

Simbología y Normas eléctricas



Evaluación



- 50% primer parcial
- 50% segundo parcial
- Calificación valida con todas las tareas

Celular 0448180204900

Obed.jimenez@gmail.com

www.gama.fime.uanl.mx/~omeza



¿QUÉ ES UNA NORMA?

Es una publicación nacional, regional o internacional en donde se unifican parámetros a los cuales deben ajustarse los productos, procesos y/o servicios.

Sirven para prevenir fallas repetitivas en los procesos.

Fomentan la protección al consumidor a través de la calidad de productos y servicios.



TIPOS DE NORMAS

- NORMAS INTERNACIONALES (ISO, IEC)
- NORMAS REGIONALES (CANENA, COPANT)
- NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM'S)
- NORMAS MEXICANAS DE ASOCIACIONES (NMX'S-ANCE)
- NORMAS DE EMPRESAS (CFE, LYF, PEMEX, ETC.)
- NORMAS EXTRANJERAS (UL, ICEA, ASTM, AEIC)



LEY FEDERAL DE METROLOGIA Y NORMALIZACION

- **NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM´S)**
- **NORMAS MEXICANAS (NMX´S-ANCE, NYCE)**
- **NORMAS DE REFERENCIA (CFE, PEMEX)**
- **NORMAS INTERNACIONALES (ISO, IEC)**
- **NORMAS REGIONALES (CANENA)**
- **NORMAS EXTRANJERAS (UL, ICEA, ASTM, AEIC)**
- **NORMAS DE EMPRESAS (CFE, LYF, PEMEX, ETC.)**



NORMAS DE CONDUCTORES

NORMA OFICIAL MEXICANA (NOM'S NORMAS OBLIGATORIAS)
NOM-063-SCFI-2000. Productos eléctricos-Conductores-Requisitos de seguridad.

NORMAS MEXICANAS (NMX'S ANCE)

NMXJ-XXX-ANCE Normas de Producto y Métodos de Prueba

NORMAS DE REFERENCIA (NRF)

NRF-XXX-CFE Normas de Producto

NORMAS INTERNACIONALES

IEC

NORMAS EXTRANJERAS

UL

AEIC

ASTM

ICEA-NEMA

CSA

IEEE

NORMAS DE EMPRESAS

CFE-E0000-XX

LFC-GDD

PEMEX

COVITUR

Historia de la norma eléctrica



En 1884 por el American Institute of Electric Engineers (AIEE) desarrolló las especificaciones normalizadas para el crecimiento de la industria eléctrica. En 1890, propuso el Henry a la unidad de autoinducción y el primer comité de normalización, el Committee on Units and Standards.

En 1893, en relación con las unidades, normas y nomenclatura, como para la fuerza magnetomotriz (gilbert), el flujo (weber), a reluctancia (oersted) y para la densidad de flujo (gauss). Se adoptó el término “inductancia”, para el coeficiente de inducción (con el símbolo L) y se propuso por parte d Steinmetz la definición actual del termino “reactancia”.

En 1896 tuvo lugar una conferencia “National Conference of Standard Electrical Rules”. Promulgó las “Underwriters Rules” o reglas para aseguradores, que se convirtieron en el National Electrical Code.

En 1897, se adoptó el estándar de Intensidad luminosa o candlepower, como la salida o producto de una lámpara de acetato de amilo Hefner-Alteneck , la pantalla fotométrica para la intensidad horizontal media de las lámparas incandescentes.

Historia de la norma eléctrica



En 1898, se organizó una discusión sobre el tema de “normalización de Generadores, Motores y Transformadores”. Se tuvo el primer comité del AIEE sobre normas de productos, en 1899 se publicó el primer conjunto de normas eléctricas, bajo el título de “Report of the Committee on Standardization”.

En 1901, el National Bureau of Standards estableció un departamento “para la construcción, custodia y comparación de normas o estándares para uso en trabajo científico y técnico”.

Normas eléctricas internacionales

En 1904 se celebró un congreso eléctrico internacional en St. Louis donde se recomendó el establecimiento de dos comités.

El Comité 1 Internacional Conference on Weights and Measures (GPMU) se formó por representantes del gobierno y era responsable de la conversión legal de las unidades y estándares.

El Comité 2, del cual se eligió presidente a Lord Kelvin, era responsable de las normas relacionadas con los productos comerciales usados en la industria eléctrica y se convirtió después en la Internacional Electrotechnical Comisión (IEC).

Normalización eléctrica



Para poder estandarizar la construcción de equipos eléctricos, sobre todo en lo que se refiere a dimensiones físicas, características constructivas y de operación, condiciones de seguridad, condiciones de servicio y medio ambiente, la simbología utilizada en la representación de equipos y sistemas, se han creado las Normas Técnicas.

En proyectos eléctricos, las normas indican como se deben hacer las representaciones graficas, especificar las formas de montaje y prueba a que deben someterse los equipos. Cada país posee sus propias normas, desarrolladas de acuerdo a las necesidades y experiencias acumuladas por los especialistas.



Normalización eléctrica



Las elevadas sumas de dinero que los países desarrollados invierten en los organismos normalizadores, tanto nacionales como internacionales, es una prueba de la importancia que se da a la normalización.

Simplificación: Se trata de reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios.

Unificación: Para permitir la intercambiabilidad a nivel internacional.

Especificación: Se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso.

Simplificación



Unificación



Especificación





Entre las normas eléctricas mas utilizadas se pueden citar:

NEC - National Electrical Code

ANSI - American National Standards Institute

NEMA - National Electrical Manufacturers Association

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

DIN - normas Alemanas generales

VDE - Verband Deutscher Elektrotechniker

BS - British Standard

UTE - Union Technique d'Electricité

IEC - International Electrotechnical Comisión

ASME - American Society of Mechanical Engineers

CEE - Comisión de reglamentación para equipos eléctricos

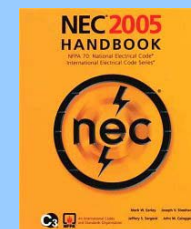
CENELEC - Comité Européen de Normalisation Electrotechnique - Comité Europeo de Normalización Electrotécnica.

CEN - Organismo de estandarización de la Comunidad Europea para normas EN.

COPANT - Comisión Panamericana de Normas Técnicas

AMN - Asociación Mercosur de Normalización

CEN - Organismo de normalización de la Comunidad Europea



El American National Standards Institute (ANSI)



Por sus siglas en inglés: American National Standards Institute
Organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos.

Miembro de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y de la Comisión electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC).

ANSI acredita a organizaciones que realizan certificaciones de productos o de personal de acuerdo con los requisitos definidos en los estándares internacionales. Los programas de acreditación ANSI se rigen de acuerdo a directrices internacionales en cuanto a la verificación gubernamental y a la revisión de las validaciones.



NFPA



La NFPA es la fuente principal mundial para el desarrollo y disseminación de conocimiento sobre seguridad contra incendios y de vida. Con su sede en Quincy, Massachusetts, EE.UU., la NFPA es una organización internacional que desarrolla normas fundada en 1896 para proteger gente, su propiedad y el medio ambiente del fuego.

El sistema de desarrollo de los códigos y normas de la NFPA es un proceso abierto basado en el consenso que ha producido algunos de los mas referenciados materiales en la industria de la protección contra incendios, incluyendo el Código Eléctrico Nacional, el Código de Seguridad Humana, el Código de Prevención de Fuego, y el Código Nacional de Alarmas de Incendios. NFPA también es un líder en la promoción de programas educativos de seguridad contra incendios y de vida como el programa de prevención de incendios y quemaduras.



DIN Deutsches Institut für Normung



DIN ("Instituto Alemán de Normalización"), con sede en Berlín es el organismo nacional de normalización de Alemania. Elabora, en cooperación con el comercio, la industria, la ciencia, los consumidores e instituciones públicas, estándares técnicos (normas) para la racionalización y el aseguramiento de la calidad, además representa los intereses alemanes en las organizaciones internacionales de normalización (ISO, CEI, etc.).

Fue establecido el 22 de diciembre de 1917 como *Normenausschuss der deutschen Industrie* (NADI). El acrónimo DIN también ha sido interpretado como *Deutsche Industrie Norm* y *Das Ist Norm*.

Se pretende garantizar que sus contenidos correspondan con el "estado de la ciencia".



IEC Comisión Electrotécnica Internacional



CEI o *IEC*, por sus siglas del inglés *International Electrotechnical Commission*) es una organización de normalización en los campos eléctrico, electrónico y tecnologías relacionadas. Fundada en 1904 durante el Congreso Eléctrico Internacional de San Luis (EEUU), y cuyo primer presidente fue Lord Kelvin, tenía su sede en Londres hasta que en 1948 se trasladó a Ginebra. Integrada por los organismos nacionales de normalización, en las áreas indicadas, de los países miembros, en 2003 pertenecían a la CEI más de 60 países. Se le debe el desarrollo y difusión de los estándares para algunas unidades de medida, particularmente el gauss, hercio y weber; así como la primera propuesta de un sistema de unidades estándar, el sistema Giorgi, que con el tiempo se convertiría en el sistema internacional de unidades.



IEC Comisión Electrotécnica Internacional



En 1938, el organismo publicó el primer diccionario internacional (*International Electrotechnical Vocabulary*) con el propósito de unificar la terminología eléctrica, esfuerzo que se ha mantenido durante el transcurso del tiempo, siendo el Vocabulario Electrotécnico Internacional un importante referente para las empresas del sector.



Presidente Electo de la IEC
Jacques Regis de Canadá

Organización Internacional para la Estandarización (ISO)



ISO, nace después de la segunda guerra mundial (fue creada en 1946). Es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional. La ISO es una red de los institutos de normas nacionales de 157 países, sobre la base de un miembro por el país, con una Secretaría Central en Ginebra, Suiza, que coordina el sistema.

Es una organización internacional no gubernamental, compuesta por representantes de los organismos de normalización (ON's) nacionales, que produce normas internacionales industriales y comerciales. Dichas normas se conocen como **normas ISO** y su finalidad es la coordinación de las normas nacionales, en consonancia con el Acta Final de la Organización Mundial del Comercio, con el propósito de facilitar el comercio, facilitar el intercambio de información y contribuir con unos estándares comunes para el desarrollo y transferencia de tecnologías.



Norma Oficial Mexicana



Conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como, aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.



Certificación es el proceso mediante el cual se evalúa la conformidad y el cumplimiento de los requerimientos establecidos en una norma específica, ya sea de un producto o la referente a un servicio.

Simbología eléctrica



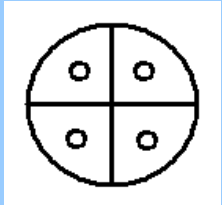
Denominación	DIN	BS	ANSI	IEC (CEI)
RESISTENCIA		= ϕ	= ϕ	= ϕ
RESISTENCIAS CON TOMAS		ϕ	ϕ	ϕ
ENROLLADO, INDUCTANCIAS				
IBEN. CON TOMAS			=	ϕ
CONDENSADOR CAPACITOR				= ϕ
IBEN CON TOMAS		-	-	-
TIERRA		-	-	-
MASA				
SECCIONADOR DE POTENCIA			-	
INTERRUPTOR DE POTENCIA				
SECCIONADOR TRIPOLAR				ϕ

Simbología eléctrica

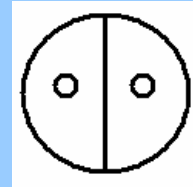


SECCIONADOR TRIPOLAR				
FUSIBLE				-
DISPOSITIVO DE ENCLAVE				
TRANSFORMADOR CON ENCLAVES				
ALFOTRANSFORMADOR				
BOBINA CON REACTANCIA				
TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD				
TRANSFORMADOR DE TENSION				

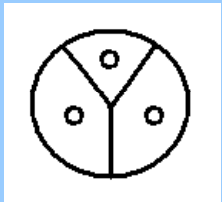
Simbología eléctrica



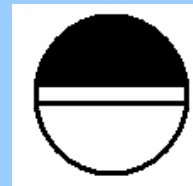
Apagador de 4 vías



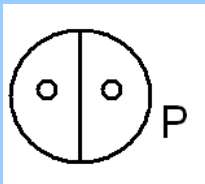
Apagador sencillo



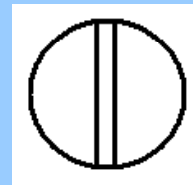
**Apagador de escalera
(3 vías)**



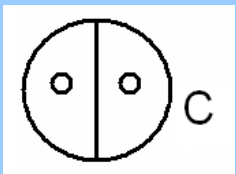
**Contacto sencillo, Control
por apagador**



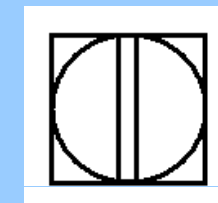
**Apagador sencillo de
puerta**



Contacto sencillo en muro

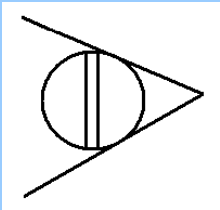


**Apagador sencillo de
cadena**



**Contacto sencillo en
piso**

Simbología eléctrica



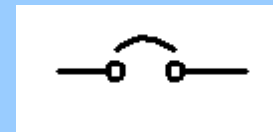
**Contacto sencillo
intemperie**



Conexión a tierra



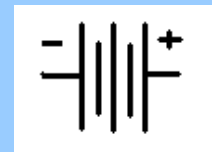
**Contacto múltiple en
muro**



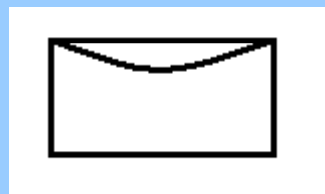
**Interruptor termo
magnético 1 polo**



Salida trifásica

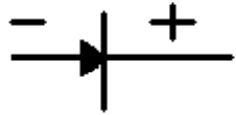


Batería



**Medidor de energía eléctrica
de la compañía suministradora**

Simbología eléctrica



Rectificador



Relevador de sobre carga

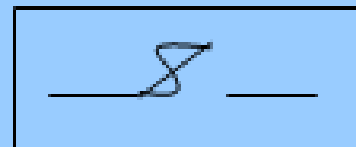
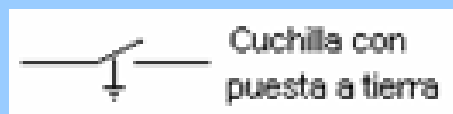
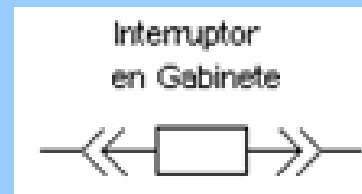
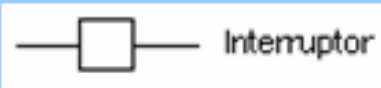


Salida para lámpara incandescente



Amperímetro

Simbología básica en México



CUCHILLA FUSIBLE





C) SIMBOLOGÍA NEMA:

	EUROPEA	AMERICANA	INTERNACIONAL
	DIN Edición 1980	ANSI	IEC
1-.Transformador con 2 devanados separados			
2-.Auto-transformador			
3-.Bobina de reactancia			
4-.Transformador de Corriente			
5-.Transformador de Potencia			



C) SIMBOLOGÍA NEMA: **EUROPEA** **AMERICANA** **INTERNACIONAL**

6-.Seleccionador de Potencia			
7-.Interruptor			
8-.Seleccionador de fusible Tripolar			
9-.Seccionador Tripolar			
10-.Condensador			
11-.Fusible			
12-.Tierra			
13-.Batería			

Subestación Eléctrica



Un conjunto de elementos, que sirve para transformar la energía eléctrica, cuidando el ecosistema y el impacto ambiental.



Diagramas Unifilares



La mayoría de las industrias en México incrementan su capacidad de producción o instalaciones, de manera desordenada, lo cual provoca que muchas veces estos cambios o ampliaciones no se documenten de manera adecuada y no se cuente con la información necesaria para determinar la distribución de la instalación eléctrica.

Lo anterior provoca que se cuente con un alto riesgo de siniestros por falta de mantenimiento en la instalación eléctrica o por sobre carga en los circuitos de alimentación.

Los diagramas unifilares son la representación abstracta de una subestación en una sola fase. En el diagrama se muestran las conexiones entre dispositivos componentes, partes de un circuito eléctrico o de un sistema de circuitos representados mediante símbolos.

Diagramas Unifilares



El diagrama unifilar es lo suficientemente detallado para su buena comprensión. La importancia de contar con el mismo, radica en conocer todos los puntos de interconexión dentro de las instalaciones, para así poder programar revisiones y mantenimiento en determinados puntos, hasta cierto punto críticos y con ello disminuir riesgos de incendio, de fallas eléctricas, daños a maquinaria y evitar mermas en la producción.

La **NOM-029-STPS-2005**, en su punto 5.2, requiere al patrón (empresa) "Contar con el diagrama unifilar de la instalación eléctrica del centro de trabajo actualizado y con el cuadro general de cargas instaladas y por circuito derivado, con el fin de que una copia se encuentre disponible para el personal que realice el mantenimiento a dichas instalaciones."

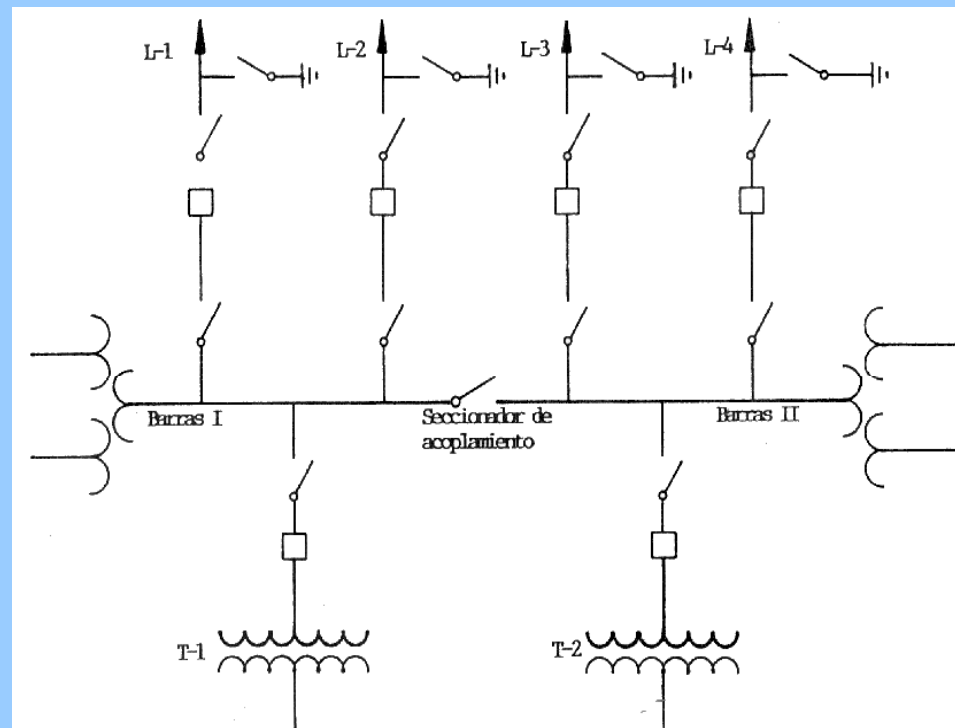
Diagramas Unifilares



Para definir el diseño de la subestación se debe considerar el arreglo de barras, y el grado de flexibilidad y confiabilidad requerido en la operación.

Existen variaciones para los arreglos de barras, su selección depende de factores como:

- Flexibilidad y confiabilidad de su operación
- Tensión del sistema
- Posición de la S.E. en la red
- Continuidad en el suministro
- Costo de la instalación



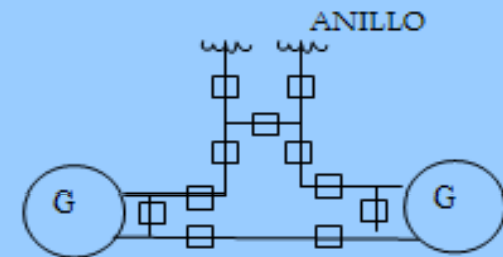
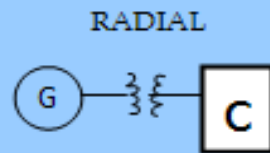
Diagramas Unifilares



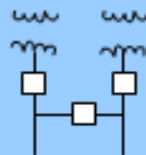
También deben cumplir con la especificación CFE 00200-02 “Diagramas unifilares de arreglos para subestaciones”.

Los arreglos a utilizar son los siguientes:

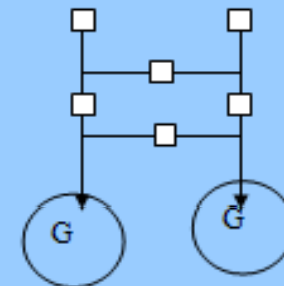
- Barra principal
- Barra principal- barra de transferencia
- Anillo
- Arreglo en “H”



MEDIO ANILLO



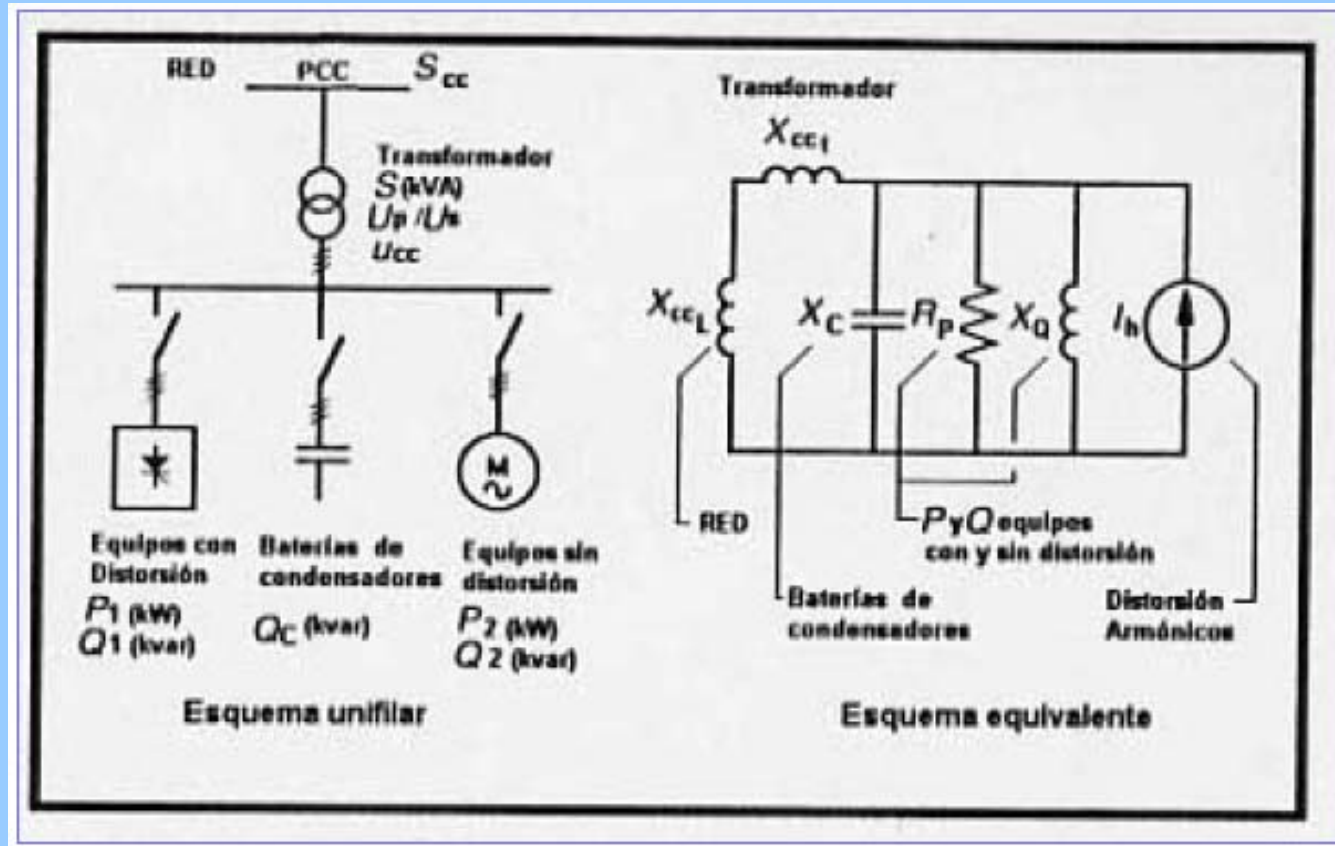
ANILLO COMPLETO



Diagramas Unifilares



Esquema unifilar y circuito equivalente de una red



Diagramas Unifilares



En el circuito equivalente se representan básicamente tres tipos de elementos:

- Líneas
- Transformadores
- Cargas (o grupos de cargas)

Cada uno se sustituye por su impedancia y se obtiene un circuito monofásico equivalente, que permite estudiar la red equilibrada.

- Esquemas unifilares → circuito de una fase
- Las impedancias son impedancias fase neutro.
- R_p → proporcional a la potencia activa
- X_Q → proporcional a la potencia reactiva
- I_h → fuente de corriente que representa los armónicos generados por la carga no lineal.

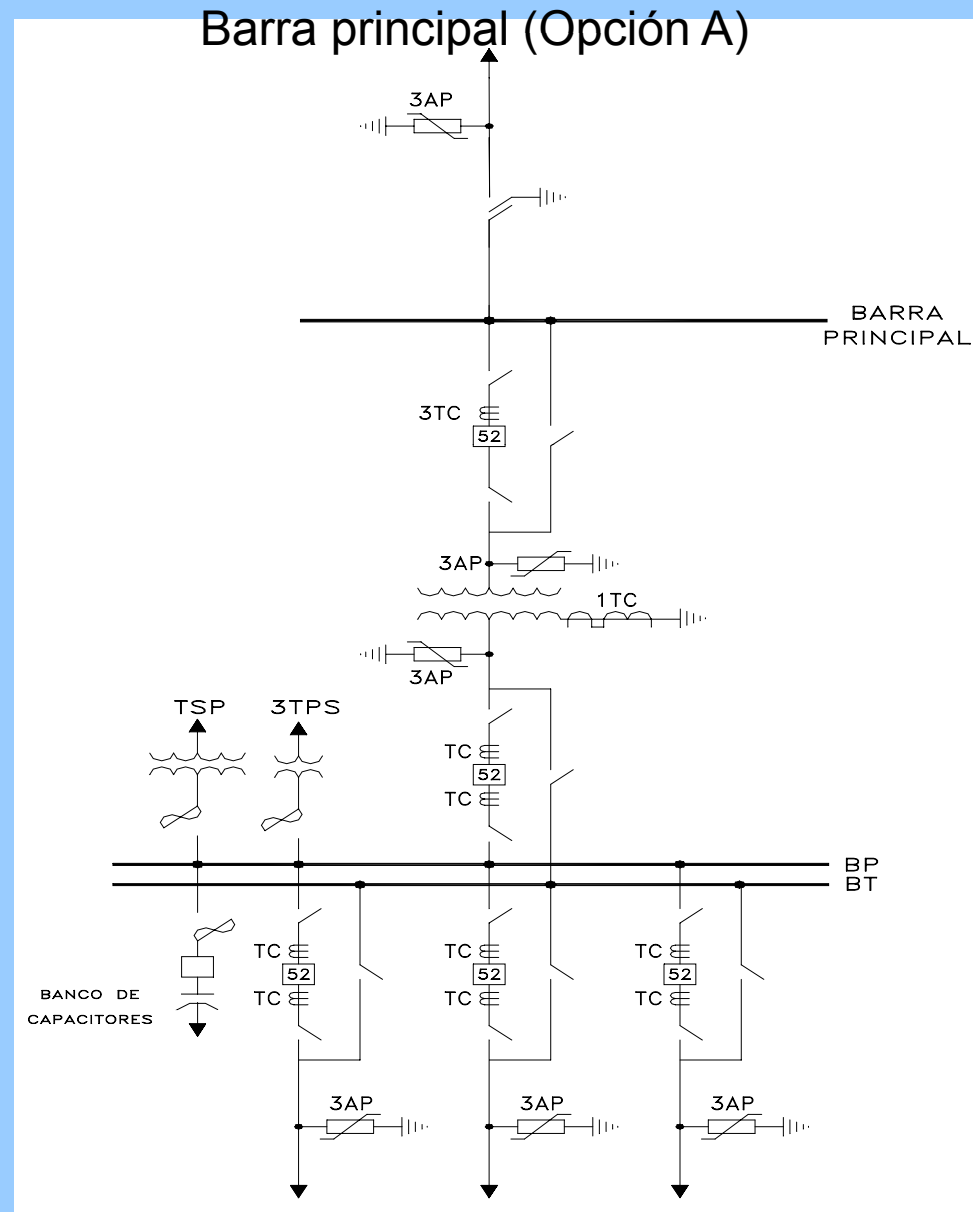
Diagramas Unifilares



Barra Principal

Se recomienda su uso únicamente en área rural o semiurbana con las características de operar en forma radial o integrándose al anillo del sistema eléctrico; con previsión de mantenimiento para apartarrayos y transformadores de corriente a la llegada de la línea de A.T. (opción B)

Mientras que sin previsión de mantenimiento para estos equipos (opción A)

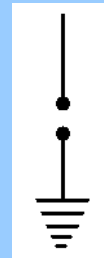


Símbolos para diagramas unifilares de subestaciones



Apartarrayos

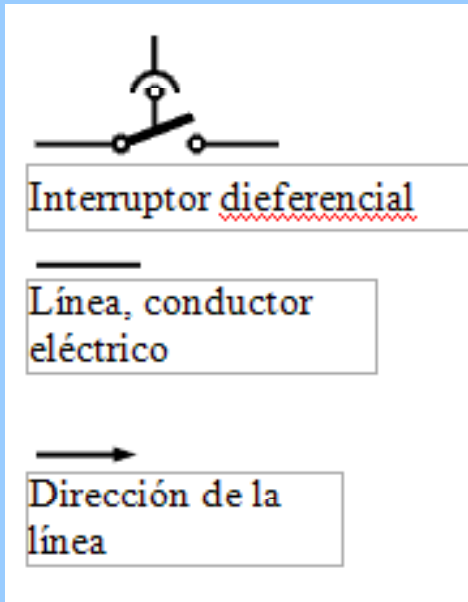
Se les denomina a los dispositivos destinados a absorber las sobre tensiones producidas por descargas atmosféricas.



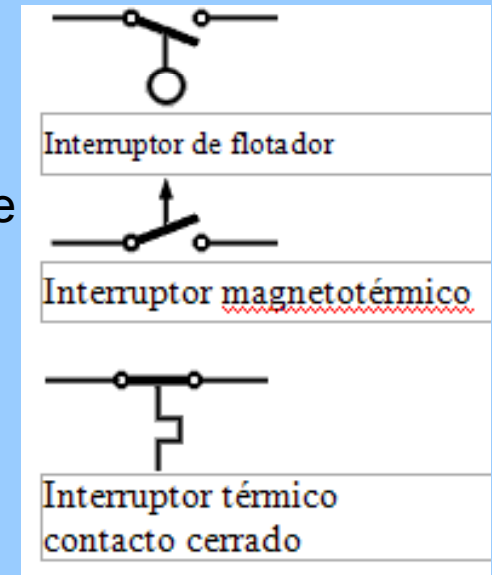
Interruptor



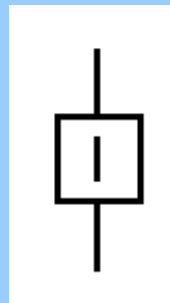
Son un medio para abrir o cerrar un circuito de corriente



El término "el interruptor" se refiere típicamente a la electricidad o a circuitos electrónicos. En usos donde requieren múltiples opciones de conmutación (p.ej., un [teléfono](#)), con el tiempo han sido reemplazados por las variantes electrónicas que pueden ser controladas y automatizadas.



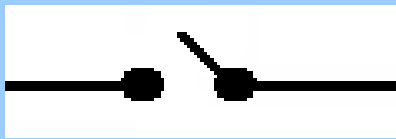
Interruptor SF-6 tanque



Desconectador

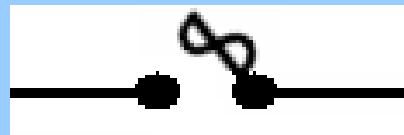


Son equipos utilizados en subestaciones eléctricas para maniobrar en las líneas cuando están sin carga



Desconectador Fusible

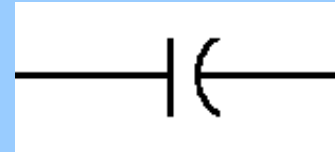
Es destinado a cortar automáticamente el circuito eléctrico al ser atravesado por una sobre corriente que puede poner en peligro los equipos e instalaciones del sistema



Capacitor



Son utilizados para corregir el factor potencia



Grupo generador

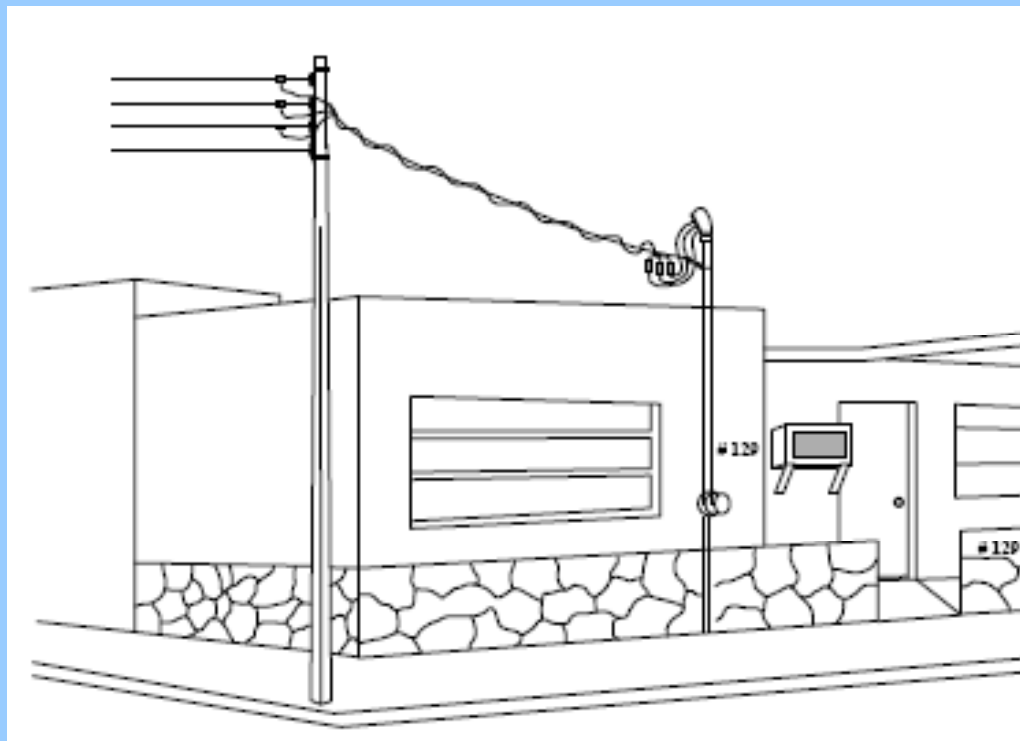
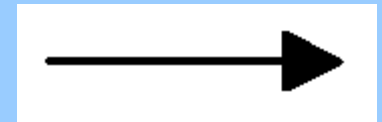
Es el encargado de producir la energía eléctrica



Acometida



Es la parte de la instalación de enlace que une la red de distribución de la empresa eléctrica con la caja general de protección del particular.



Tablero general



Tablero de fuerza

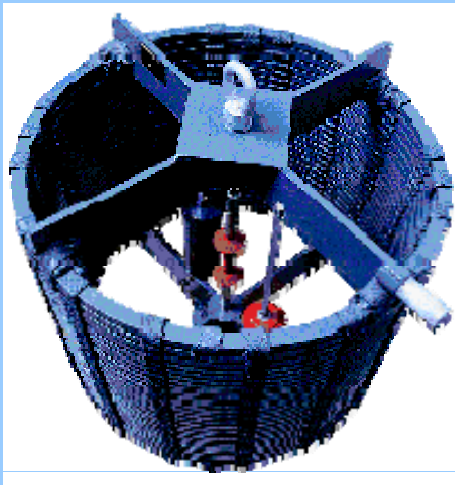


Trampas de onda



Son dispositivos que se conectan en serie en las líneas de alta tensión. Su impedancia debe ser despreciable a la frecuencia industrial de tal forma que no perturbe la transmisión de energía, pero debe ser relativamente alta para cualquier banda de frecuencia utilizada para comunicación por portadora.

El rango de frecuencia utilizado para comunicación por portadora es de 30-500 KHz, lo cual se escoge de acuerdo con los frecuencias ya usadas por la compañía de servicios y con la longitud de la línea.

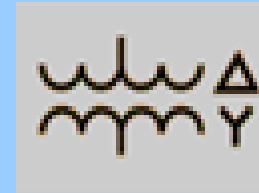


Transformadores



Componente que consiste en dos o más bobinas acopladas por inducción magnética. Se utiliza para transferir energía eléctrica.

Tipo de Transformador de Corriente

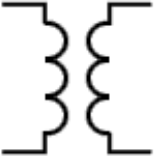
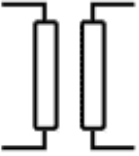
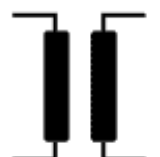



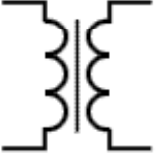
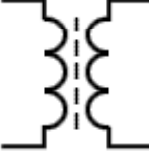
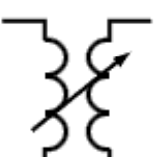



Existen tres tipos de TC según su construcción:

- a)** Tipo devanado primario. Este como su nombre lo indica tiene mas de una vuelta en el primario. Los devanados primarios y secundarios están completamente aislados y ensamblados permanentemente a un núcleo laminado. Esta construcción permite mayor precisión para bajas relaciones.
- b)** Tipo Barra. Los devanados primarios y secundarios están completamente aislados y ensamblados permanentemente a un núcleo laminado. El devanado primario, consiste en un conductor tipo barra que pasa por la ventana de un núcleo.
- c)** Tipo Boquilla (Ventana o Bushing). El devanado secundario está completamente aislados y ensamblado permanentemente a un núcleo laminado. El conductor primario pasa a través del núcleo y actúa como devanado primario.

Transformadores

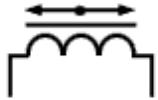
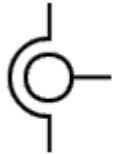











	Transformador núcleo aire *		Transformador núcleo aire
	Transformador núcleo aire		Transformador
	Transformador monofásico		Transformador trifásico
	Transformador núcleo de Fe-Si		Transformador núcleo Ferrocube
	Transformador acoplamiento variable		Transformador apantallado



Transformadores



	Transformador con imán móvil		Transformador de intensidad
	Transformador monofásico con regulación continua de corriente *		Transformador monofásico con regulación continua de corriente
	Transformador monofásico con regulación continua de corriente		Autotransformado
	Autotransformador *		Autotransformado
	Transformador variable		Autotransformador variable
	Transformador con núcleo ajustable *		Transformador con núcleo ajustable
	Polaridad de bobinado		



Fusibles



Dispositivo protector que contiene un pequeño trozo de alambre especial que funde cuando la intensidad que circula por él durante un período determinado de tiempo excede de un valor establecido.

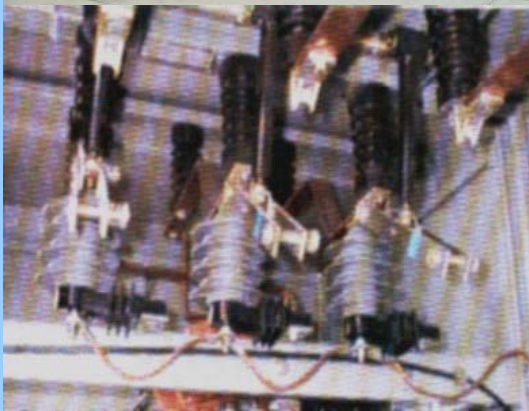
	Fusible *		Fusible
	Fusible		Fusible
	Fusible		Fusible de operación lenta
	Fusible de operación rápida		El lado ancho es el lado de la red
	Disyuntor térmico		Disyuntor térmico

	Interruptor con fusible		Fusible
	Fusible con contacto de alarma		Derivación de <u>sobretensión</u>
	Resistencia de protección		Resistencia de protección
	Fusible con aceite para altos voltajes		Dispositivo de corte térmico



¿QUÉ VENTAJAS SE TIENEN CON LA CERTIFICACION?

- El ingreso a un mayor mercado
- Disminución en los tramites de comercialización
- Diferenciación entre fabricantes de cables
- Garantizar al consumidor la calidad y la seguridad que brindan los productos certificados.



Bibliografía



<http://www.inspeccion.com.mx>

<http://www.axioma.co.cr/strucab/scstndrd>

<http://www.ipcae.com.mx>

<http://eia.udg.es/>

<http://www.texca.com/quest>

<http://es.wikipedia.org/wiki>

<http://www.generac.com.ar/Mvc-021f.jpg>

<http://www.superele.gov.bo>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Interruptor>

<http://www.bakernet.com /NR/>

<http://www.elprisma.com>