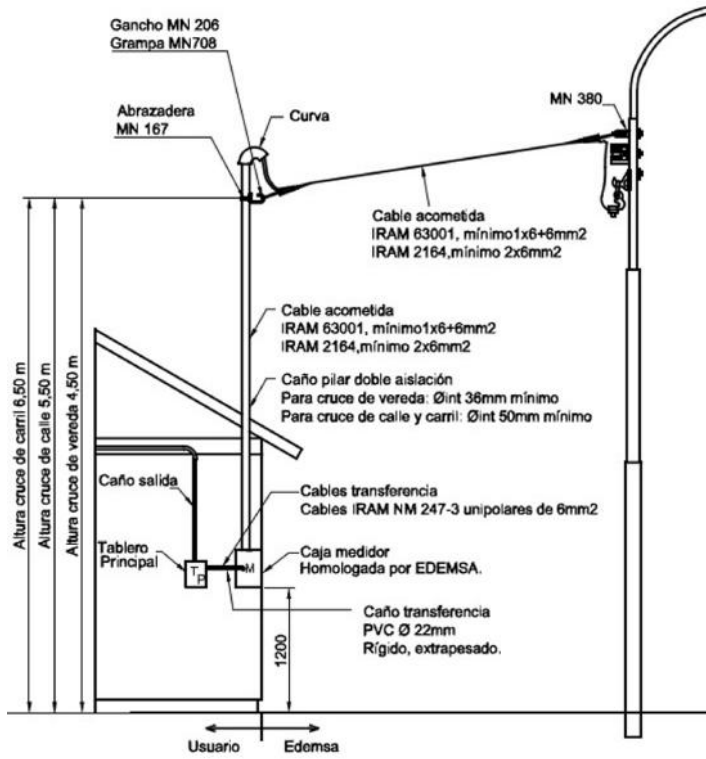
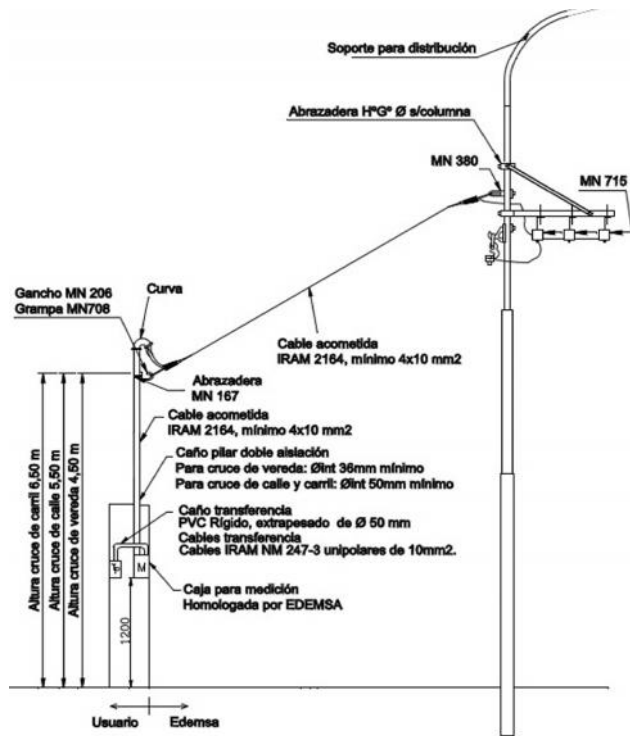
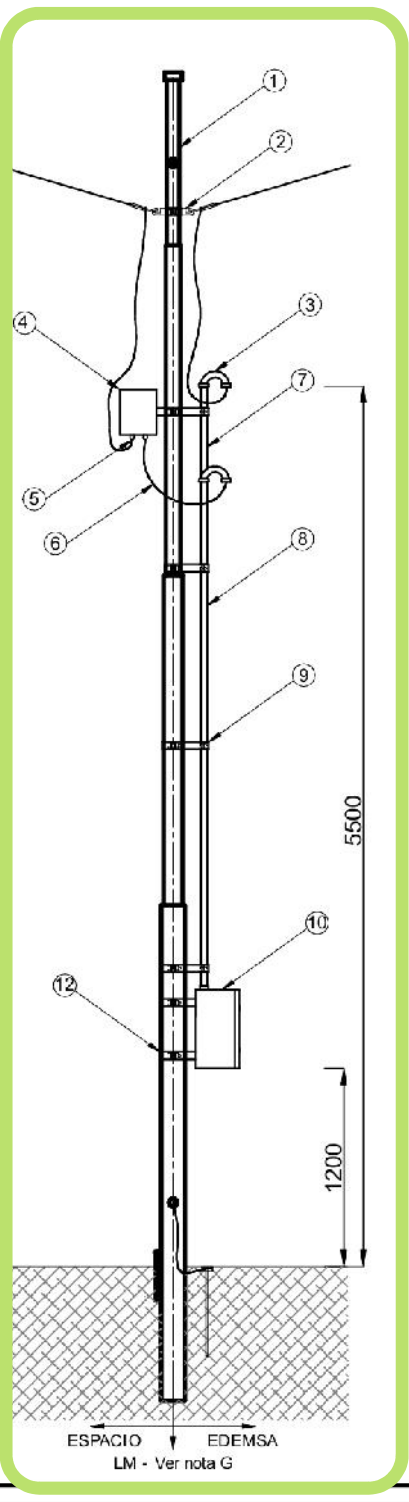


CONEXIÓN  
DOMICILIARIA

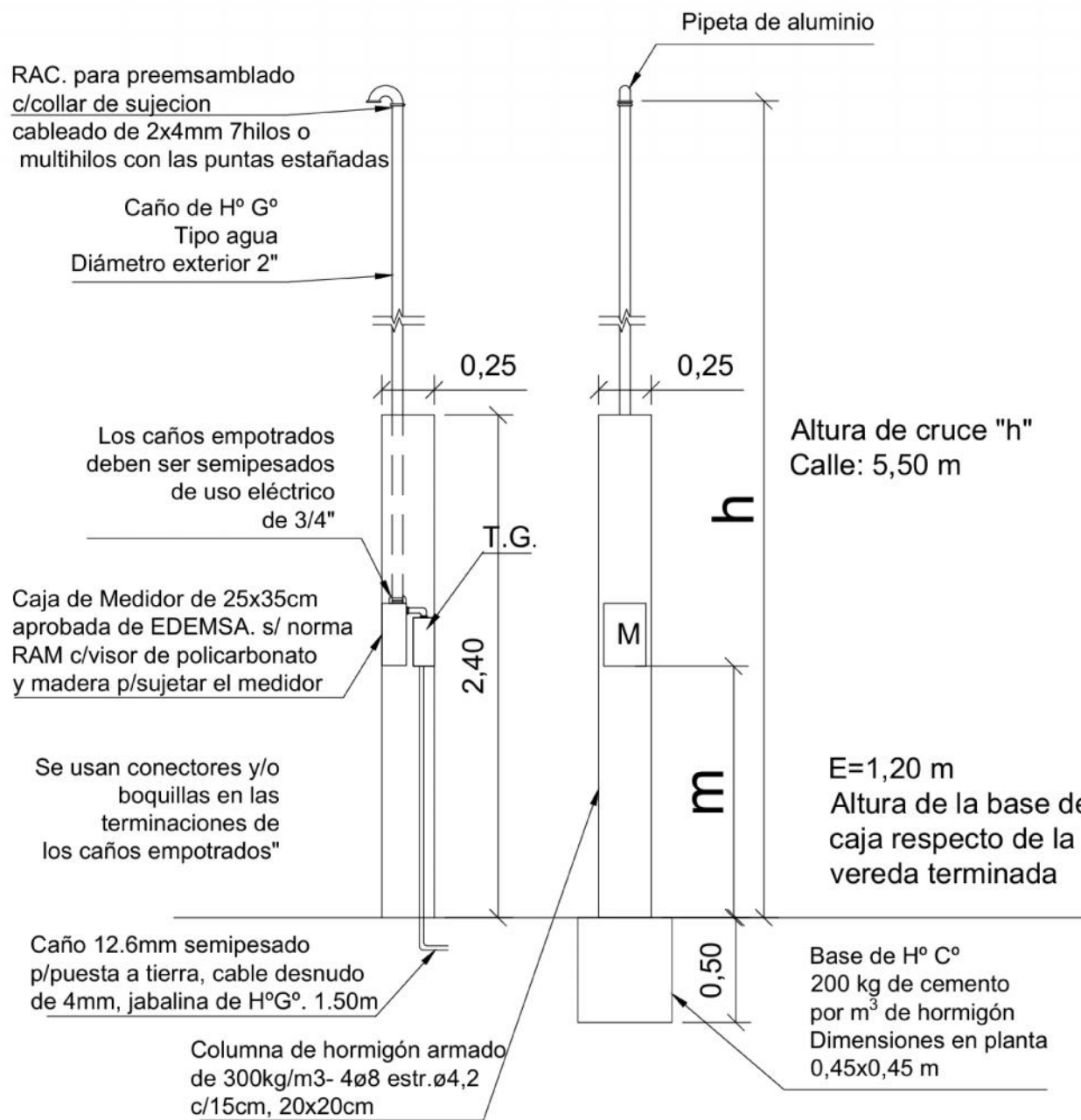


**Figura 770.5.A – Esquemas típicos de distribución de energía eléctrica en inmuebles**

- |              |  |                  |  |
|--------------|--|------------------|--|
| <b>RDD:</b>  | Red de Distribución de la Distribuidora                          | <b>TP:</b>       | Tablero Principal                          |
| <b>LAD:</b>  | Línea de Alimentación de la Distribuidora                        | <b>CS:</b>       | Circuito Seccional o de distribución       |
| <b>DPLA:</b> | Dispositivo de Protección de La Alimentación de la distribuidor; | <b>TSG:</b>      | Tablero Seccional General                  |
| <b>LAD:</b>  | Línea de Alimentación de la Distribuidora                        | <b>TS o TSi:</b> | Tablero Seccional o Tablero Seccional N° i |
| <b>M:</b>    | Medidor de energía   | <b>CT:</b>       | Circuito Terminal                          |
| <b>LP:</b>   | Línea Principal de la distribuidora                              |                  |  |



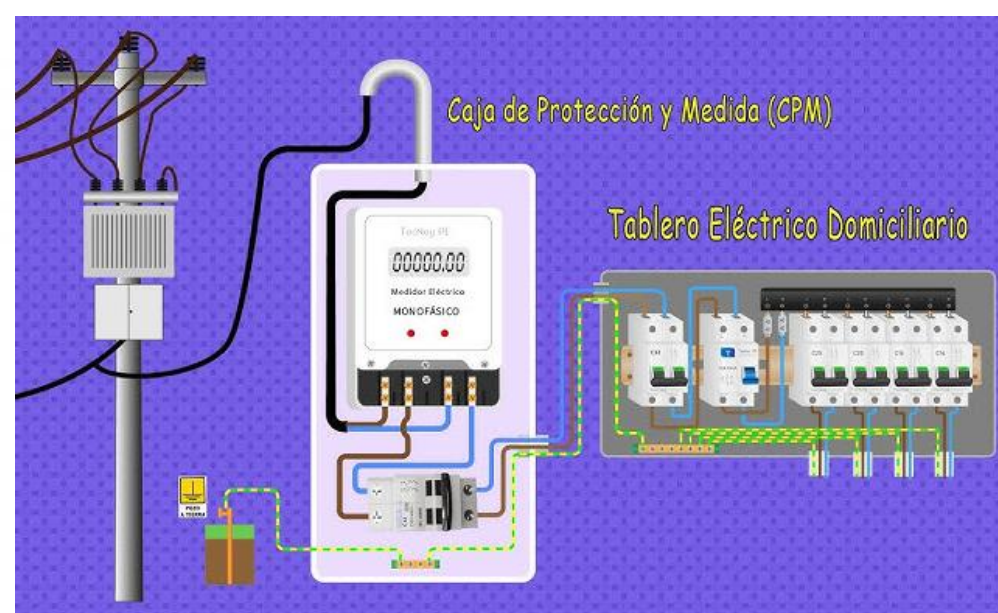




**T.G.**  
 Caja de **TABLERO GENERAL**  
 de tipo EMANAL o similar p/8 espacio  
 1 Termomagnetica Bipolar de 2x25Amp  
 1 Disyuntor Diferencial de 25A-30mA  
 1 bornera de 25A p/pesta a tierra

Esc.  
 S/E

Garantizar libre acceso  
 Usar materiales  
 normalizados

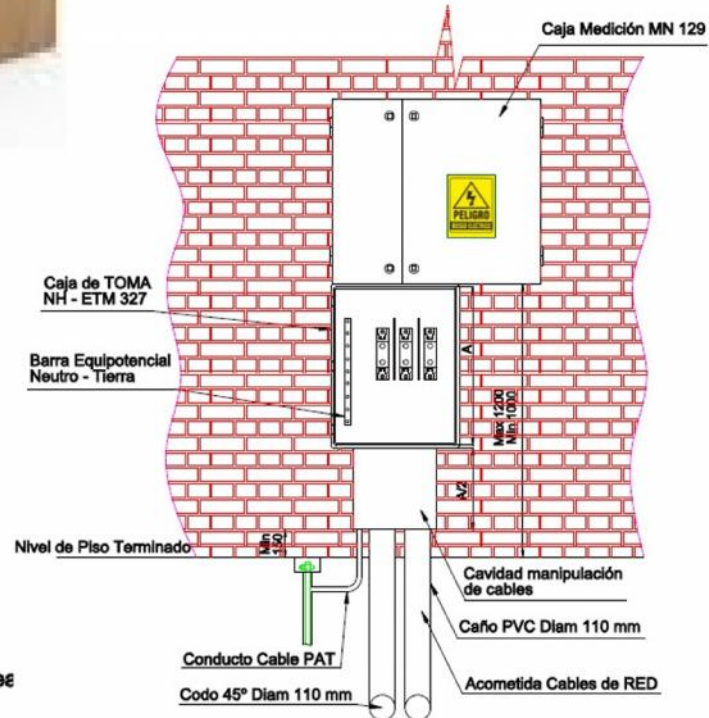
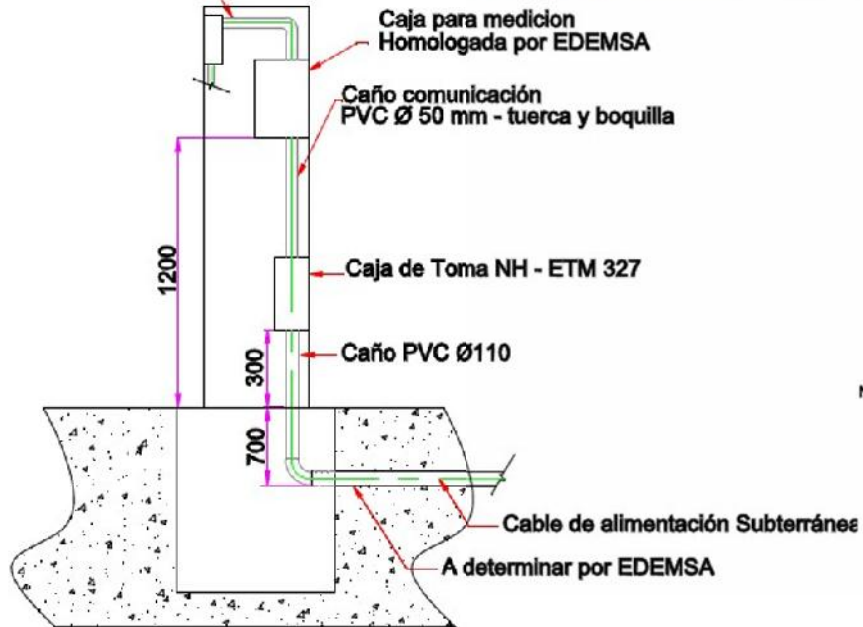




**PILAR ACOMETIDA**

Caño transferencia  
PVC Ø 50 Rígido, extrapesado

Usuario Edemsa



NOR

MAS

nac



IRAM 2010-1

Símbolos gráficos electrotécnicos. Clases de corriente, sistemas de distribución, métodos de conexión y elementos componentes de circuitos.

IRAM 2010-3

Símbolos gráficos electrotécnicos. Aparatos y dispositivos de mando y protección.

IRAM 2010-6

Símbolos gráficos electrotécnicos. Símbolos para generación, transformación y conversión de la energía eléctrica.

IRAM 2013

Intensidades normales de corrientes.

AEA 90364 – cap 7

Reglamento instalaciones eléctricas

IRAM-AADL J 2021

Alumbrado público. Luminarias para vías de tránsito. Requisitos y métodos de ensayo.

IRAM 2021-2

Calefactores eléctricos para ambientes. Requisitos de funcionamiento.

IRAM 2281-2

Código de practica para puesta a tierra de sistemas eléctricos.

IRAM 2053-2

Conductores eléctricos. Aislados y desnudos. Identificación por colores o números.



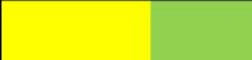
EDEMSA ET 3

Para la totalidad de la instalación se utilizarán los cables normalizados respetando los colores según la reglamentación de la AEA. También la sección de los mismos se adapta a la reglamentación antes citada, contemplando las corrientes admisibles para cada uno.

#### Instalación Trifásica.

Conductor de fase (R):	Castaño	
Conductor de fase(S):	Negro	
Conductor de fase (T):	Rojo	
Conductor de Neutro:	Celeste	
Conductor de Protección:	Verde-Amarillo	

#### Instalación Monofásica. (\*)

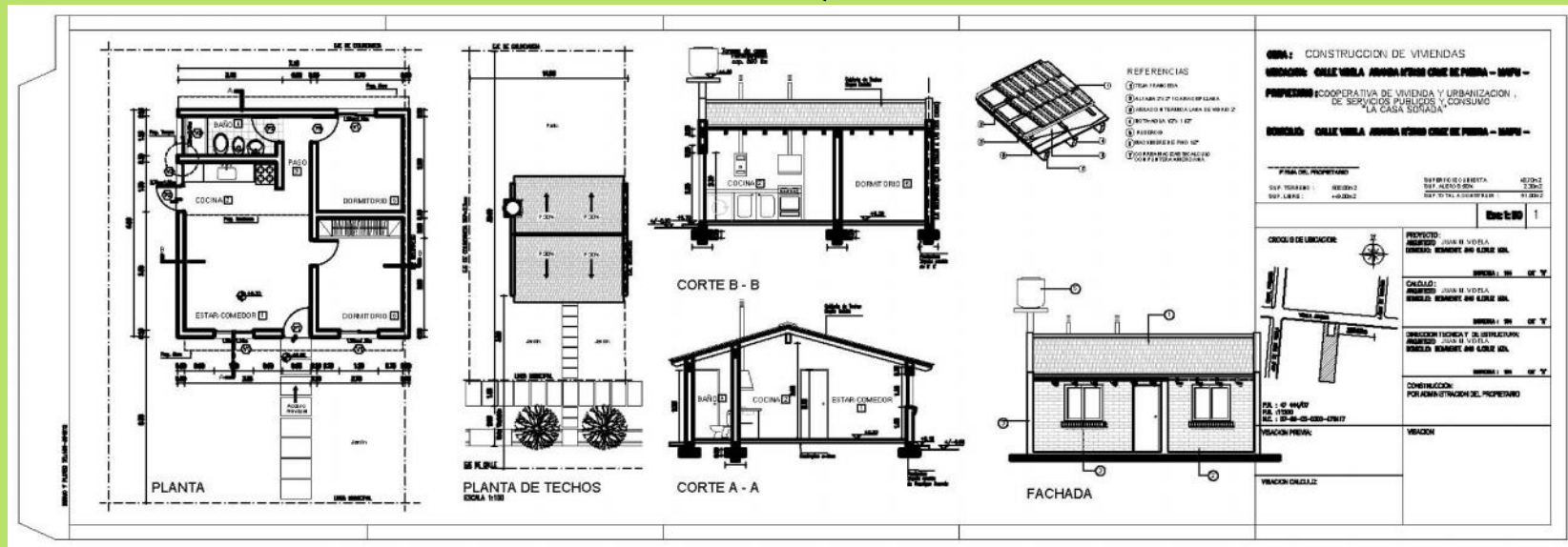
Conductor de Fase:	Castaño	
Conductor de Neutro:	Celeste	
Conductor de Protección:	Verde-Amarillo	

INST.

DOMICILIARIA

# Dibujo Construcciones Documentación técnica El contexto

## PLANO DE ARQUITECTURA

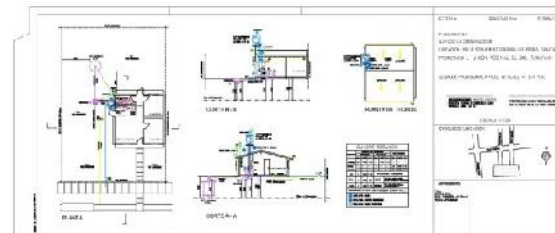
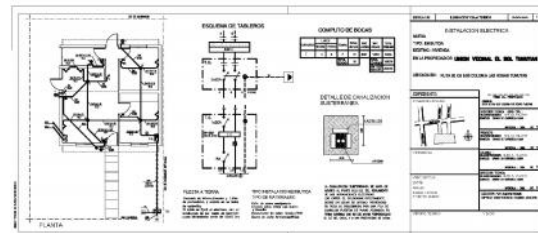
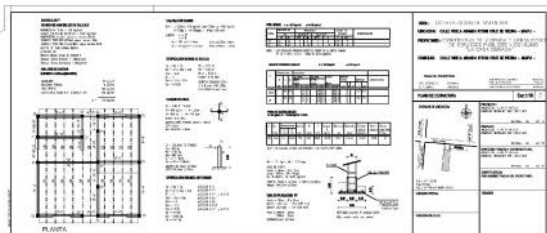


## ESTRUCTURA

## ELECTRICIDAD

## OBRAS SANITARIAS

## GAS

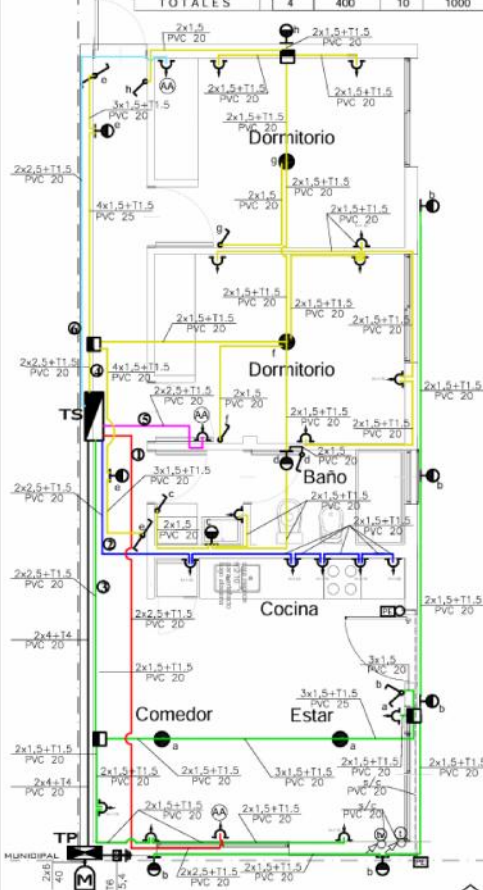


## COMPUTO DE BOCAS

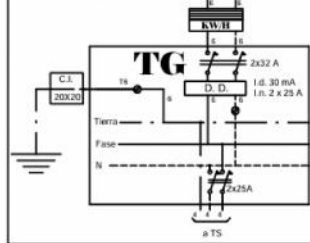
CIRCUITOS	CENTROS		BRAZOS		TOMAS		TOTALES				
	Ubic.	Tablero	Nº	CANT.	POT. (W)	CANT.	POT. (W)	CANT.	POT. (W)	POT. (Amp)	
VIVIENDA	TS	1	0	000	0	000	1	1200	1	1200	5.45
		2	0	000	0	000	5	750	5	750	3.41
		3	2	200	5	500	4	600	11	1300	5.91
		4	2	200	5	500	8	1200	15	1800	8.64
		5	0	000	0	000	1	1200	1	1200	5.45
		6	0	000	0	000	1	1200	1	1200	5.45
TOTALES		4	400	10	1000	20	6150	34	7550	34.32	

## COMPUTO Baja Tensión

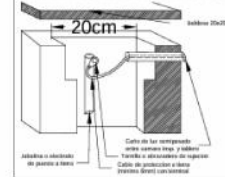
DESIGNACION	PLANTA BAJA	TOTAL
TELEFONO	1	1
TELEVISION	1	1
PORTERO ELECT.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>3</b>



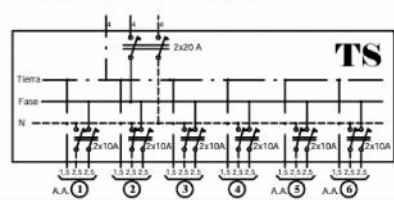
## ESQUEMA DE TABLEROS



## DETALLE CAMARA INSPECCION



## ESQUEMA DE TABLEROS



## REFERENCIAS



## DETALLE PUESTA A TIERRA



## CALCULO DE POTENCIA

14 Luces x 100 W = 1.400 W  
 17 Tomas x 150 W = 2.550 W  
 TOTAL al 100% = 3.000 W  
 TOTAL al 35% = 332 W  
 SUBTOTAL A: = 3.332 W

3 AA x 1200 W = 3.600 W  
 SUBTOTAL al 70% B: = 2.520 W

TOTAL A + B = 5.852 W

POTENCIA MAXIMA  
 Instalada: 5,85 KW - Monofasica

↑ Acceso  
**PLANTA**

Planta  
 Tableros  
 Computo  
 Detalles  
 Referencias  
 Cal. potencia

Esc. 1:50 | ILUMINACION Y B.T. | P.B. | IE-1

## INSTALACION ELECTRICA

OBRA : CONFORME A OBRA  
 DESTINO : VIVIENDA UNIFAMILIAR  
 TIPO : CAÑERIA EMBUTIDA  
 PROPIETARIO : **Dario y Silvana**  
 Ubicación : Paso de los Andes 679. Las Heras, Mendoza

## EXPT. N°

### CROQUIS DE UBICACION



Firma del Propietario  
 DCM: Paso de los Andes 679, Las Heras, Mendoza

Dir. T. O. Civil :

Ing.

DDM : Santiago Apostol 172 - Las Heras

Proyecto Electrico:

Ing.

DDM : Santiago Apostol 172 - Las Heras

Calculo Electrico:

Ing.

DDM : Santiago Apostol 172 - Las Heras

Dir. Técnica :

Ing.

DDM : Santiago Apostol 172 - Las Heras

Ejecución :

OBRA POR ADMINISTRACION

V° B° Oficina Tecnica

ELECTROTECNICA

Visación



# TABLEROS

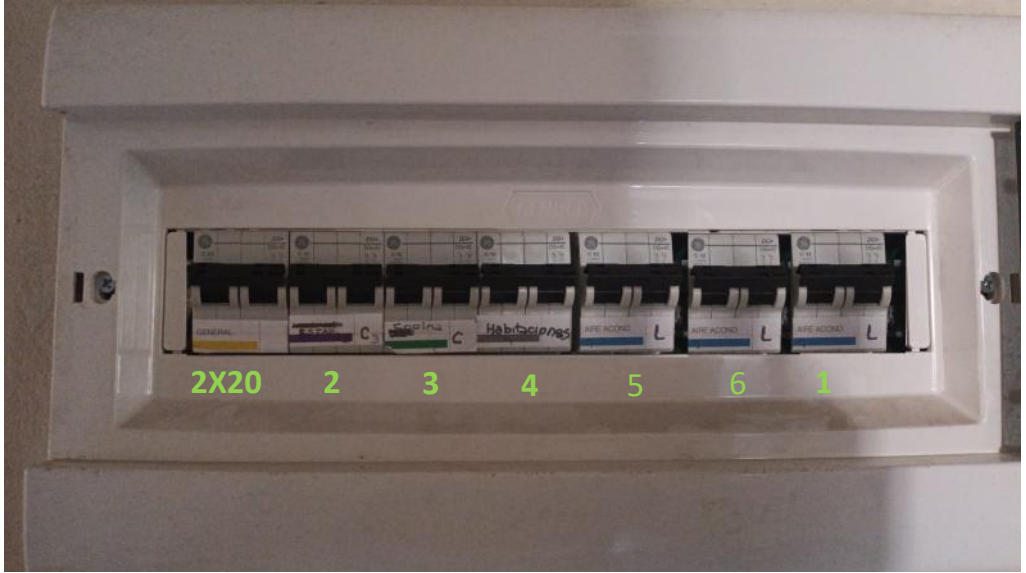
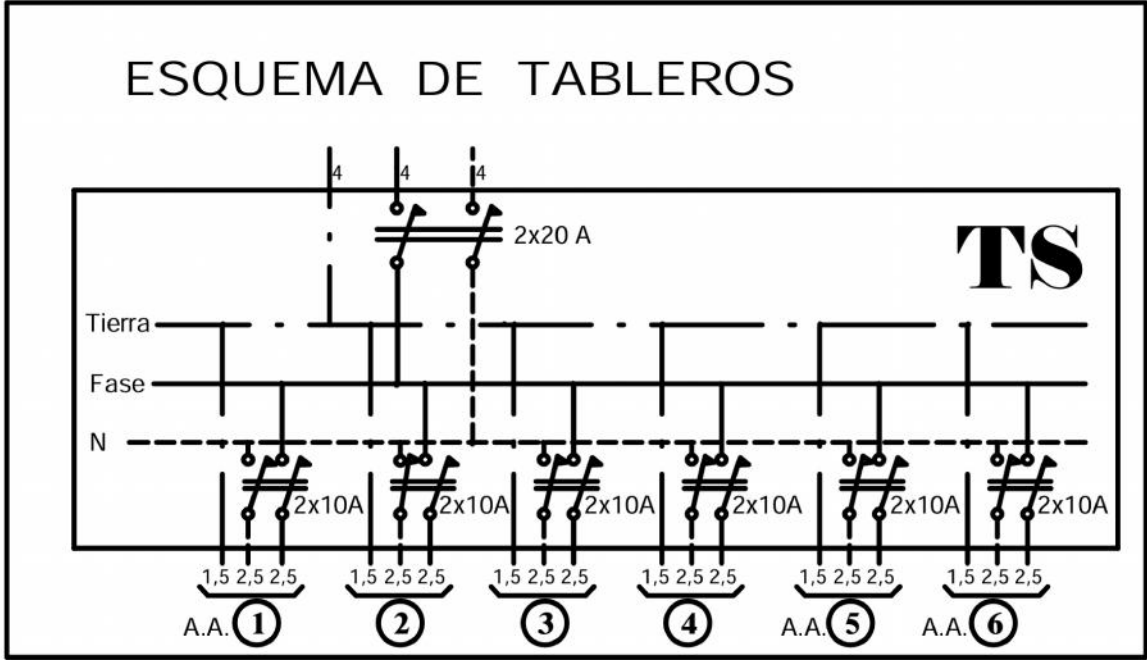
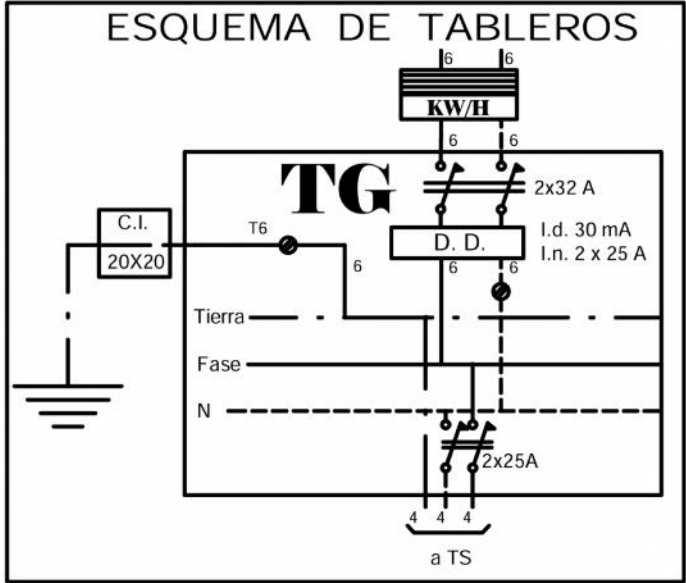
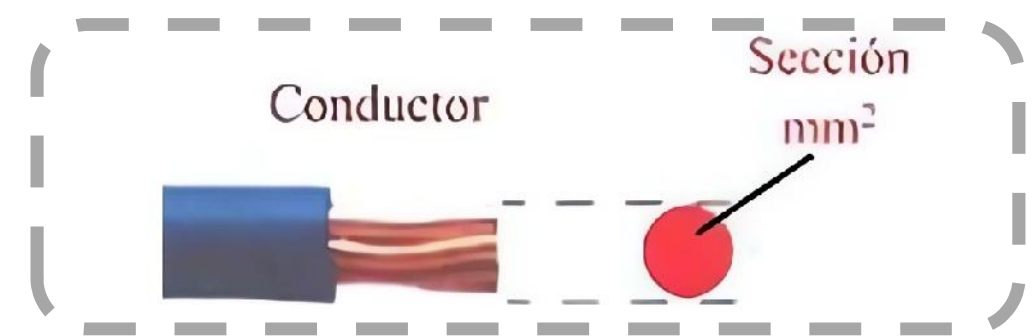




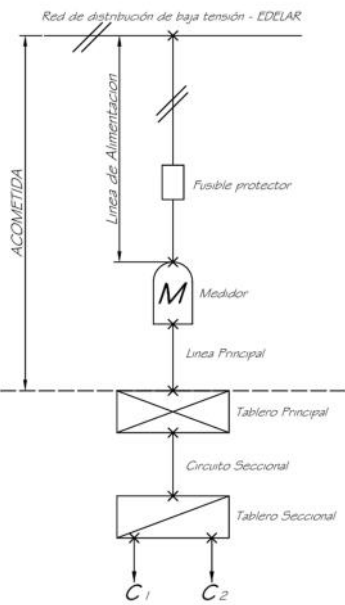
FOTO	CALIBRE / AWG	DIAMETRO EN MM	CONSUMO DE CORRIENTE	EJEMPLOS
	6	16mm	Muy alto	Aires acondicionados centrales, equipos industriales (se requiere instalación especial de 240 volts).
	8	10mm	Alto	Aires acondicionados, estufas eléctricas y acometidas de energía eléctrica.
	10	6mm	Medio - alto	Secadoras de ropa, refrigeradores, aires acondicionados de ventana.
	12	4mm	Medio	Hornos de microondas, licuadoras, contactos de casas y oficinas, extensiones de uso rudo.
	14	2.5mm	Medio - bajo	Cableado de iluminación, contactos de casas, extensiones reforzadas.
	16	1.5mm	Bajo	Extensiones de bajo consumo, lámparas.
	18	1mm	Muy bajo	Productos electrónicos como termostatos, timbres o sistemas de seguridad.

Verde y amarillo:  
**Conductor de tierra**  
Azul:  
**Conductor neutro**  
Marrón, negro o gris:  
**Conductor de fase**

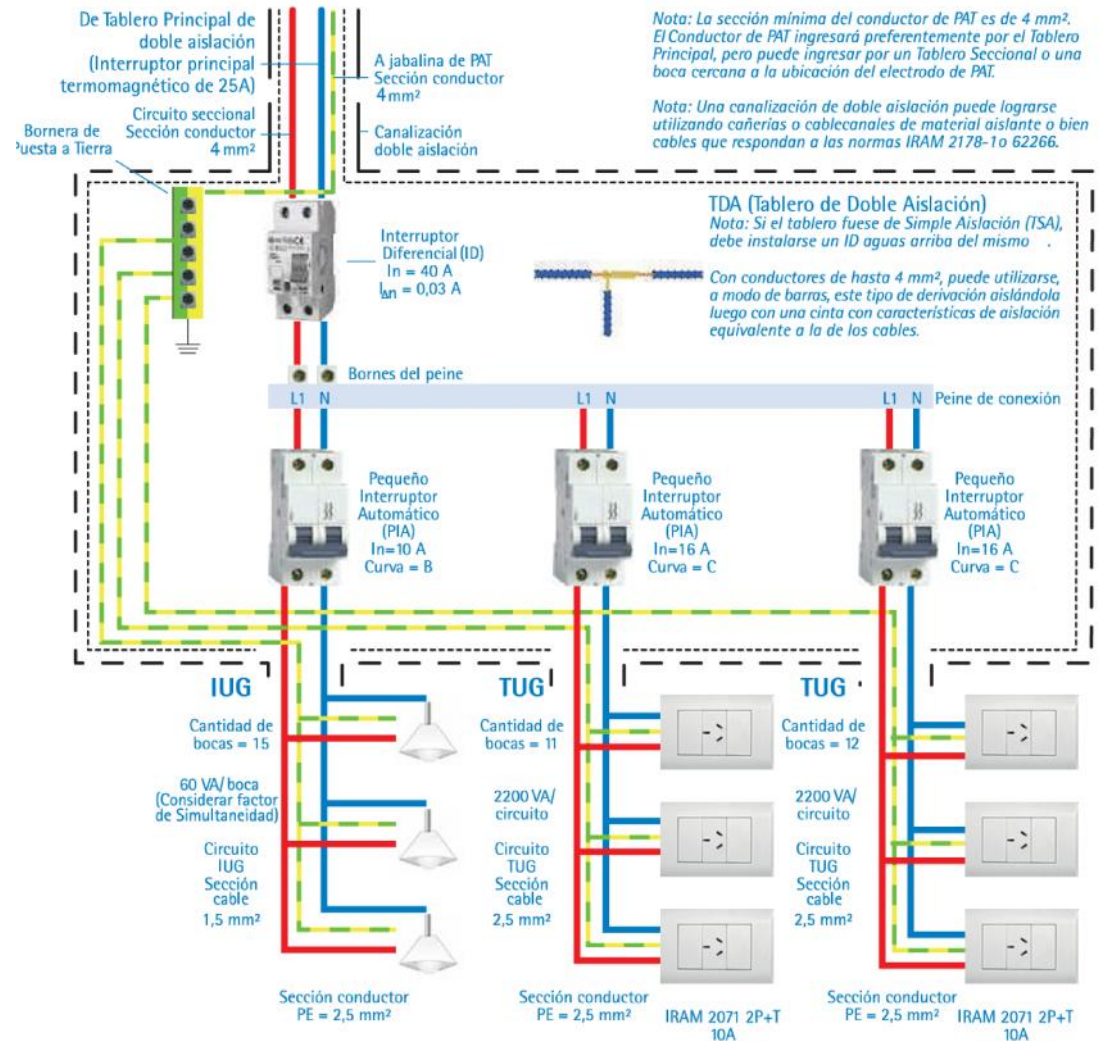
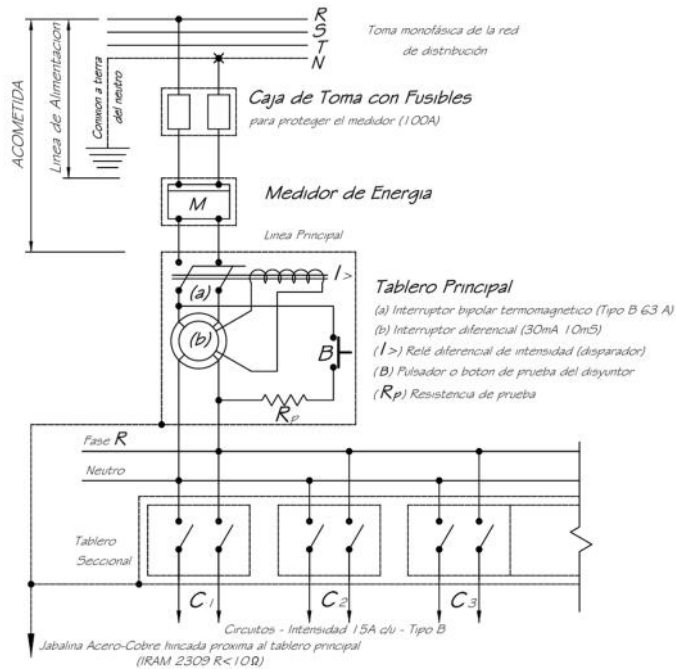


# TABLEROS

Instalación Domiciliaria  
(Diagrama Unifilar)



Esquema general de una instalación eléctrica  
(Diagrama Bifilar)

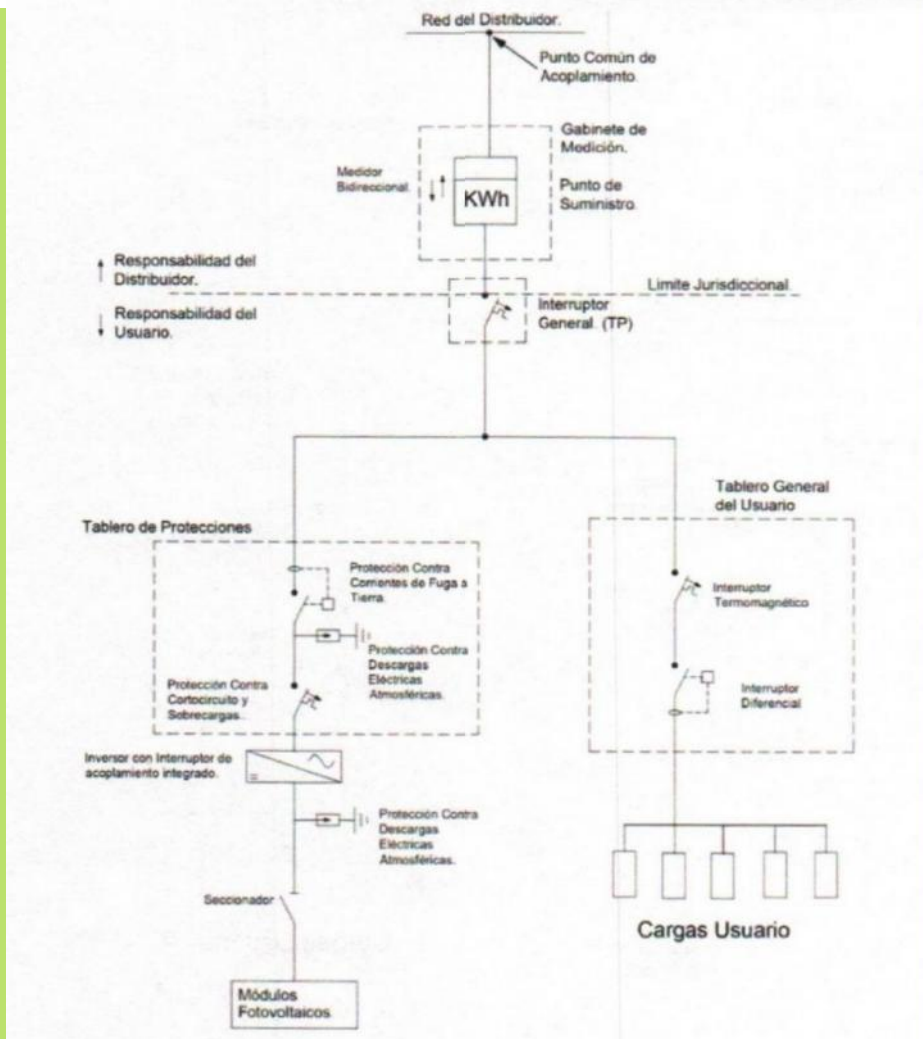




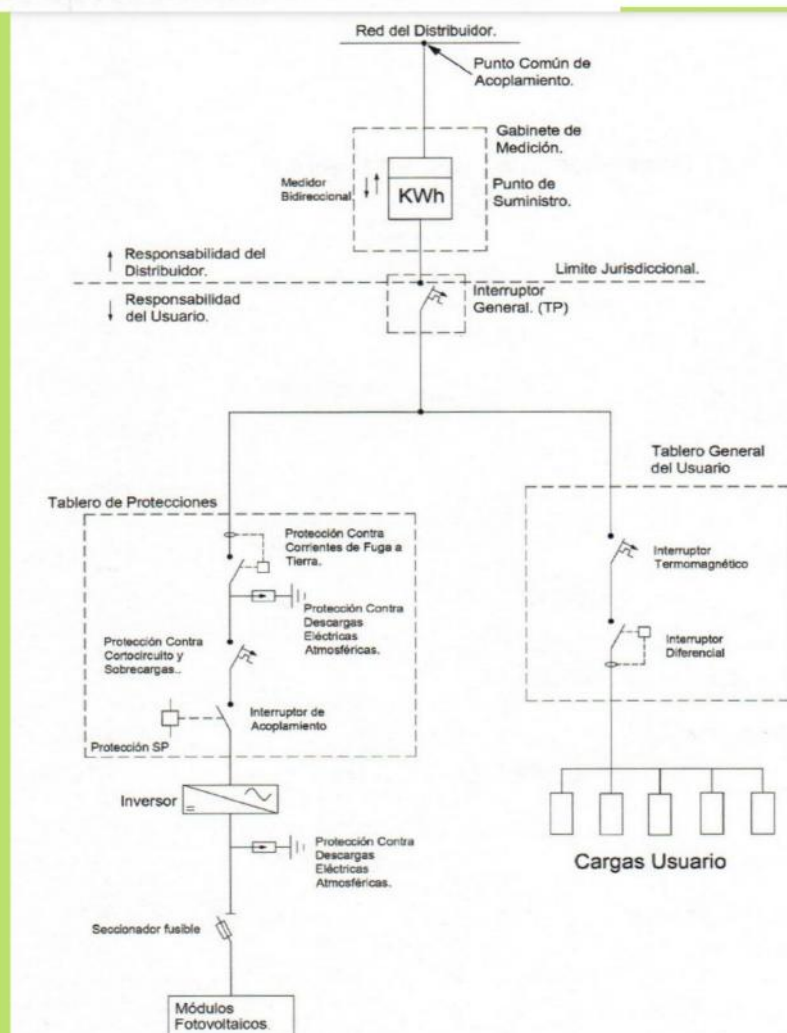


El EPRE puso en vigencia la reglamentación para quienes deseen ingresar al Régimen de Recursos de Energía Distribuida a través del uso de fuentes renovables

### ESQUEMAS UNIFILARES BÁSICOS PARA SUMINISTROS DE BAJA TENSION



Protección Integrada en Inversor



Protección en Tablero

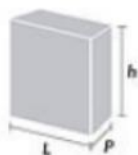
# Gabinetes Armados

Gabinetes Estancos armados en profundidad de 100mm, con Contrafrentes Enteros Fijos Calados, y Puertas Ciegas o Transparentes.



## CAJAS DE EMBUTIR

### MEDIDAS NOMINALES



\*Tapa blanca con cerradura



CÓDIGO	PRE 269	PRE 270	PR 807	PRE 271	PR 809	PRE 272	PRE 273	PRE 274	PRE 275	PRE 277
Capacidad Módulos	3	4	6*	7	8*	9	12	18	24	36

## UNIPOLARES

### Disponibles

6A RXT0106  
10A RXT0110  
16A RXT0116  
20A RXT0120  
25A RXT0125  
32A RXT0132  
40A RXT0140  
50A RXT0150  
63A RXT0163



## BIPOLARES

### Disponibles

6A RXT0206  
10A RXT0210  
16A RXT0216  
20A RXT0220  
25A RXT0225  
32A RXT0232  
40A RXT0240  
50A RXT0250  
63A RXT0263



## TRIPOLARES

### Disponibles

6A RXT0306  
10A RXT0310  
16A RXT0316  
20A RXT0320  
25A RXT0325  
32A RXT0332  
40A RXT0340  
50A RXT0350  
63A RXT0363



## TETRAPOLARES

### Disponibles

6A RXT0406  
10A RXT0410  
16A RXT0416  
20A RXT0420  
25A RXT0425  
32A RXT0432  
40A RXT0440  
50A RXT0450  
63A RXT0463



## BIPOLARES

### Disponibles

25A RXD0225  
40A RXD0240  
63A RXD0263



## TETRAPOLARES

### Disponibles

25A RXD0425  
40A RXD0440  
63A RXD0463



# BOCAS DE CONSUMO

## COMPUTO DE BOCAS

CIRCUITOS			CENTROS		BRAZOS		TOMAS		TOTALES	
Ubic.	Tablero	Nº	CANT.	POT. (W)	CANT.	POT. (W)	CANT.	POT. (W)	CANT.	POT. (Amp)
VIVIENDA	TS	1	0	000	0	000	1	1200	1	5.45
		2	0	000	0	000	5	750	5	3.41
		3	2	200	5	500	4	600	11	5.91
		4	2	200	5	500	8	1200	15	8.64
		5	0	000	0	000	1	1200	1	5.45
		6	0	000	0	000	1	1200	1	5.45
TOTALES			4	400	10	1000	20	6150	34	34.32

 TOMAS
  CENTROS
  BRAZOS
 = **Máximo 15 p/ circuito**



 TOMAS
 = **Máximo 1 p/ circuito**

A.A.

## COMPUTO Baja Tensión

DESIGNACION	PLANTA BAJA	TOTAL
TELEFONO	1	1
TELEVISION	1	1
PORTERO ELECT	1	1
TOTAL		3

**No hay limite de cantidad**

 INTERNET  
 DATOS USB
  PORTERO ELECTRICICO
  TELEFONO
  TELEVISION



LLAVE 1 EFECTO

LLAVE COMBINADA

**INTERRUPTORES  
NO SON BOCAS DE CONSUMO**



# BOCAS DE CONSUMO

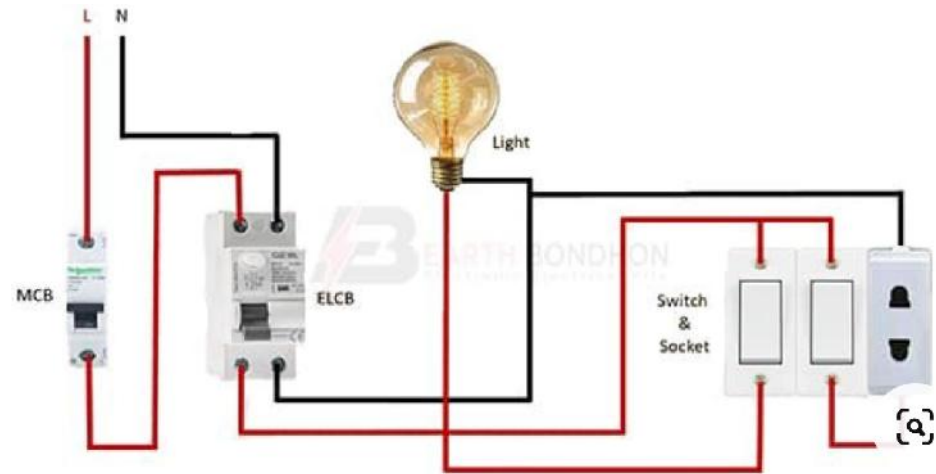
<b>¿Cuánta energía consumen los aparatos eléctricos?</b>	<b>Consumo por hora (kWh)</b>		
Acondicionador de aire en frío 3300 frigorías	1,880	Estufa eléctrica c/circulador de aire 8 radiadores	2,500
Acondicionador de aire en frío 1800 frigorías	1,320	Freidora eléctrica	1,600
Acondicionador de aire en frío 1800 frigorías	1,200	Heladera mediana con freezer	0,360
Aspiradora	0,360	Heladera mediana sin freezer	0,200
Calefón 12 lts.	1,200	Lavarropas chico	0,240
Ducha	3,280	Lavarropas automático	0,520
Enceradora - Lustradora	0,440	Lavavajillas	1,600
Estufa mediana (2 velas de cuarzo)	1,200	Licuada	0,200
Estufa de cuarzo (2 velas y giro de aire)	1,360	Parrilla eléctrica	1,200
Estufa eléctrica c/circulador de aire 8 radiadores	2,500	Plancha automática	1,000
Freidora eléctrica	1,600	Plancha común	0,720
Heladera mediana con freezer	0,360	Secador de cabello (aire caliente)	0,400
Heladera mediana sin freezer	0,200	Secador por resistencia eléctrica	1,600
Lavarropas chico	0,240	Secarropas	0,240
Lavarropas automático	0,520	Termotanque 60 lts. (promedio)	1,500
		Tostadora	0,520
		Ventilador chico	0,400



# CIRCUITOS

Un Circuito Eléctrico es un conjunto de elementos conectados entre si por los que puede circular una corriente eléctrica

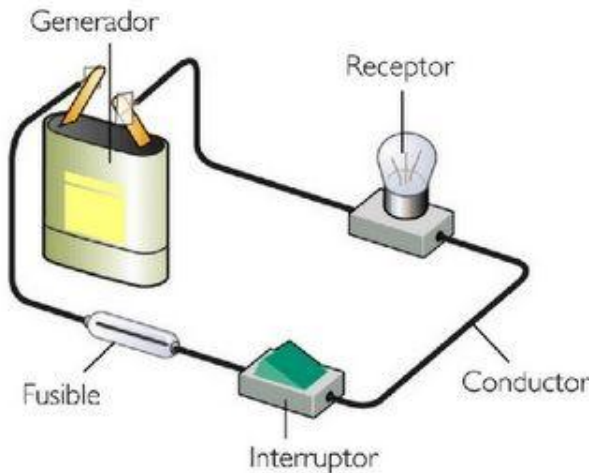
Los símbolos representan los elementos del circuito de forma simplificada y fácil de dibujar.



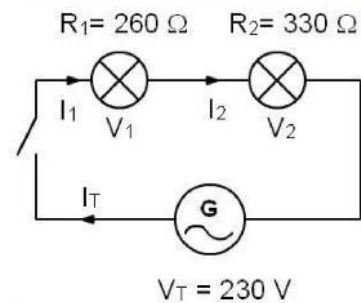
## CA – CC - CM

## Tipos de Circuitos Eléctricos

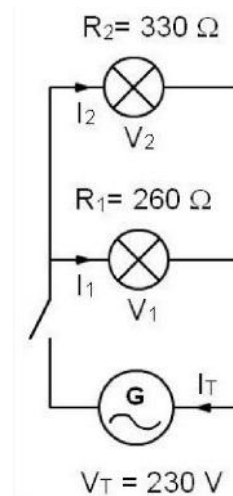
Partes de un Circuito Eléctrico



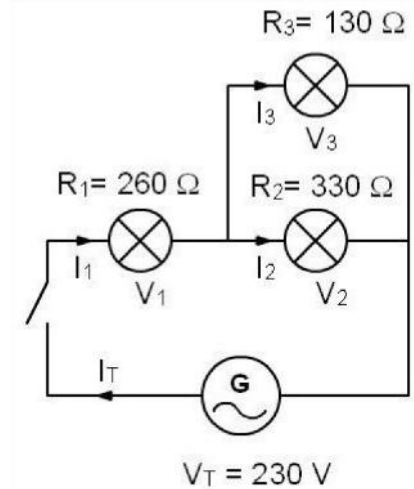
### Serie



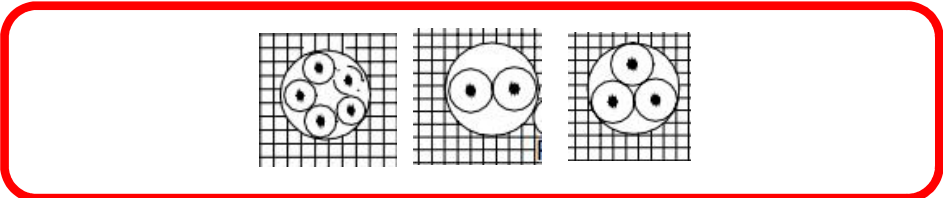
### Paralelo



### Mixto







**CURVA**



**CONECTOR**



**UNIÓN**

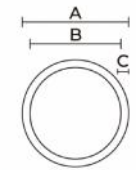


**SUJETADOR DE PARED**



**ACCESORIO IP 65**

**CAÑOS SEMI PESADOS**



CXR20SP CXR25SP CXR32SP CXR40SP CXR50SP

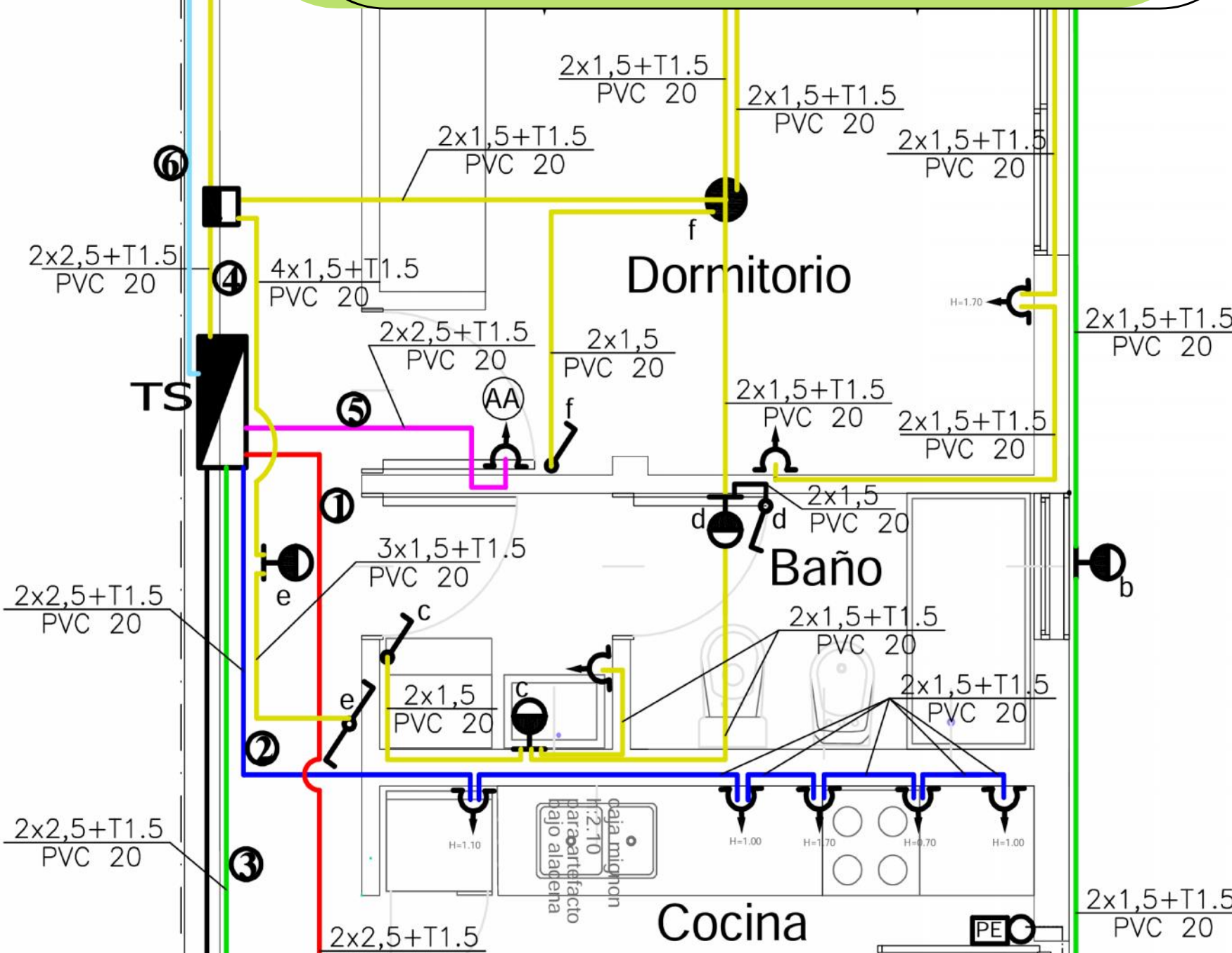
**CAÑOS PESADOS**



CXR20EP CXR25EP CXR32EP CXR40EP CXR50EP

# CIRCUITOS

1 solo circuito por cañería



SE IDENTIFICAN  
CON COLORES

LINEA CONTINUA 0,6

SE ACOTAN

$\frac{PVC\ 20}{2 \times 1,5 + T1.5}$

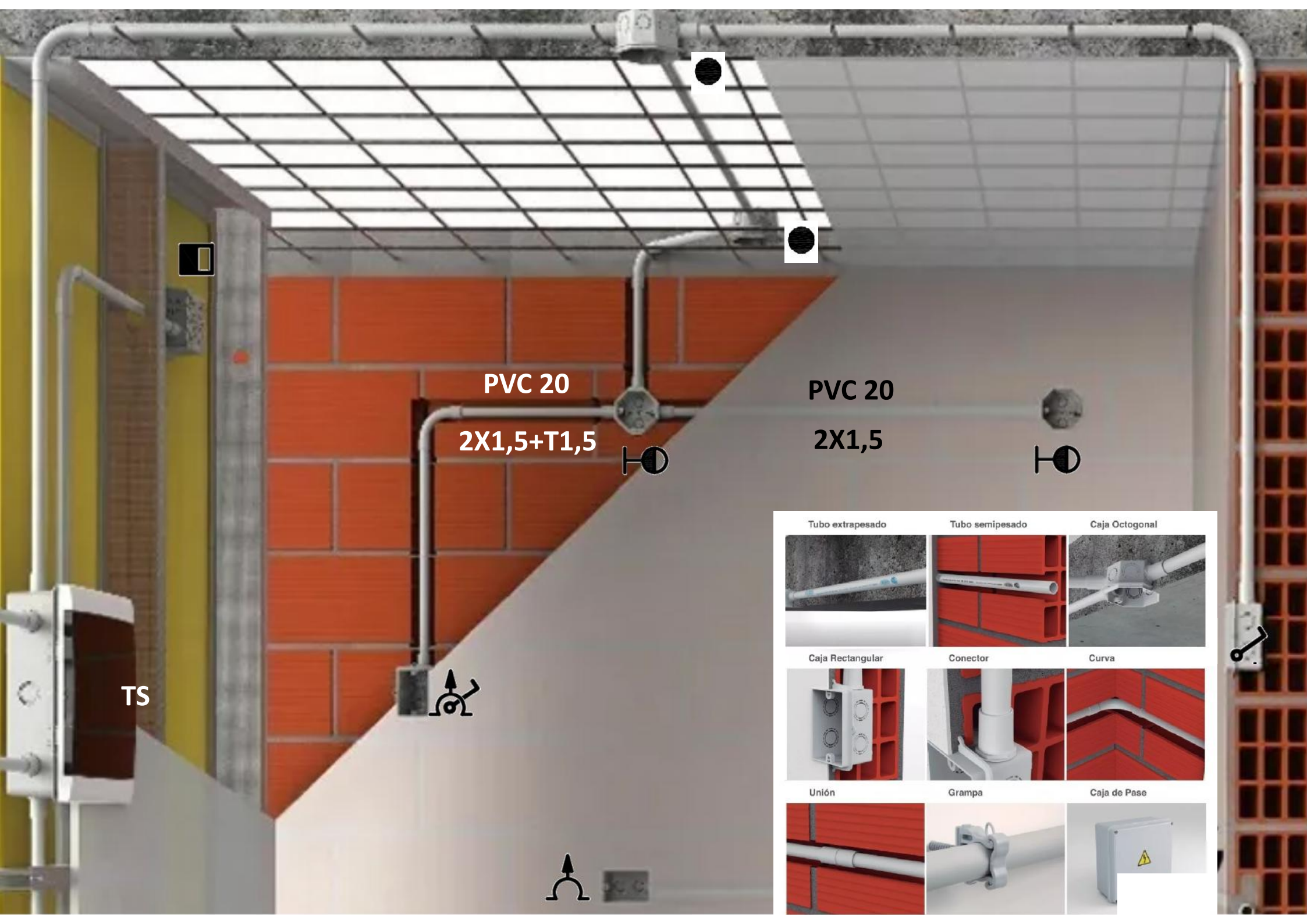
SE ENUMERAN

6

SE INDICA CON  
LETRAS LUCES E  
INTERRUPTOR

h





PVC 20

2X1,5+T1,5

PVC 20

2X1,5

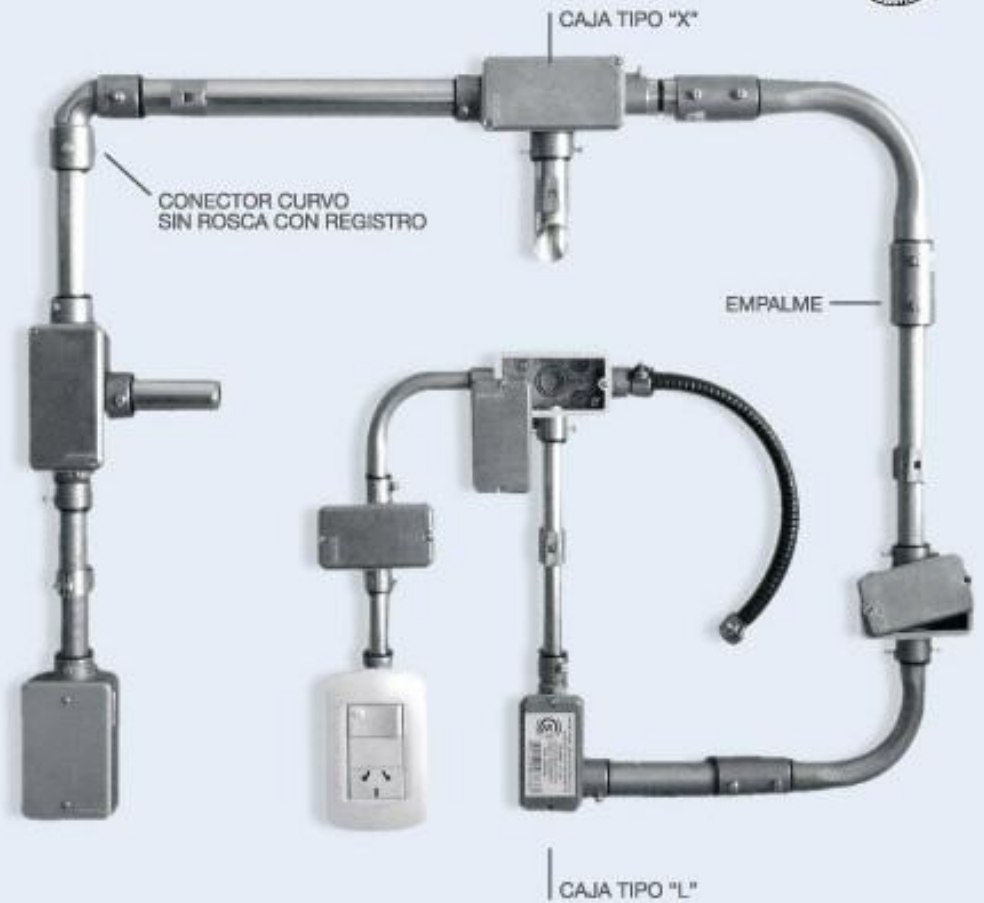
TS

<p>Tubo extrapesado</p> 	<p>Tubo semipesado</p> 	<p>Caja Octogonal</p> 
<p>Caja Rectangular</p> 	<p>Conector</p> 	<p>Curva</p> 
<p>Unión</p> 	<p>Grampa</p> 	<p>Caja de Pase</p> 








## Conexiones sin rosca







# CALCULO POTENCIA

## CALCULO DE POTENCIA

		14 Luces x 100 W	1.400 W
		17 Tomas x 150 W	2.550 W
		TOTAL al 100%	3.000 W
		TOTAL al 35%	332 W
		SUBTOTAL A:	3.332 W














		3 AA x 1200 W	3.600 W
		SUBTOTAL al 70% B:	2.520 W

TOTAL A + B : 5.852 W

POTENCIA MAXIMA  
Instalada : 5,85 KW -Monofasica

## SIMBOLOGIA IRAM 2010

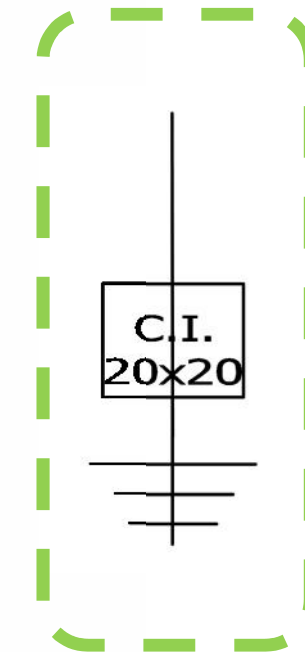
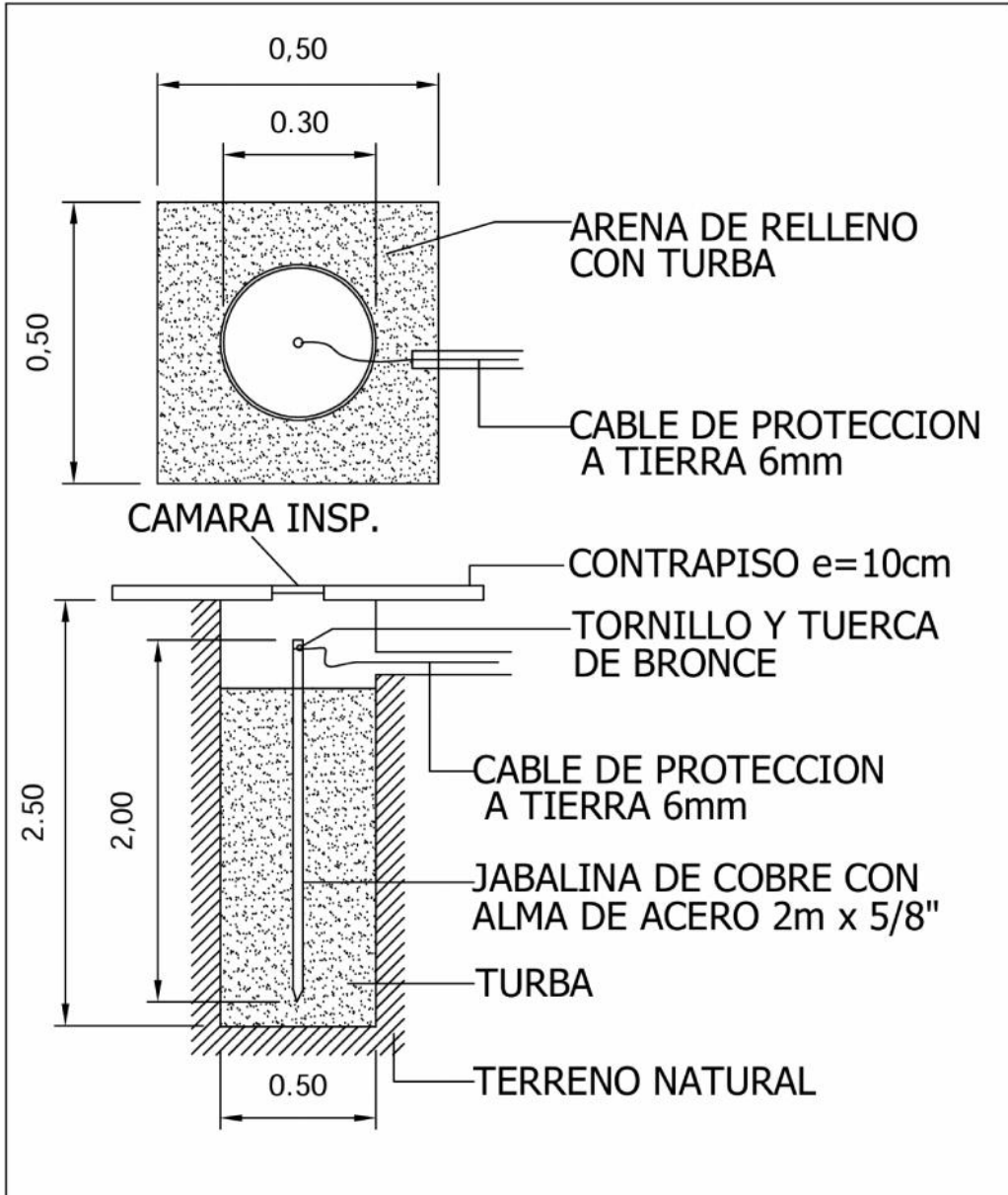
### REFERENCIAS

	TABLERO general			CENTROS	BRAZOS
	TABLERO secundario			MEDIDOR	TOMAS
	LLAVE TERMOMAGNETICA BIPOLAR			INTERR. UNIPOLAR	
	LLAVE 1 EFECTO			CAJA REGISTRO	
	LLAVE COMBINADA				PORTERO ELECTRICO TELEFONO TELEVISION

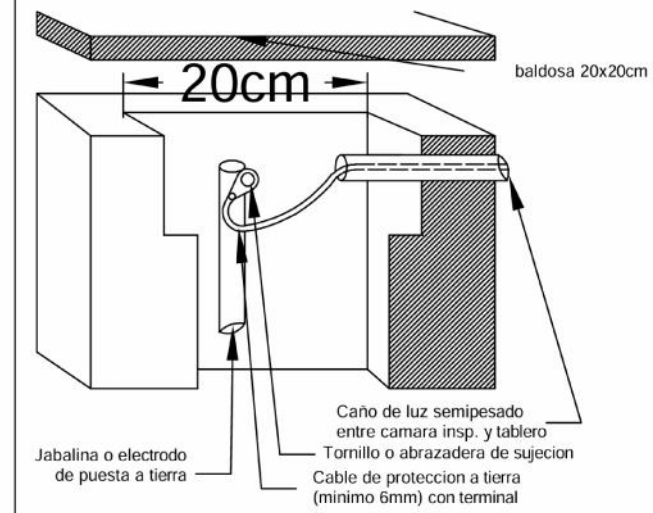


# DETALLES

## DETALLE PUESTA A TIERRA



## DETALLE CAMARA INSPECCION



T P



# Consigna trabajo práctico

**Sobre la planta de arquitectura entregada cada estudiante deberá dibujar el plano de instalación eléctrica completa.**

**Esc. 1:50.**

**Debe incluir planta, tablero y referencias**

**(No tienen que hacer el calculo de cañería, solamente colocar el que figura en el plano)**

Muchas gracias !!!

Eso es todo

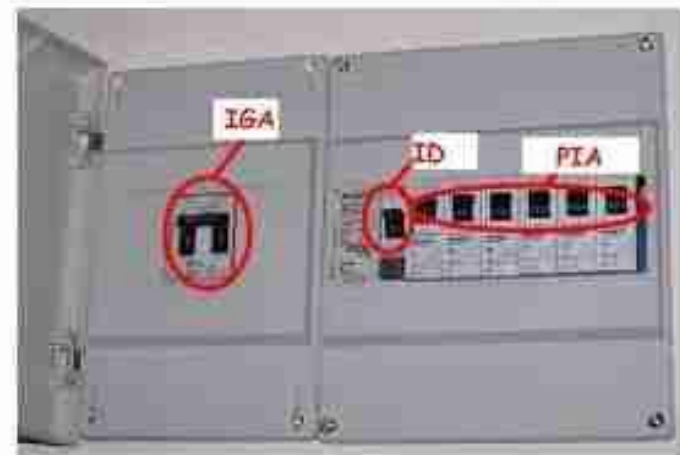
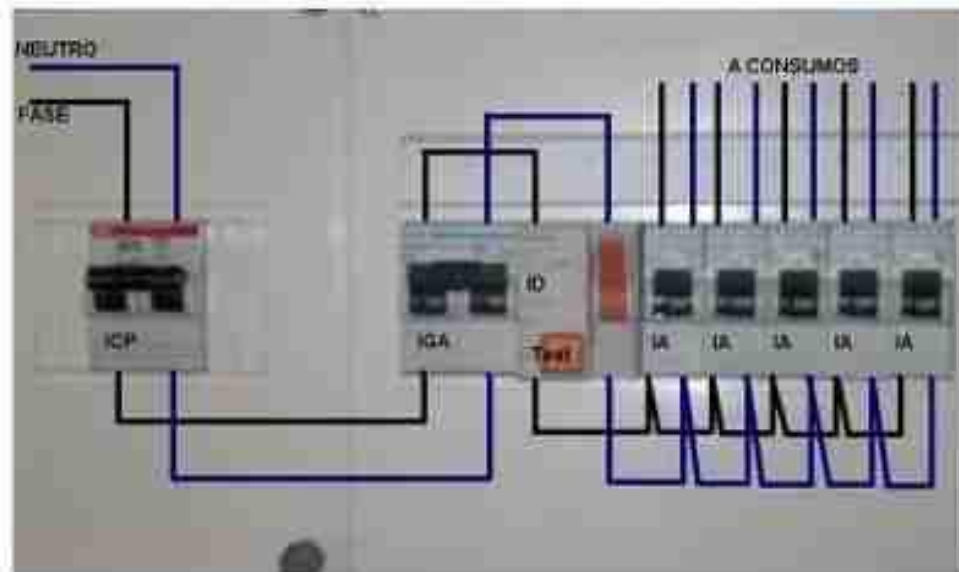
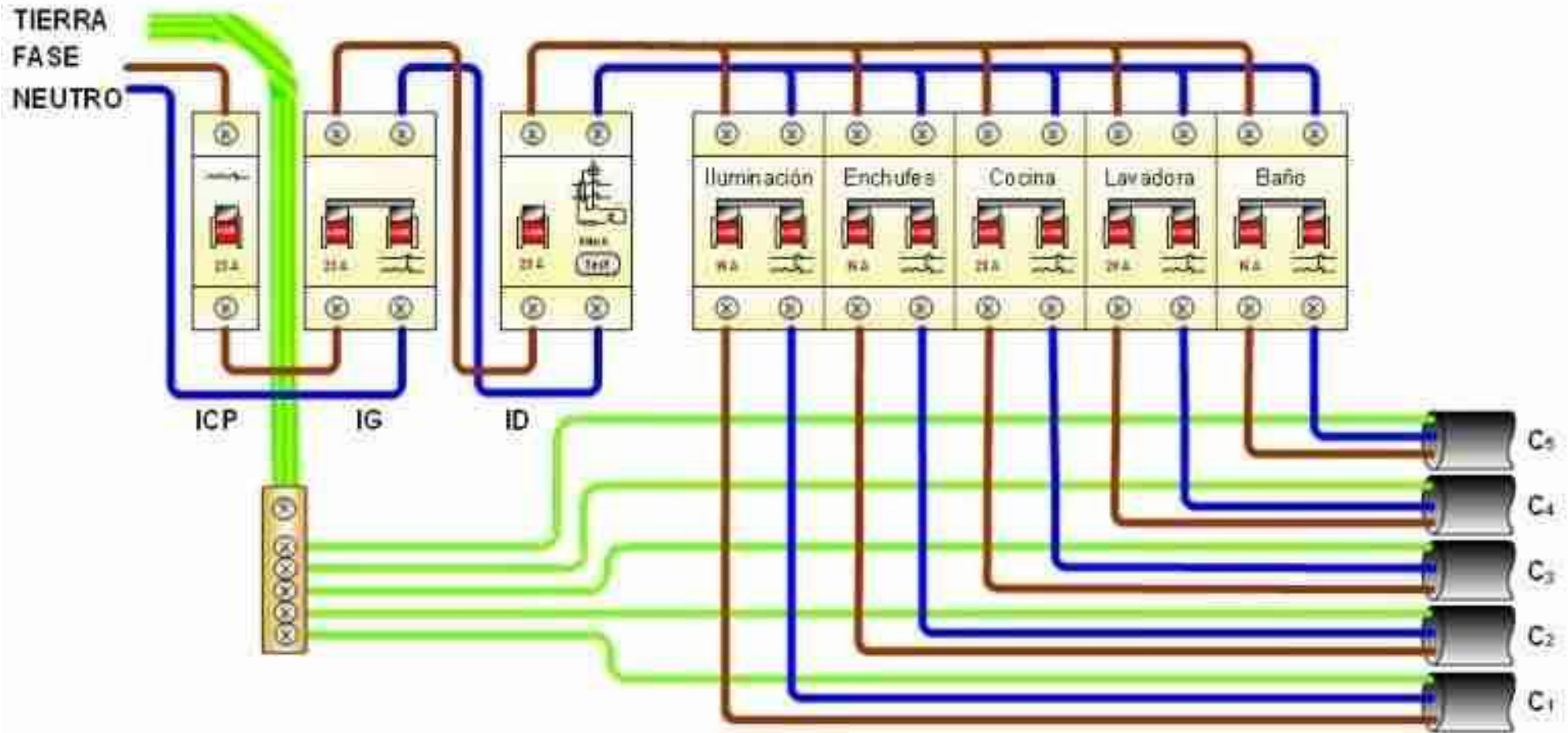
ANIEEXO

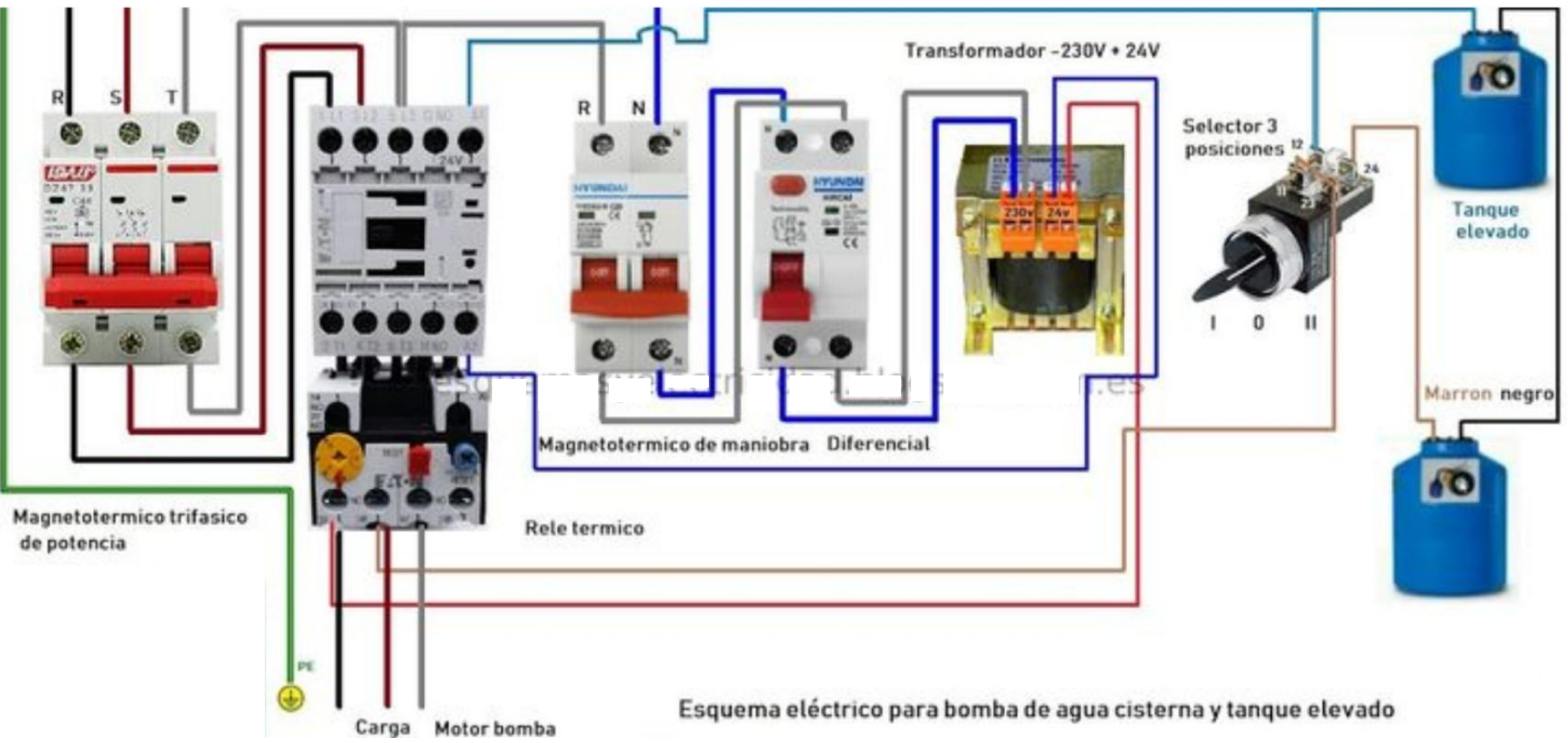
# EJEMPLOS

TIPOS DE  
REPRESENTACIONES  
ELECTRICAS



# GRADO DE ELECTRIFICACIÓN BÁSICO

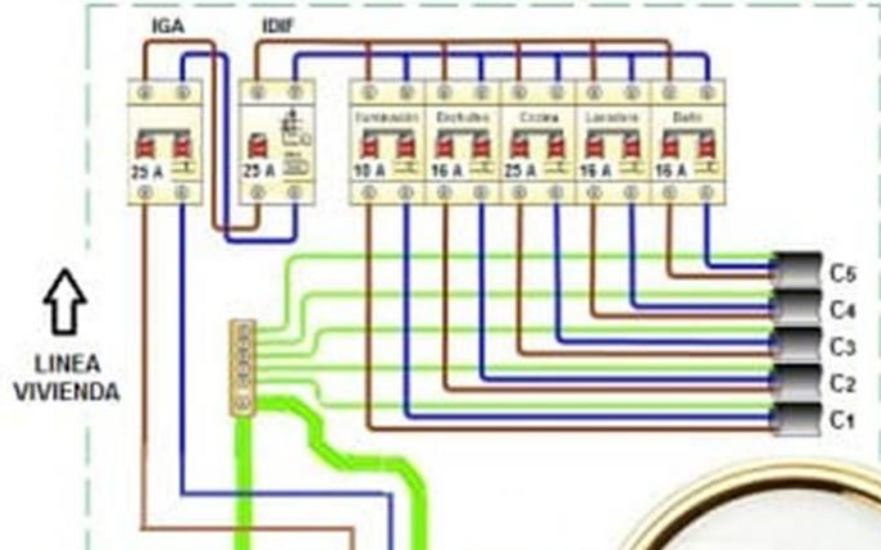




Esquema eléctrico para bomba de agua cisterna y tanque elevado



CGMP cuadro general mando y protección



CONSUMOS EN UNA VIVIENDA, RECEPTORES DOMESTICOS



GENERADOR ELECTRICO HYUNDAI 6000 W



caja puente prueba de tierra

Sección MIN 6 mm<sup>2</sup>



Arqueta + pica 1.5 m

PUESTA A TIERRA GENERADOR

¿TAMAÑO DE CABLE PARA CONECTAR GENERADOR DE APOYO SOLAR?



Sección MIN 6 mm<sup>2</sup>

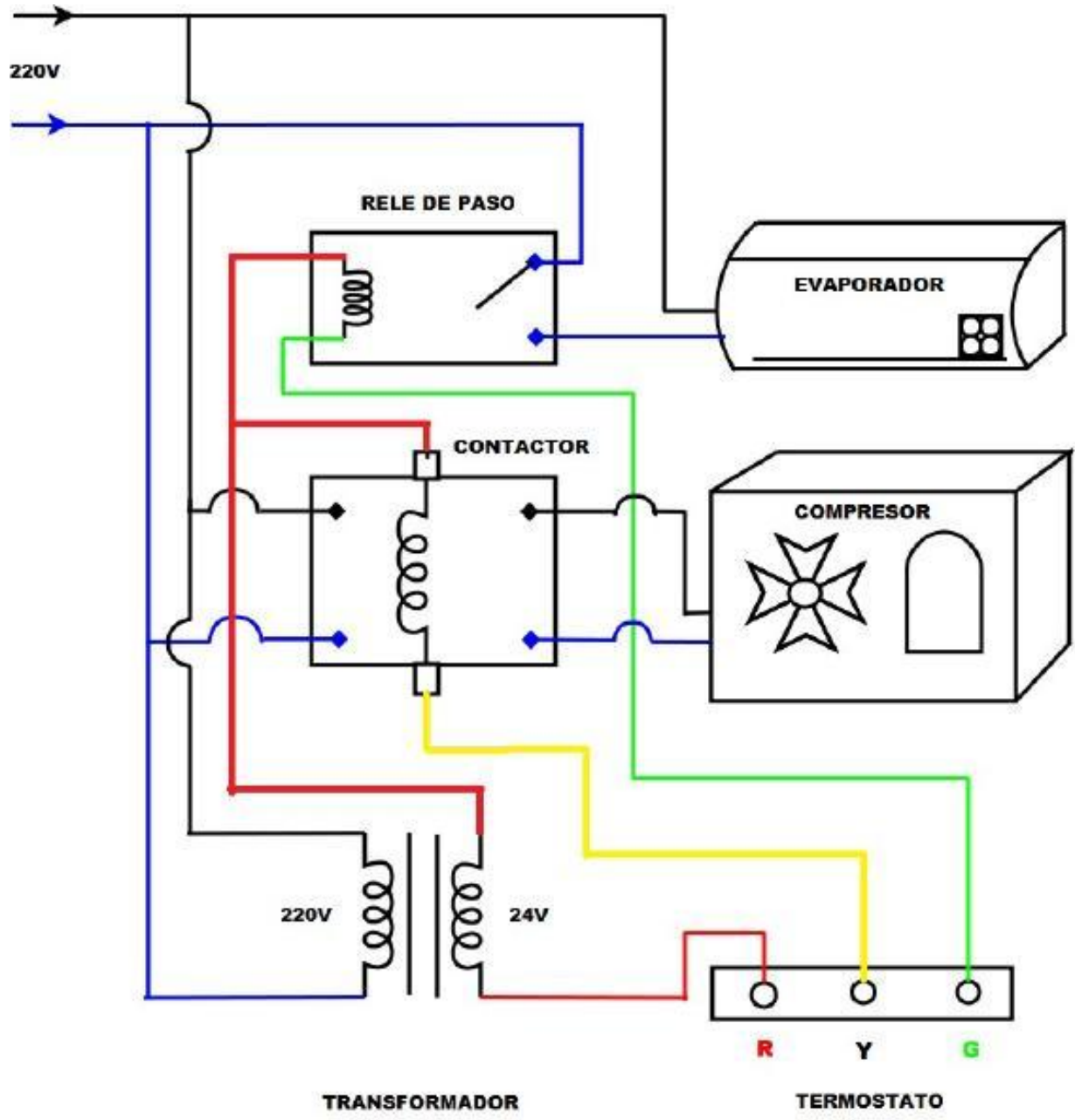


caja puente prueba de tierra



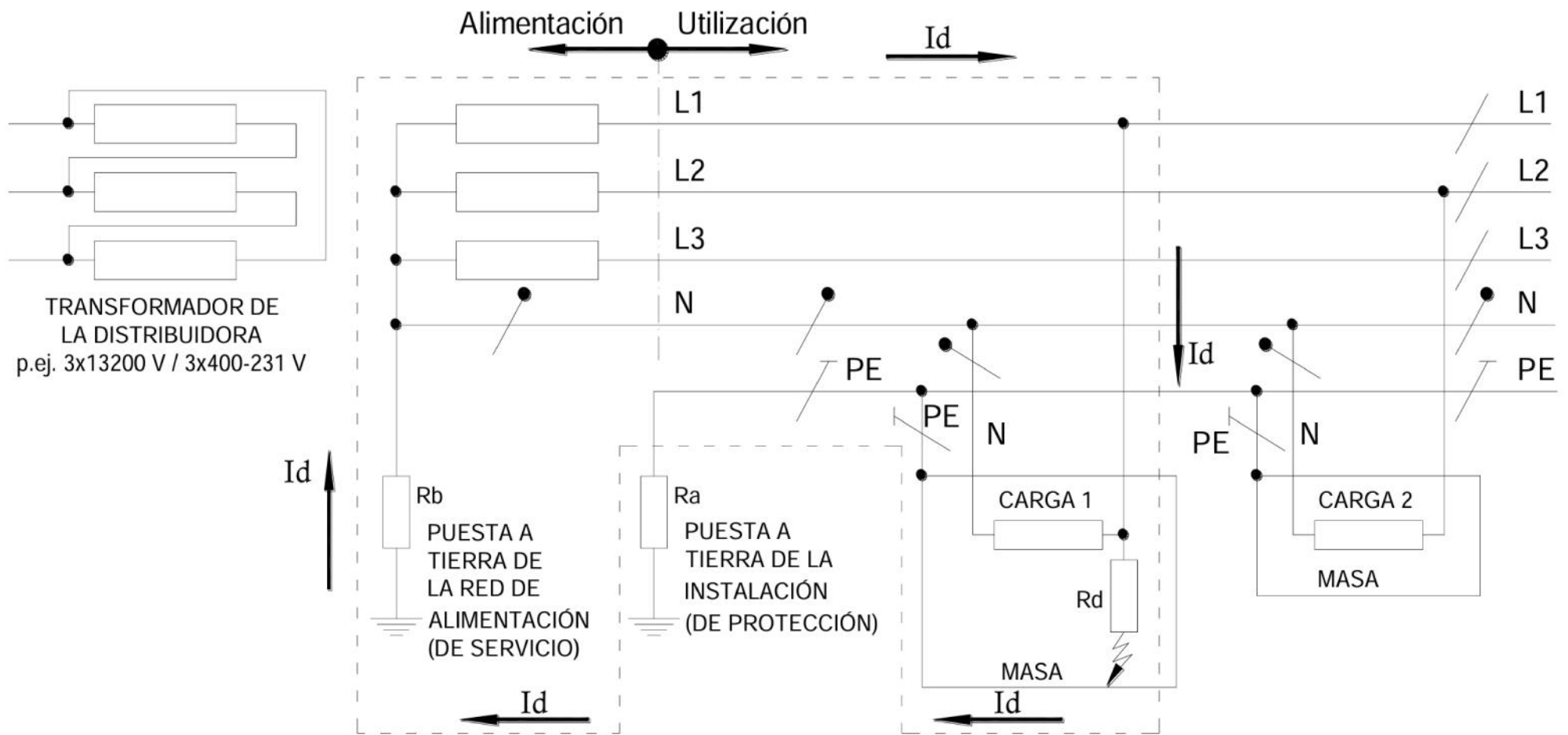
Arqueta + pica 1.5 m

PUESTA A TIERRA INSTALACION



topfactory





Principales usos de la electricidad en el ámbito civil:

- 1. Maquinaria y equipos de construcción.** En proyectos de construcción, muchos equipos pesados y herramientas especializadas funcionan con electricidad, como **grúas, elevadores, mezcladoras de cemento, compresores, y taladros eléctricos**.
- 2. Sistemas de iluminación.** Durante la construcción y el mantenimiento de infraestructuras, la electricidad se usa para **iluminar sitios de trabajo** en horarios nocturnos o en condiciones de baja visibilidad. También es fundamental para iluminar carreteras, puentes, túneles y espacios públicos.
- 3. Sistemas de bombeo.** La electricidad alimenta **bombas de agua** que son esenciales en la construcción de cimientos, drenajes, túneles, presas, y proyectos subterráneos. Estas bombas ayudan a eliminar agua de los sitios de construcción o a gestionar sistemas hidráulicos en obras.
- 4. Automatización y control en construcción.** En proyectos de ingeniería civil, se utilizan **sensores eléctricos** y sistemas de **control automático** para monitorear condiciones de obras y asegurar que los procesos de construcción se realicen de forma segura y eficiente. Los sistemas de monitoreo de vibraciones, deformaciones y cargas también dependen de la electricidad.
- 5. Sistemas de transporte.** La infraestructura civil incluye **sistemas de transporte** que dependen de la electricidad, como los **trenes eléctricos, metros, tranvías**, y otros medios de transporte urbano. Además, la señalización de tráfico, los semáforos y las barreras automáticas también requieren electricidad para su funcionamiento.
- 6. Mantenimiento de infraestructuras.** El **mantenimiento de carreteras, puentes, aeropuertos** y otras infraestructuras requiere herramientas eléctricas como sierras, taladros, soldadoras y equipos de corte. Además, se emplean dispositivos eléctricos para el diagnóstico de fallas estructurales o para la medición de factores como el desgaste y las vibraciones.
- 7. Climatización en grandes infraestructuras.** En obras como **centros comerciales, aeropuertos, estadios o edificios públicos**, la electricidad es fundamental para operar sistemas de **calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC)**, asegurando condiciones de confort para los usuarios.
- 8. Sistemas de seguridad y comunicación.** Los **sistemas de seguridad y control de acceso** en obras civiles y edificios, como cámaras de seguridad, alarmas contra incendios, detectores de humo, y sistemas de vigilancia, dependen de la electricidad para su funcionamiento.
- 9. Infraestructuras de energía.** Los proyectos de ingeniería civil incluyen la construcción de **infraestructuras eléctricas**, como **plantas de energía, subestaciones y líneas de transmisión**. La electricidad es necesaria tanto para la construcción de estas infraestructuras como para su operación y mantenimiento.

Principales usos de la electricidad en el ámbito civil:

**10. Instalaciones eléctricas en edificaciones.** En la construcción de edificios, se requiere electricidad para instalar sistemas eléctricos que alimentarán luces, electrodomésticos, ascensores, sistemas de comunicación, y otros equipos esenciales para el uso y funcionamiento del edificio.

**11. Sistemas de tratamiento de agua y residuos.** Los proyectos civiles, como las **plantas de tratamiento de aguas residuales** y los **sistemas de gestión de residuos**, utilizan electricidad para operar equipos como **bombas, filtros y equipos de depuración**.

**12. Obras hidráulicas.** En la ingeniería hidráulica, que forma parte de la ingeniería civil, la electricidad se utiliza para alimentar **bombas de irrigación, válvulas y comportas automáticas** en presas y canales.

**13. Equipos de topografía y medición.** La topografía es una parte clave en los proyectos civiles, y los **equipos topográficos modernos**, como **estaciones totales, drones y GPS**, dependen de la electricidad para medir y mapear con precisión los terrenos donde se ejecutarán las obras.

**14. Operación de maquinaria especializada.** En proyectos como la perforación de túneles (con **tuneladoras**) o la construcción de infraestructuras subterráneas, los **equipos eléctricos** son indispensables para la operación continua y eficiente de maquinaria especializada.

**15. Edificios inteligentes y sostenibles.** Los **edificios inteligentes** y las infraestructuras sostenibles, que integran sistemas automatizados de gestión de energía y control, dependen de la electricidad para operar sensores, controles y sistemas de eficiencia energética.

La forma en que se representa la instalación eléctrica depende de los tipos de planos eléctricos que se usan para mostrar el sistema, los componentes involucrados, y los requerimientos específicos para cada tipo de edificación.

## 1. Normativas aplicables

civil

Las instalaciones eléctricas en Argentina deben cumplir con normativas nacionales e internacionales que establecen cómo deben diseñarse, representarse y ejecutarse: **IRAM** que regulan la instalación eléctrica en inmuebles. **Resoluciones de la Secretaría de Energía y el ENRE (Ente Nacional Regulador de la Electricidad)**: Reglamentan aspectos como la seguridad, eficiencia energética y las especificaciones técnicas de los sistemas eléctricos. **Reglamento AEA (Asociación Electrotécnica Argentina)**: Este reglamento establece requisitos de diseño, instalación y seguridad en sistemas eléctricos en construcciones civiles.

**2. Diagrama unifilar.** El **diagrama unifilar** es uno de los principales medios de representación. En él se muestra el recorrido de la energía eléctrica desde el punto de suministro (el tablero de distribución) hasta los distintos puntos de consumo (tomas, artefactos, iluminación, etc.). Este tipo de diagrama simplifica la vista del sistema eléctrico al mostrar una sola línea para representar el conjunto de conductores que forman un circuito. Se incluyen: **Medidor**: Conexión al suministro eléctrico de la red pública. **Tablero general**: Desde donde se distribuye la energía a los diferentes circuitos. **Cargas**: Luminarias, tomas de corriente, electrodomésticos. **Dispositivos de protección**: Interruptores termomagnéticos (llamados "llaves térmicas") y disyuntores diferenciales.

**3. Planos de planta (planos de distribución eléctrica).** Los **planos de planta** son representaciones detalladas que muestran la disposición física de la instalación eléctrica en la edificación. En estos planos se detallan los siguientes elementos: **Ubicación de tableros eléctricos**: Indica dónde estarán situados los tableros de distribución de energía. **Conexiones de puntos de luz y enchufes**: Se dibujan en el plano las ubicaciones de los puntos de iluminación, interruptores, y tomas de corriente en cada espacio (habitaciones, salas, cocinas, etc.). **Rutas de cables**: Se muestran las trayectorias que siguen los cables eléctricos desde los tableros hasta los puntos de consumo. Esto incluye canalizaciones, caños o bandejas donde van los cables. **Zonas húmedas**: Se presta especial atención a las áreas como cocinas y baños, donde se deben tomar medidas adicionales de seguridad para evitar riesgos eléctricos.

**4. Diagrama de circuitos.** Los **diagramas de circuitos** son representaciones detalladas de los diferentes circuitos eléctricos dentro de la edificación. Cada circuito tiene asignada una carga específica (por ejemplo, un circuito para la iluminación de una planta o un circuito exclusivo para tomacorrientes en la cocina). En estos diagramas se detallan: **Interruptores y tomas de corriente**. **Líneas de alimentación** y el calibre de los conductores utilizados. **Protecciones eléctricas**: Cada circuito se debe proteger con interruptores termomagnéticos y disyuntores diferenciales.

**5. Simbolismo eléctrico.** En Argentina, los símbolos eléctricos utilizados en la representación de las instalaciones civiles deben cumplir con las normativas IRAM e IEC. Los símbolos más comunes incluyen: **Luminarias**: Un círculo con un punto o un símbolo de lámpara. **Tomas de corriente**: Un pequeño rectángulo con líneas que indican su tipo (monofásico o trifásico). **Interruptores**: Un pequeño cuadrado con una línea inclinada, indicando su función (simple, conmutado, etc.). **Tableros eléctricos**: Un rectángulo con las conexiones y dispositivos de protección que contiene. **Fusibles y disyuntores diferenciales**: Representados con símbolos específicos para su función.



**6. Diagramas de cableado.** Los **diagramas de cableado** especifican cómo se interconectan los distintos dispositivos de la instalación. Se indican las trayectorias de los cables y se especifican: **Tipo de cable:** Calibre, material (cobre o aluminio), y aislamiento. **Colores de los conductores:** El código de colores es importante para identificar fase, neutro y tierra. **Esquemas de conexión:** Descripción de cómo los interruptores, tomacorrientes y luminarias están conectados entre sí y al tablero.

**7. Tableros de distribución.** El diseño del **tablero eléctrico** es una parte fundamental de la instalación civil. Los planos de tableros incluyen: **Dispositivos de protección:** Interruptores termomagnéticos y disyuntores diferenciales para cada circuito. **Distribución de los circuitos:** Cada circuito de iluminación, tomacorrientes, o aparatos especiales (como aire acondicionado) tiene una línea específica en el tablero. **Conexiones de entrada y salida:** De dónde proviene la alimentación eléctrica (entrada) y cómo se distribuye a los circuitos (salida).

**8. Planos de iluminación.** Los **planos de iluminación** se usan para planificar y representar la instalación de las luminarias en el edificio. En estos planos se muestran: **Tipos de luminarias:** Fluorescentes, LED, lámparas incandescentes, etc. **Distribución de los puntos de luz:** Ubicación de las lámparas según las necesidades de cada espacio. **Interruptores:** Cómo y dónde se controlan las luces en cada habitación. Además, se calculan los niveles de **iluminación necesarios** para cumplir con las normativas de confort visual en áreas como oficinas, salas de estar o exteriores.

**9. Sistemas de puesta a tierra y protección.** En cualquier instalación civil es fundamental contar con un sistema de **puesta a tierra** que proteja tanto a las personas como a los equipos eléctricos. Este sistema se representa en los planos y diagramas, mostrando: **Conexiones de tierra:** Cómo se conectan los elementos metálicos de la instalación (tubos, carcasas) a tierra. **Dispositivos de protección:** Disyuntores diferenciales que interrumpen el suministro en caso de fugas a tierra. **Varillas de puesta a tierra** y otros elementos que aseguren una buena conexión con el terreno.

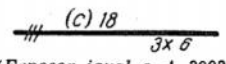
**10. Esquemas de protección contra sobrecarga y cortocircuito.** En los planos eléctricos se deben incluir los **dispositivos de protección** que garantizan la seguridad ante fallos. Estos dispositivos incluyen: **Interruptores termomagnéticos** para cortar la energía en caso de sobrecarga. **Disyuntores diferenciales** para proteger a las personas de descargas eléctricas por fugas de corriente. **Fusibles**, si se usan, en algunos circuitos específicos.















**11. Planos de telecomunicaciones y domótica.** En construcciones modernas, los **planos de telecomunicaciones y domótica** son cada vez más comunes. Estos planos muestran la distribución de: **Redes de datos y telefonía.** **Sistemas de automatización** (control de luces, climatización, persianas, seguridad) conectados a un sistema central. **Conexiones de fibra óptica** y otros sistemas de comunicación.

N O R

M A S

## APÉNDICE II / NORMA IRAM 2010

SIMBOLOS GRAFICOS ELECTROTECNICOS PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO, CALEFACCION Y FUERZA MOTRIZ (Sección IV)		
Nº	DESIGNACION	SIMBOLO
A 2901	Línea de alumbrado.	—
A 2902	Línea de fuerza motriz o calefacción.	=
A 2903	Línea de señales.	- - - - -
A 2904	Línea telefónica, para servicio externo.	- · - · - · - · - · - · - · - · -
A 2905	Línea telefónica, para servicio interno.	- · - · - · - · - · - · - · - · - <i>(Espesor igual a A 2901)</i>
A 155	Línea subterránea.	- - - - -
A 201	Circuito de dos conductores.	# —    =
A 202	Circuito de tres conductores.	## —    =
A 203	Circuito de cuatro conductores.	### —    =
A 2906	Línea de conductores en cañería de acero. El diámetro interno del caño, en milímetros, se indica con un número colocado arriba del símbolo de la línea, y la sección de los conductores, en milímetros cuadrados, debajo. Ej.: Línea para fuerza motriz de 3 conductores de 6 mm <sup>2</sup> de sección, en caño de acero de 18 mm de diámetro interno.	 <i>(Espesor igual a A 2902)</i>
A 2907	Si en una instalación existen circuitos en cañerías de acero, sobre aisladores u otro sistema, se usarán los siguientes símbolos colocados sobre el correspondiente de la línea: Cañería de acero. Sobre aisladores. Conductor protegido.	(c) (a) (d)
	Ejemplo: Circuito de alumbrado.	

Nº	DESIGNACION	SIMBOLO
A 2908	Línea que conduce energía, hacia arriba.	
A 2909	Línea que conduce energía, desde arriba.	
A 2910	Línea que conduce energía, hacia abajo.	
A 2911	Línea que conduce energía, desde abajo.	
A 312	Interruptor, en aire, unipolar.	
A 313	Interruptor, en aire, bipolar.	
A 314	Interruptor, en aire, tripolar.	
A 321	Interruptor automático (disyuntor), en aire, unipolar.	
A 322	Interruptor, automático (disyuntor), en aire, bipolar.	
A 323	Interruptor, automático (disyuntor), en aire, tripolar.	
A 331,1	Conmutador de palanca, unipolar.	
A 332,1	Conmutador de palanca, bipolar.	
A 333,1	Conmutador de palanca, tripolar.	
A 372,2	Cortacircuito fusible a ficha o rosca, bipolar.	

Nº	DESIGNACION	SIMBOLO
A 373,1	Cortacircuito fusible a cartucho, tripolar.	
A 2912	Llave interruptora, unipolar.	
A 2913	Llave interruptora, bipolar.	
A 2914	Llave interruptora, tripolar.	
A 2915	Llave interruptora, doble.	
A 2916	Llave interruptora, triple.	
A 2917	Llave conmutadora, de cambio.	
A 2918	Llave conmutadora, inversora.	
A 2919	Tomacorriente.	
A 2920	Tomacorriente, con contacto a tierra.	
A 2921	Tomacorriente, para fuerza motriz o calefacción.	
A 2922	Tomacorriente protegido, para piso.	
A 2923	Boca, de techo, para un efecto.	
A 2924	Boca, de techo, para dos efectos.	
A 2925	Boca, de techo, para tres efectos.	
A 2926	Boca, de pared, para un efecto.	
A 2927	Boca, de pared, para dos efectos.	
A 2928	Caja de derivación.	









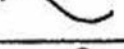





(Relación 1:1)







Nº	DESIGNACION	SIMBOLO
A 2929	Tablero de distribución, principal.	
		(Relación 1:3)
A 2930	Tablero de distribución, secundario.	
		(Relación 1:3)
A 500	Transformador.	
A 2931	Botón de campanilla.	
A 2932	Perilla de campanilla.	
A 2933	Botón de campanilla para piso.	
A 895	Campanilla.	
A 2934	Cuadro indicador: Ej.: de 4 líneas.	
		(Relación 1:1)
A 2935	Boca, para teléfono de servicio externo.	
A 2936	Boca, para teléfono de servicio interno.	
A 2937	Interruptor automático (disyuntor), de tiempo, para escalera.	
		(Relación 1:1)
A 2938	Botón para interruptor automático (disyuntor), de tiempo, para escalera.	
A 2939	Caja para medidor.	
A 2940	Boca para fuerza motriz o calefacción.	



# Norma IRAM 2010 - Parte 1

## SECCIÓN A: CLASES DE CORRIENTE

Nº	Símbolo	Descripción
1		Corriente continua c.c
2		Corriente alterna, (c.a), símbolo general
3		Bajas frecuencias (por ej: frecuencia industrial). Cuando en un diagrama sea necesario diferenciar las distintas gamas de frecuencia, pueden emplearse los símbolos Nº 4-5 y 6.
4		Medias frecuencias (por ej: audio frecuencias).
5		Altas frecuencias (por ej: onda portadora, radiofrecuencias)
6		Muy altas frecuencias (por ej: microondas).
7		El valor numérico de la frecuencia (o gama de frecuencias) puede escribirse a la derecha del símbolo Nº 3 o de algunos de los símbolos Nº 4-5 ó 6. Ver ejemplos en 7.1 y 7.2.
7.1	 50 Hz  100 kHz-600 kHz  500 MHz	Corriente alterna de 50 Hz 100 kHz-600 kHz 500 MHz
7.2	 50 Hz  100 kHz-600 kHz  500 MHz	Corriente alterna de 50 Hz 100 kHz-600 kHz 500 MHz
8		Símbolo para equipos de máquinas de empleo indistinto en corriente continua y alterna (ambas corrientes)
9		Corriente ondulada o rectificada

	POSTE SALINIZADO DE 8 m
	LUMINARIA PROYECTADA DE N.º DE 150 W
	PUESTA A TIERRA
	COMANDO Y MEDICION DE A.P. AUTOMATICO
	SECC. BAJA TENSION TIPO APR
	SE DOBLE POSTE CN250 apta para trazo de hasta 2000 Kg

	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO
Contacto auxiliar abierto en posición de reposo			Contacto pulsante abierto en posición de reposo		
Contacto auxiliar con 3 segundos de retardo de cierre			Contacto pulsante cerrado en posición de reposo		
Contacto auxiliar con 5 segundos de retardo de apertura			Contacto de fin de carrera abierto en posición de reposo		
Contacto auxiliar cerrado en posición de reposo			Contacto de fin de carrera cerrado en posición de reposo		
Contacto abierto en posición de reposo, a cierre automático y reapertura manual			Pila o acumulador. Indicación de polaridad		
Contacto abierto en posición de reposo, con bobinas en serie			Batería de pilas o acumuladores		
Contacto predispositor abierto cuando el predispositor está en posición de reposo			Batería de acumuladores con reductor simple		
Contacto predispositor cerrado cuando el predispositor está en posición de reposo					

	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO
Instrumento indicador			Sincronoscopio		
Instrumento indicador a cero central			Instrumento registrador		
Instrumento indicador con índice de máxima			Wattímetro registrador		
Voltímetro			Varímetro registrador		
Voltímetro electrodinámico			Medidor. Símbolo general		
Termómetro a cuadrante graduado en C con indicación de máxima temperatura			Medidor de amperehora		
Amperímetro			Medidor de amperehora de corriente continua		
Wattímetro			Medidor de watthora		
Varímetro			Medidor de watthora para despacho		
Ohmetro			Medidor de watthora para recibo		
Frecuencímetro			Medidor de watthora trifásico tetrafilar		
Fasímetro			Medidor con indicador de máxima		
Indicador del sentido de la corriente			Medidor de doble tarifa		

	Existente	Proyectado		Existente	Proyectado
Medidor de energía reactiva			Enchufe tripolar con un polo a tierra		
Derivador para instrumento de medida			Clavija tripolar		
Transformador (reductor) de corriente			Lámpara de fase		
Transformador (reductor) de tensión			Lámpara de señalización		
Divisor de tensión capacitivo			Campanilla de alarma		
Conmutador bipolar de cuatro posiciones			Selector para instrumentos indicadores		
Seccionador a clavija			Predispositor para seccionador		
Conmutador a clavija			Predispositor para interruptor		
Enchufe unipolar			Cuadro indicador a cartel luminoso		
Enchufe bipolar			Dispositivo de alarma acústico a membrana		
			Llave de comando a distancia de interruptor automático		

	Existente	Proyectado		Existente	Proyectado
Caja de derivación			Divisor de tensión capacitivo para indicación de tensión de retorno		
Cuadro de distribución			Contador de descargas		
Llave interruptora unipolar			Klidonógrafo		
Llave interruptora bipolar			Impresor de demanda máxima		
Llave interruptora doble			Osciloperturbógrafo		
Llave conmutadora de cambio			Indicador de escalones de regulador bajo carga		
Llave conmutadora inversora			Localizador de fallas		
Llave interruptora de comando a distancia			Relé luz oscilante		
Pulsador			Varistor de oxido metálico		
Reloj eléctrico					
Enclavamiento eléctrico					



CAPÍTULO II – ELEMENTOS COMPONENTES DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS  
SECCIÓN A: CONDUCTORES

No	Símbolo		Descripción
	Representación unifilar	Representación multifilar	
43			Conductor, símbolo general
44			Conductor flexible
45			Dos conductores
46			Tres conductores
47			n conductores (ver símbolo No 59)
48			En la representación multifilar, cuando el símbolo está compuesto por más de 4 trazos, se recomienda agruparlos de a 3, comenzando de arriba y dejando una separación entre grupos mayor que entre trazos de un mismo grupo. El grupo inferior podrá ser de 1 ó 2 trazos  Ejemplo: 8 conductores
49			Pasaje de una representación unifilar a una multifilar
50			Ejemplo: cuatro conductores
			Indicación de las características de los conductores Si se desea indicar el sistema de distribución y las características de los conductores, se procederá así: 1 – Sobre el trazo se indican en el orden siguiente las características:  La clase de corriente o el sistema de distribución, la frecuencia y la tensión 2 – Bajo el trazo se indica en el orden siguiente las características:

No	Símbolo		Descripción
	Representación unifilar	Representación multifilar	
			Si todos los conductores del circuito tienen la misma sección, se indica el número de conductores separado por el signo X de la sección de cada conductor. Si todos los conductores no tienen la misma sección, se representa cada uno de los grupos de igual sección como se indicó anteriormente, separándose los distintos grupos con el signo + (positivo)  A continuación, se indica con su símbolo químico el metal del conductor.
51			Ejemplo: Circuito de corriente continua, 110 V dos conductores de 120 mm <sup>2</sup> , de aluminio
53			Ejemplo: Circuito de corriente alterna trifásica, 50 Hz, 6 000 V, tres conductores de 50 mm <sup>2</sup> , de cobre
55			Los símbolos de las unidades pueden omitirse, si no existe ambigüedad. Ejemplo: Circuito de corriente continua, 220 V (110 V entre cada conductor y el neutro), dos conductores de 50 mm <sup>2</sup> , con neutro de 25 mm <sup>2</sup>
57			Ejemplo: Circuito de corriente alterna trifásica, 50 Hz, tres conductores de 120 mm <sup>2</sup> , con neutro de 50 mm <sup>2</sup>
59			Simplificación del símbolo No 47
60			Ejemplos: Incorporación de uno o varios conductores a un haz de conductores del esquema.
61			

Nº	DESIGNACION	SIMBOLO
A 103	Central eléctrica mixta (termo e hidroeléctrica).	
A 103,1	Central eléctrica mixta, ej.: potencia termoeléctrica 500 kW; potencia hidroeléctrica 2.000 kW.	
A 110	Estación; símbolo general.	
A 111	Estación con tablero, sin máquina.	
<p>Los símbolos A 112, A 120, A 125 y A 130 pueden combinarse entre sí.</p>		
A 112	Estación con transformadores (Estación transformadora).	
A 112,1	Estación con transformadores (Estación transformadora); ej.: potencia 1.000 kW.	
A 113	Pequeña estación con transformadores.	
A 120	Estación con máquinas rotativas.	
A 121	Estación con condensadores estáticos.	
A 125	Estación con acumuladores.	
A 130	Estación con rectificadores.	
A 150	Línea eléctrica; símbolo general, y línea aérea.	

COPIA AUTORIZADA POR IRAM PARA USO  
 DE LOS UNIVERSITARIOS EXCLUSIVAMENTE

Nº	DESIGNACION	SIMBOLO
A 151	Línea aérea, de un circuito.	
A 151,1	Línea aérea, de corriente continua, de un solo circuito, 600 V, polaridad positiva, cuyo único conductor es de cobre, tiene 250 mm² de sección y 2 km de largo	
A 152	Línea aérea, de dos circuitos.	
A 152,1	Línea aérea, de corriente trifásica, de 50 Hz, de dos circuitos, 60.000 V; un circuito está formado por tres conductores de cobre de 50 mm² de sección, el otro circuito por tres conductores de cobre de 35 mm² de sección, y ambos circuitos tienen 50 km de largo.	
A 152,2	Línea aérea, de corriente trifásica, de 50 Hz, de dos circuitos, 100.000 V; cada circuito consta de tres conductores de aluminio, de 220 mm² de sección y 110 km de largo.	
A 153	Línea aérea, de tres circuitos.	
A 155	Línea subterránea.	
A 156	Línea subterránea, de un circuito.	
A 157	Línea subterránea, de dos circuitos.	
A 157,1	Línea subterránea, de corriente continua, de dos circuitos, uno de 440 V, el otro de 110 V. El primero consta de dos conductores de 95 mm² de sección, el segundo de dos conductores de 240 mm² de sección; los dos circuitos tienen 0,6 km de longitud.	



Corriente continua	—	Punto neutro conectado a un borne exterior. Símbolo general	↓
Corriente alterna. Símbolo general	~	Sistema trifásico en triángulo	△
Corriente alterna monofásica	1 ~	Sistema trifásico en estrella	Y
Corriente alterna bifásica	2 ~	Sistema trifásico en estrella, con neutro accesible	Y
Corriente alterna trifásica con neutro	3N ~	Sistema trifásico en estrella-zigzag	Y
Corriente rectificadas	⌒	Sistema bifásico-trifásico, Scott u otros	T
Sistema bifásico a tres bornes	L	Sistema hexafásico en doble triángulo	☆
Sistema trifásico a seis bornes		Sistema hexafásico en polígono	⬡
Sistema en V o triángulo abierto para alimentación trifásica	∨	Sistema hexafásico en estrella	✳

	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO
Central eléctrica Símbolo general			Estación transformadora Ejemplo: Potencia 1 MVA		
Central termoeléctrica			Pequeña estación transformadora		
Central hidroeléctrica			Estación con máquina rotativa		
Central hidroeléctrica Ejemplo: Potencia 20 000 kW			Estación de conversión de frecuencia con máquina rotativa		
Central hidroeléctrica automática			Estación de conversión de corriente con máquina rotativa		
Central eléctrica mixta			Estación de conversión con conmutador electrónico a vapor de mercurio		
Central eléctrica mixta Ejemplo: Potencia termoeléctrica 500 kW, potencia hidroeléctrica 2 000 kW			Estación de conversión de corriente con conmutador electrónico, de alterna a continua		
Estación Símbolo general			Estación de compensación con capacitores estáticos		
Estación de seccionamiento			Estación con acumuladores		
Estación de seccionamiento comandada a distancia			Estación de compensación con capacitores sincrónicos		
Estación transformadora			Estación de regulación		

	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO
Línea eléctrica aérea Símbolo general			Línea aérea sobre poste de acero		
Línea aérea de un circuito			Línea aérea sobre poste reticulado		
Línea aérea de un circuito, de corriente continua, 600 V, polaridad positiva, de un solo conductor de cobre de 250 mm <sup>2</sup> de sección y 2 km de largo			Línea aérea sobre poste de hormigón armado		
Línea aérea de dos circuitos			Línea aérea sobre poste con rienda		
Línea aérea de dos circuitos, de corriente trifásica, 50 c/s, 60 000 V: Un circuito de 3 conductores de cobre de 50 mm <sup>2</sup> de sección, el otro circuito de 3 conductores de cobre de 35 mm <sup>2</sup> de sección, ambos de 50 km de largo			Línea aérea sobre poste con puntal o contra poste		
Línea aérea de tres circuitos			Línea a remover		
Línea eléctrica subterránea Símbolo general			Armado en "rack"		
Línea subterránea de un circuito			Armado en ménsula		
Línea subterránea de dos circuitos			Armado en cruceta central, en napa		
Línea subterránea de dos circuitos, de corriente continua, uno de 440 V y el otro de 110 V. El primero de 2 conductores de 95 mm <sup>2</sup> de sección, el segundo de 240 mm <sup>2</sup> de sección, ambos de 0,6 km de largo			Armado en cruceta central, en triángulo		
Poste para línea aérea Símbolo general			Ménsula a pared		
Poste de hormigón armado			Caballete		
Poste de madera			Poste con cruceta central		
Poste de acero			Poste con cruceta doble		
Poste reticulado			Poste con ménsula		
Línea aérea sobre poste Símbolo general			Ménsula a pared con rienda		
Línea aérea sobre poste de madera			Ménsula a pared con puntal		
			Lámpara de alumbrado público, con suspensión		
			Lámpara de alumbrado público, con brazo		

	UNIFILAR		MULTIFILAR			UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Circuito de dos conductores de polaridad o fases distintas					Tres conductores que se cruzan con otros tres, sin conexión eléctrica				
Circuito de corriente continua de dos conductores de 125 mm <sup>2</sup> de sección					Conexión entre conductores				
Barras colectoras de dos circuitos de polaridad o fases distintas					Dos conductores que se cruzan con otros dos, con conexión eléctrica				
Circuito de tres conductores de polaridad o fases distintas					Conexión a tierra				
Circuito de cuatro conductores de polaridad o fases distintas					Conexión a tierra por medio de un capacitor				
Cruce de conductores sin conexión					Aislador portante a columna, para exterior				
Aislador					Aisladores de suspensión				
Aislador para exterior					Aislador pasante				
Aislador portante a perno, para interior					Terminal de cable para interior a tres conductores				
Aislador portante a perno, para exterior					Terminal de cable para exterior a tres conductores				
Aislador portante a columna, para interior									

	UNIFILAR		MULTIFILAR			UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Fusible					Seccionador fusible de desconexión automática				
Fusible unipolar					Descargador				
Fusible en aceite, unipolar					Descargador a esferas, unipolar				
Fusible a rosca, tripolar					Descargador a cuernos, unipolar				
Fusible a cartucho, tripolar					Descargador tipo autoválvula, unipolar				
Seccionador fusible a cartucho					Contador de descargas				

	UNIFILAR		MULTIFILAR			UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Variabilidad sin apertura del circuito. Símbolo general					Interruptor extraíble				
Contacto móvil a cursor					Comando a distancia				
Contacto deslizante					Interruptor con dispositivo de comando a distancia				
Capacitor					Comando a distancia neumático				
Capacitor de capacidad variable sin apertura del circuito					Comando a distancia electroneumático				
Resistor					Comando a distancia eléctrico				
Resistor regulable mediante contacto móvil					Commutador rotativo de dos vías. Símbolo general				
Resistor de resistencia puramente óhmica					Commutador rotativo bipolar de dos vías				
Resistor de resistencia puramente óhmica con regulación a cursor					Commutador rotativo unipolar de tres vías				
Inductor Símbolo general					Commutador rotativo bipolar de tres vías				
Inductor con núcleo de hierro					Commutador a leva unipolar de dos vías				
Inductor regulable mediante contacto móvil a cursor					Commutador a leva bipolar de dos vías				
Resistor de resistencia líquida variable					Commutador rotativo unipolar de dos vías				
Interruptor en aire, unipolar					Commutador a leva tripolar de dos vías				
Interruptor en aire, tripolar					Commutador rotativo unipolar de dos vías, sin interrupción				
Interruptor con recierre automático					Commutador a leva, unipolar de dos vías, sin interrupción				
Interruptor automático con relé térmico					Commutador rotativo bipolar de dos vías, sin interrupción				
Interruptor en aceite, unipolar					Commutador a leva, bipolar de dos vías, sin interrupción				
Interruptor en aceite, tripolar					Commutador a leva, tripolar de dos vías, sin interrupción				

	UNIFILAR		MULTIFILAR			UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Interrupor automático a volumen reducido de aceite					Conmutador rotativo, bipolar de tres vías, sin interrupción				
Interrupor de aire comprimido									
Interrupor de cuernos					Seccionador. Símbolo general				
Interrupor automático en aire, de corriente máxima					Seccionador de corte doble unipolar				
Interrupor automático en aire, de corriente mínima					Seccionador de corte doble bipolar				
Interrupor automático en aire, de tensión máxima					Seccionador de corte doble tripolar				
Interrupor automático en aire, de tensión mínima					Seccionador a perno, de corte simple, unipolar				
Interrupor con soplador magnético					Seccionador a perno, de corte simple, bipolar				
Interrupor con toma de tensión capacitiva en los aisladores pesantes					Seccionador a perno, de corte simple, tripolar				
Interrupor automático en aceite con transformador de intensidad a doble núcleo					Seccionador a perno, de corte doble, tripolar				
Interrupor en hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> )									
Contacto									
Contacto unipolar con soplador magnético, abierto en reposo									
Contacto cerrado en reposo									

	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO
	Relé. Símbolo general				Relé de frecuencia
Relé de máxima			Relé de impedancia		
Relé de mínima			Relé de reactancia		
Relé a tiempo dependiente			Relé de tierra		
Relé a tiempo independiente			Relé wattimétrico de tierra, a tiempo dependiente, direccional		
Relé retardador			Relé de secuencia cero		
Relé direccional			Relé de máxima corriente de secuencia cero		
Relé de desequilibrio			Relé tequimétrico		
Relé diferencial			Relé térmico		
Relé de corriente			Relé Buchholz		
Relé de tensión			Relé tripolar		
Relé de mínima tensión			Relé de paralelo automático		
Relé wattimétrico			Relé a impulso		
Relé varimétrico			Relé de cuba		
Relé de fase			Relé de recierre		
	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO
Regulador automático					
Regulador automático de tensión					
Regulador automático de factor de potencia					



	UNIFILAR		MULTIFILAR			UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Transformador a dos arrollamientos					Transformador trifásico a tomas múltiples, conexión estrella-estrella				
Transformador monofásico a dos arrollamientos					Autotransformador monofásico a tomas múltiples				
Transformador trifásico a dos arrollamientos					Transformador a relación variable bajo carga				
Transformador trifásico a dos arrollamientos, conexión estrella-triángulo					Transformador monofásico a relación variable bajo carga				
Transformador a tres arrollamientos					Transformador a 3 arroll., relación variable bajo carga, variación del núm. de espiras en un solo arrollamiento				
Transformador a tres arrollamientos, trifásico					Autotransformador a relación variable bajo carga				
Transformador reductor de corriente a tres arrollamientos, dos secundarios					Regulador a inducción				
Autotransformador					Defensor a inducción				
Autotransformador monofásico					Regulador a inducción, trifásico				
Autotransformador trifásico con conexión estrella					Transformador regulador a corriente constante con variación de la reactancia				

	UNIFILAR		MULTIFILAR			UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Generador					Generador de corriente continua con excitación compuesta				
Motor					Generador de corriente continua con excitación independiente				
Generador de corriente continua					Motor de corriente continua				
Generador de corriente continua con excitación en serie					Máquina de corriente alterna, con colector				
Generador de corriente continua con excitación en derivación					Motor de corriente alterna, trifásico con colector				

	UNIFILAR		MULTIFILAR			UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Motor de corriente alterna monofásico con colector y excitación en serie					Motor asincrónico trifásico, con rotor en cortocircuito				
Motor de corriente alterna monofásico a repulsión					Motor asincrónico trifásico, con anillos, con inducido bobinado				
Motor de corriente alterna monofásico con colector, tipo "Déri"					Máquina asincrónica sincronizada				
Máquina sincrónica. Símbolo general					Máquina asincrónica trifásica autocompensada				
Generador de corriente alterna, sincrónico					Commutatriz trifásica-continua, excitada en derivación				
Generador de corriente alterna, sincrónico, trifásico					Commutatriz trifásica-continua, excitada en derivación				
Generador sincrónico trifásico con neutro exteriormente accesible					Máquinas ecopladas. Símbolo general				
Motor sincrónico					Grupo de dos máquinas: una principal y otra auxiliar				
Capacitor sincrónico					Rectificador de mercurio. Símbolo general				
Máquina asincrónica. Símbolo general					Rectificador de mercurio de tres ánodos				

	UNIFILAR		MULTIFILAR			UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Rectificador seco a óxido de cobre					Válvula electrónica a calentamiento directo, sin grilla				
Rectificador seco a óxido de silicio					Válvula electrónica a calentamiento indirecto, sin grilla				
Rectificador seco a óxido de selenio					Válvula electrónica a calentamiento directo, con grilla				
Tirstrón a calentamiento indirecto					Válvula electrónica a calentamiento indirecto, con grilla				
Ignitrón					Commutador electrónico a vapor de mercurio, sin grilla				



