

1. Las presiones de viento sobre los cables y la estructura se evaluaron de acuerdo con el manual de Diseño de Obras Civiles de C.F.E. Diseño por Viento edición 1993 y la especificación CFE J6100-54 (Julio 2002) Postes metálicos para líneas de transmisión y subtransmisión.
 - a) Puesto que en nuestro país existe una gran diversidad de condiciones climáticas y topográficas se utilizarán datos de diseño representativos para zonas con velocidad regional de viento 120 km/h.

Velocidad Regional (VR) Km/h	Altitud para Viento Máximo msnm	Viento reducido Km/h	Altitud* para Viento Reducido msnm	Temperatura media anual °C	Tipo de terreno	Observaciones
120	0	109	987	16°	Prácticamente plano y Ondulado Zona rural	Para Velocidad regional. Se consideró la ciudad de Chilpancingo Guerrero.

*Se considera este valor debido a que el hielo se presenta por lo general en zonas altas.

- b) Presión de viento en postes, se calculó para una altura de 11m considerando los efectos dinámicos del viento y un coeficiente de arrastre de 1,4, resultando las presiones de la siguiente tabla:

Velocidad regional	Presión viento Máximo	Presión viento Reducido
120 km/h	1058 Pa	194 Pa

- c) La Presión de viento en cables se calculó para una altura de 10,2 m considerando los efectos dinámicos del viento y un coeficiente de arrastre de 1.
2. Bajo las limitantes anteriores, estas normas satisfacen las condiciones mecánicas requeridas por los conductores comúnmente utilizados en líneas aéreas de distribución hasta calibre en ACSR de 477 kCM y Cobre hasta 250 kCM.
 - Cualquier condición mecánica diferente a las condiciones anteriores requiere de un cálculo específico.
3. El sistema de distribución a utilizar debe ser el tipo A (3F-4H), indicado en la tabla 1. Los ramales importantes con 2F-3H y las derivaciones con 1F-2H, vigilando que el desbalance en el punto de conexión entre fases no exceda del 5%. Por ningún motivo se deberá construir instalaciones de distribución para sistemas de retorno por tierra (1F-1H).
4. Estas normas son aplicables para las tensiones eléctricas nominales indicadas en la Tabla 2.

Tabla 1.-

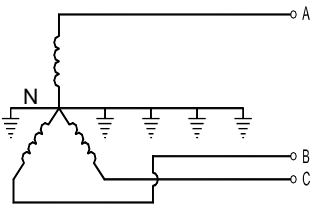
TIPO DE SISTEMA	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	DESCRIPCIÓN GENÉRICA
A	Conexión estrella, con el neutro solidamente conectado a tierra en la subestación; neutro corrido desde la subestación y multiterrizado.		3F- 4H

Tabla 2.-

NIVEL DE TENSIÓN	No. DE HILOS	TENSIÓN ELÉCTRICA
Baja tensión	Monofásico	120 /240 V
Baja tensión	Trifásico	220Y /127 V
Media tensión	3F - 4H	13,2Y / 7,62 kV
		22,86Y / 13,2 kV
		33Y / 19,05 kV

La tensión eléctrica entre fases se indica en el lado izquierdo de la diagonal y en el lado derecho indica la tensión al neutro.

Ejemplo:

entre fases fase a neutro
33Y / 19,05 kV

1. La aplicación de estas normas de distribución es obligatoria en la construcción de instalaciones en media y baja tensión, para servicio público de energía eléctrica que proporciona la Comisión Federal de Electricidad.
2. Debido a las variables topográficas y climatológicas que se presentan en distintas regiones de la república, el personal externo debe ratificar con el personal de ingeniería de Distribución, las características locales para la construcción, así como cualquier duda o aclaración en la aplicación de estas normas.
3. Las normas no tienen limitante para que los usuarios las utilicen en sus instalaciones particulares, sin responsabilidad para Comisión Federal de Electricidad, propietaria de los derechos de autor y única autorizada para hacer cualquier modificación.
4. El que una norma específica no indique alguna generalidad a tomar en cuenta, no excluye al usuario de la responsabilidad y la aplicación de la misma.
5. Es necesario que por parte de Comisión Federal de Electricidad se haga saber a las compañías constructoras de instalaciones eléctricas de la localidad acerca de la existencia y obligatoriedad en la aplicación de estas normas.

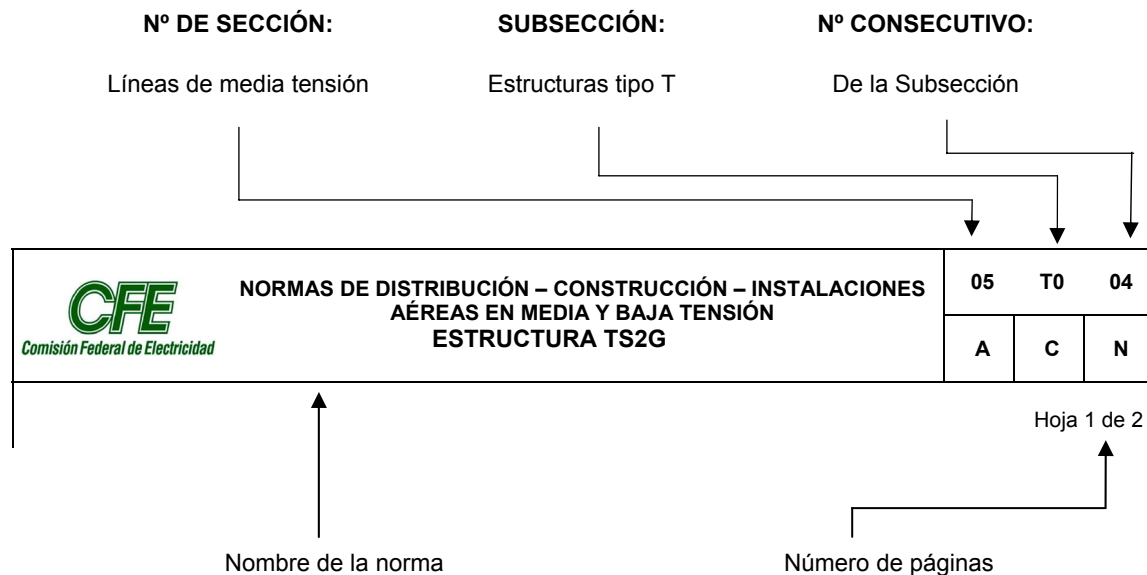
Las obras construidas por terceros que vayan a ser entregadas a CFE deben sujetarse al procedimiento PE-D-1300-001 Procedimiento para la Construcción de Obras por Terceros.

Para consulta de esta norma, la codificación está organizada de la forma siguiente:

En el primer nivel del cuadro ubicado en el margen superior derecho de la hoja, se indica el número de norma, el cual está formado de la manera siguiente:

- Los dos primeros campos (numéricos), indican el número de la sección.
- Los dos siguientes campos (alfanuméricos), indican la subsección clasificada por grupos.
- Los dos últimos campos (numéricos), indican el número consecutivo de la subsección.

Ejemplo:



El segundo nivel del cuadro (con tres campos) ubicado en el margen superior derecho de la hoja, clasifica las normas en función de las distintas características generales de la república, lo que implica distintas normas a utilizar que se codifican como se indica a continuación:


- El primer campo indica el tipo del sistema eléctrico:
 - A** Sistema 3 fases - 4 hilos.
 - 0** Independiente del tipo de sistema eléctrico.

Ejemplo de codificación completa:

A	C	N
----------	----------	----------

Esta codificación corresponde a la selección de las normas para un sistema con neutro corrido multiaterrizado 3F-4H (**A**), con postes de concreto (**C**), en un ambiente normal (**N**).

En caso de que coincidan condiciones de contaminación y de esfuerzos mecánicos fuera de las limitaciones de la Norma [01 00 03](#), se sobreponen las características de ambas condiciones a la norma mencionada y se aplican las nuevas condiciones electromecánicas con mayor factor de seguridad.

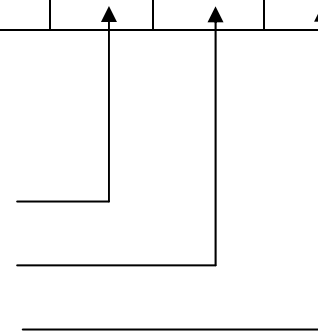
 Comisión Federal de Electricidad	NORMAS DE DISTRIBUCIÓN – CONSTRUCCIÓN – INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN ESTRUCTURA TS2G		
	05	T0	04

CLAVE DE APLICACIÓN:


Tipo de sistema eléctrico

Material de los postes

Influencia del medio ambiente



Ejemplo de codificación completa:


 Comisión Federal de Electricidad	NORMAS DE DISTRIBUCIÓN – CONSTRUCCIÓN – INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN ESTRUCTURA TS2G		
	05	T0	04
A	C	N	

Esta norma se refiere a la estructura TS2G, que se encuentra en: la sección de líneas de media tensión (**05**), subsección de estructuras de tipo T (**T0**), número consecutivo (**04**) y corresponde al sistema de 3 fases-4 hilos (**A**), en postes de concreto (**C**) y medio ambiente normal (**N**); consta de dos páginas.

Los números de la norma no se repiten en ningún caso, la norma solo se complementa con el número de páginas.

Al inicio de cada sección y subsección se detalla un índice, el cual esta conformado con la codificación del primer nivel del cuadro ubicado en el margen superior, seguido con el título de la norma.

Ejemplo:

 <p>Comisión Federal de Electricidad</p>	<p>NORMAS DE DISTRIBUCIÓN – CONSTRUCCIÓN – INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN ESTRUCTURA TIPO T</p>			05	T0	00
	0	0	0			

05 T0 01 Características de la estructura tipo T

05 T0 02 Limitantes de estructuras TS

En el índice de la subsección de **ESTRUCTURA TIPO T**, la Norma **05 T0 02** corresponde a **Limitantes de estructuras TS**.

1. Corresponde exclusivamente a la Coordinación de Distribución la modificación de las presentes normas.

2. La Coordinación de Distribución analizará las modificaciones, adiciones o cancelaciones que se propongan, autorizando las procedentes.

3. Cualquier compañía constructora de instalaciones eléctricas, fabricante o interesado en la materia, puede proponer a la Coordinación de Distribución o a las distintas Divisiones de Distribución, su aportación para el mejoramiento de las normas.

4. Se solicita la aportación decidida a todo el personal relacionado con la construcción, operación y mantenimiento de líneas aéreas, para enriquecer con su experiencia estas normas.

5. Cada norma que se actualiza se indica en el recuadro inferior de cada hoja.

6. Es responsabilidad de la Comisión Federal de Electricidad hacer del conocimiento público la actualización de las normas, ya que se considera que pueden sufrir modificaciones con cierta periodicidad.

Definición de algunos términos comúnmente utilizados en estas normas:

- Acometida:** Tramo de línea que conecta la instalación del usuario a la línea suministradora.
- Aislar:** Interponer un elemento no conductor para evitar el flujo de la corriente eléctrica de un punto a otro.
- Alinear:** Instalar postes o estacas en una trayectoria recta.
- Amarre:** Alambre blando para sujetar los conductores a los aisladores de paso.
- Amortiguar:** Acción de atenuar en los conductores aéreos la amplitud de una onda causada por viento, golpe o vibración.
- Área rural:** Son las localidades o áreas con menos de 5 000 habitantes.
- Área urbana:** Son las localidades o áreas con 5 000 habitantes o más; o bien, las cabeceras municipales independientemente del número de habitantes.
- Área de baja tensión:** Conjunto de transformador, línea de baja tensión y acometidas.
- A tierra:** Conexión conductora, intencionada o accidental, entre un circuito o equipo eléctrico y el terreno natural o algún cuerpo conductor que sirva como tal.
- Accesible:** Que admite acercarse; no está protegido por puertas con cerradura, ni por elevación, ni por otro medio eficaz.
- Autoridad competente:** Secretaría de Energía; Dirección General de Gas L.P. y de Instalaciones eléctricas conforme con sus atribuciones.
- Apisonar:** Compactación del terreno para fijar un poste o ancla.
- Balancear carga:** Distribuir equitativamente la carga entre las fases.
- Bisectriz:** Línea imaginaria que divide un ángulo en dos partes iguales.
- Boquilla:** Aislamiento rígido que sirve para conectar los conductores de entrada o salida al equipo eléctrico.
- Brecha:** Franja de terreno libre de vegetación mínima necesaria para el trayecto de una línea. En vías de comunicación se debe entender como un acceso.

Conductor aislado: Conductor rodeado de un material de composición y espesor reconocidos por la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones eléctricas (utilización), como aislamiento eléctrico.

- 1) Conductores de cualquier tensión eléctrica que tengan cubierta o pantalla metálica continua efectivamente puesta a tierra, o bien cables diseñados para operar en un sistema de conexión múltiple a tierra de 22 kV o menos, que tengan una pantalla semiconductor sobre el aislamiento combinada con un adecuado sistema metálico para descarga, cuando estén soportados y cableados junto con un mensajero neutro desnudo puesto a tierra efectivamente.
- 2) Conductores de cualquier tensión eléctrica no incluidos en el subinciso anterior, que tengan una pantalla semiconductor continúa sobre el aislamiento combinada con un adecuado sistema metálico para descarga, cuando estén soportados y cableados junto con un mensajero desnudo puesto a tierra efectivamente.
- 3) Conductores aislados sin pantalla sobre el aislamiento, que operen a tensiones eléctricas no mayores a 5 kV entre fases, o a 2,9 kV de fase a tierra.

Conductor forrado: Conductor rodeado de un material de composición o espesor no reconocidos por la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones eléctricas (utilización), como aislamiento eléctrico.

Conductor desnudo: Conductor que no tiene ningún tipo de cubierta o aislamiento eléctrico.

Conductor múltiple: Es el formado por un conductor desnudo o soporte y uno o varios conductores de aluminio o cobre aislados y dispuestos helicoidalmente alrededor del conductor desnudo.

Cable semiaislado: Es un cable forrado, sin pantalla metálica que se debe usar en forma similar a un conductor desnudo.

Conductor de puesta a tierra de los equipos: Conductor utilizado para conectar las partes Metálicas no conductoras de corriente eléctrica de los equipos, canalizaciones y otras envolventes al electrodo de puesta a tierra.

Catenaria: Curva que forma un conductor colgado de dos puntos.

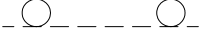




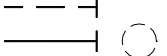

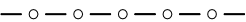

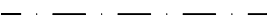
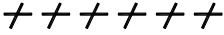
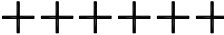
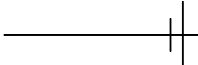

Cepa: Perforación en el terreno para hincar un poste o enterrar una ancla.

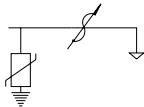

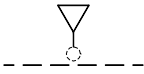



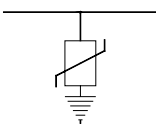

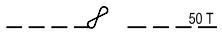
Cimentar:	Agregar a una cepa materiales diferentes al extraído para mejorar la rigidez del terreno.
Coca:	Vuelta de un cable o hilo enredado.
Conectador:	Dispositivo para unir electromecánicamente dos conductores.
Deflexión:	Cambio de dirección horizontal o vertical de una línea. El ángulo de deflexión es el que forma el eje de la nueva dirección con el eje de la anterior.
Densidad de rayos a tierra:	Número de descargas atmosféricas en un km ² que inciden en una región en un período de un año.
Derecho de vía:	Es una franja de terreno que se ubica a lo largo de la línea aérea cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea. Su dimensión transversal varía de acuerdo con el tipo de estructuras, con la magnitud y desplazamiento lateral de la flecha, y con la tensión eléctrica de operación. Ver NRF-014-CFE
Desenergizar:	Interrumpir la tensión eléctrica a una línea o equipo.
Distribución:	Parte del sistema eléctrico en alta, media y baja tensión, que tiene como objetivo el suministro de la energía eléctrica a los consumidores finales.
Empalme:	Conexión eléctrica y mecánica entre 2 conductores.
Empotrar:	Fijar un poste en el terreno.
Entorche:	Unión de dos cables o alambres trenzados entre sí.
Estacar:	Señalar el punto donde se debe localizar una estructura.
Espaciamiento:	Distancia de centro a centro.
Estructura de transición:	Aquellos tramos de cable que estando conectados o formando parte de un sistema de líneas subterráneas, quedan arriba del nivel del suelo y están provistos de terminales, generalmente interconectadas a instalaciones aéreas, y que se soportan en estructuras.
Edificio:	Construcción fija, hecha con materiales resistentes, para habitación humana o para otros usos.
Encerrado:	Rodeado por una carcasa, envolvente, cerca o paredes para evitar que las personas entren accidentalmente en contacto con partes energizadas.

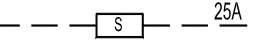
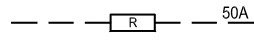
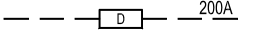
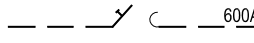
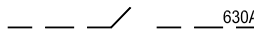
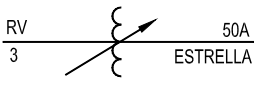
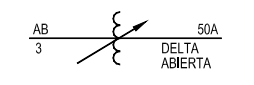
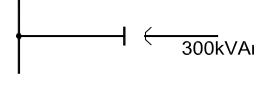
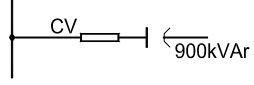
Energizado(a):	Conectado(a) eléctricamente a una fuente de diferente potencial.
Equipo:	Término general que incluye dispositivos, aparatos y productos similares utilizados como partes de ó en conexión con una instalación eléctrica.
Eslabón Fusible:	Dispositivo de protección contra sobrecorriente con una parte que se funde cuando se calienta por el paso de una sobrecorriente que circule a través de ella e interrumpe el paso de la corriente eléctrica en un tiempo determinado.
Flecha:	Distancia medida verticalmente desde el punto mas bajo del conductor hasta una línea recta imaginaria que une sus dos puntos de soporte.
Herraje:	Accesorio, diseñado fundamentalmente para desempeñar una función mecánica.
Hincar un poste:	Introducir un poste en su cepa.
Libramiento:	Altura mínima entre un conductor y el piso o alguna otra instalación.
Línea de Media tensión:	Línea cuya tensión eléctrica de operación está entre 1 000 y 34 500 V.
Línea de Baja tensión:	Línea cuya tensión eléctrica es menor de 1 000 V.
Línea rural:	Línea de media tensión construida a campo travesía (en despoblado).
Línea urbana:	Línea de Media Tensión construida en área urbana o población.
Línea aérea:	Aquella que está constituida por conductores desnudos, forrados o aislados, tendidos en el exterior de edificios o en espacios abiertos y que están soportados por postes u otro tipo de estructuras con los accesorios necesarios para su fijación, separación y aislamiento de los mismos conductores.
Línea de comunicación:	Aquella que se usa para servicio de comunicación o de señales, que opera a no más de 1 kV entre fases. Entre las líneas de comunicación se incluyen las líneas de teléfonos, telégrafos, sistemas de señales de ferrocarriles, alarmas de bomberos y de policía, telecable, entre otros.
Longitud del claro:	Distancia horizontal entre dos estructuras consecutivas de una línea aérea.
Neutro:	Punto de referencia eléctrico cuyo potencial con respecto a tierra es igual a cero en sistemas trifásicos balanceados.



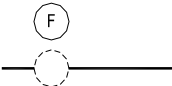






Paramento:	Plano imaginario en el límite de una propiedad privada y una propiedad pública o derecho de vía.
Partes vivas:	Conductores, barras conductoras, terminales o componentes eléctricos sin aislar o expuestos, con potencial y que representan riesgo de descarga eléctrica.
Persona calificada:	Es aquella persona física cuyos conocimientos y facultades especiales para intervenir en la proyección, cálculo, construcción, operación o mantenimiento de una determinada instalación eléctrica han sido comprobados en términos de la legislación vigente o por medio de un procedimiento de evaluación de la conformidad bajo la responsabilidad del usuario o propietario de las instalaciones.
Planchar un conductor:	Eliminar deformaciones a un conductor.
Plomear:	Alinear el eje longitudinal de un poste con la vertical.
Puente:	Conexión aérea sin tensión mecánica para unir eléctricamente dos conductores.
Ramal:	Línea que se deriva de otra principal.
Remate:	Fijación terminal de un conductor con tensión mecánica a una estructura.
Retenida:	Elemento que compensa la tensión mecánica de los conductores en la estructura.
Sobrecarga:	Funcionamiento de un equipo excediendo su capacidad nominal, de plena carga, o de un conductor que excede su capacidad de conducción de corriente nominal.
Separación:	Es la distancia de superficie a superficie.
Tendido de conductor:	Montaje de conductores en los apoyos de una estructura.
Tensar un cable:	Aplicarle la tensión mecánica correspondiente a la temperatura de instalación.
Tensión eléctrica:	Diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos, expresada en volts (V).
Tiempo de secas (estiaje):	Período del año en que el terreno tiene el mínimo de humedad.
Tierra:	Punto de referencia cuyo potencial eléctrico es igual a cero.
Torzal:	Nombre dado a cada uno de los alambres que forman un cable.

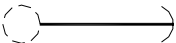
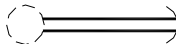
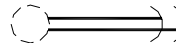
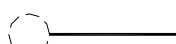
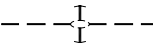
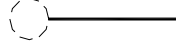
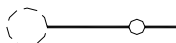
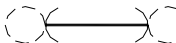



- Tramo flojo:** Tramo de línea menor a 40 m donde la tensión mecánica de los conductores es menor al 40 % de la indicada en la tabla de flechas y tensiones a la temperatura de instalación.
- Trazar:** Definir una trayectoria de una línea.
- Tensión eléctrica a tierra:** Es la tensión eléctrica entre un conductor y tierra.
- Tensión eléctrica nominal:** Valor nominal asignado a un circuito o sistema para la designación de su clase de tensión eléctrica.

ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
Línea aérea de media tensión		2, 5, 6,7 y 20
Línea aérea de media tensión particular		2, 5, 6,7 y 20
Línea aérea de baja tensión		3, 4, 5,7 y 20
Líneas aéreas de media tensión y baja tensión abiertas en un punto definido		2, 3, 4, 7 y 20
Cambio del número de fases o calibres en líneas aéreas de media tensión y baja tensión		2, 3, 4, 7 y 20
Remate de líneas aéreas de media tensión y baja tensión		2, 3, 4, 7 y 20
Cruce de conductores aéreos conectados		2, 3, 6 y 20
Línea telegráfica o telefónica		7
Línea aérea de baja tensión con cable múltiple		3, 4, 5, 6 y 20
Línea subterránea de media tensión		2, 4 y 20
Línea subterránea de baja tensión		3, 4 y 20
Circuito subterráneo de alumbrado en baja tensión		3, 4 y 20
Acometida subterránea en baja tensión		3
Acometida subterránea de media tensión		2

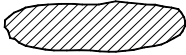






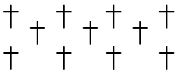




ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
Transición de línea de media tensión aérea a subterránea		28, 29
Transición de línea de baja tensión aérea a subterránea		
BANCOS DE TRANSFORMACIÓN		
Transformador de distribución tipo poste		12
Transformador de distribución particular		12 Y 35
Transformador de distribución tipo pedestal		13
Transformador de distribución tipo sumergible		13
EQUIPO DE PROTECCIÓN Y DESCONEXIÓN		
Apartarrayos		
Cortacircuito fusible de tres disparos		29
Cortacircuito fusible		29

ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
Seccionalizador		27
Restaurador		24 y 27
Desconectador		25
Cuchilla desconectadora de operación en grupo, con carga.		25
Cuchilla desconectadora monopolar de operación con pértiga.		25
EQUIPO DE REGULACIÓN Y CAPACITORES		
Regulador de tensión		30
Autoelevador tipo distribución		30
Banco de capacitores tipo poste, fijo		37
Banco de capacitares automático.		26

ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
ALUMBRADO PÚBLICO		
Lámpara incandescente		
Lámpara de vapor de sodio		
Fotocelda		
Relevador para el control de alumbrado público		
Conexión a tierra		
POSTES		
Poste de concreto reforzado		
Poste de madera		
Poste de acero troncocónico		
Poste existente		

ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
RETENIDAS		
Retenida de ancla		8
Dos retenidas con una ancla		8
Dos retenidas con dos anclas		8
Retenida de banqueta		8
Retenida de tempestad		8
Retenida de puntal		8
Retenida de estaca y ancla		8
Retenida de poste a poste		8
Retenida de poste a poste y ancla		8
VÍAS DE COMUNICACIÓN		
Carretera pavimentada		32
Carretera de terracería		32

ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
Brecha		32
Vía de ferrocarril		33
Puente		
Arroyo		
Canal de riego principal		
Río		
Pantano		
Tubos para agua		34
Drenaje		34
Tubos para gas		34
Cable de televisión		34
Línea aérea telefónica		34
Canal de riego secundario		34

ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
Estanque o represa		
Área arbolada o de huertas		
Cercado con alambre de púas		
TIPO DE SERVICIO		
Casa habitación		
Iglesia		
Escuela		
Campamento		
Cementerio		
Molino de nixtamal		31
Bomba de agua potable o riego		
Pequeñas fabricas o talleres artesanales		31
Cárcamo		

ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
ABREVIATURAS		
Conductor de cobre desnudo	Cu	
Conductor de cobre aislado a 600 V	THW-LS	
Conductor de aluminio reforzado con acero	ACSR	
Conductor de aluminio puro	AAC	
Conductor semiaislado para líneas aéreas de 15 a 38 kV	SA	38
Conductor múltiple para distribución aérea hasta 600 V	CM	39
Conductor de acero recubierto con aluminio soldado	AAS	
Conductor de acero recubierto con cobre soldado	ACS	
Factor de potencia	fp	
American wire gauge	AWG	
Kilo circular mil	kCM	
Horse power (caballo de fuerza)	hp	

UNIDADES	
Metro	m
Kilogramo	kg
Segundo	s
Volt	V
Ampere	A
Watt	W
Ohm	Ω
Grado Celsius	$^{\circ}\text{C}$
Kilogramo por metro cuadrado	Kg/m^2
Hora	h
Kilo Volt Ampere	kVA
Kilo Volt Ampere Reactivo	kVAR
Kilowatt	kW
Kilómetro	km
Hectárea	ha

Para otras unidades de medida, consultar la NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida.

Notas generales:

1. No se deben mostrar áreas y datos no relacionados con el proyecto. En el caso de derivaciones o ramales, se debe indicar el rumbo geográfico del ramal o el ángulo con respecto a la línea existente.
2. En líneas de media tensión indicar la tensión de operación, número de fases e hilos, calibre, tipo de conductor y número del circuito alimentador.
3. En líneas de baja tensión debe indicarse el número de fases, calibre y tipo de conductor al principio, al final y en varios puntos de ésta, de tal manera que no exista duda alguna sobre su identificación.
4. Si en una distancia existen varios calibres, cada cambio de éstos se señala con flechas sobre la misma línea para indicar hasta donde llega el calibre y número de fases mostrado.

5. La Línea de Baja Tensión se dibuja tomando como referencia el centro de los postes, pero sin cruzar la circunferencia que los simboliza. La línea de Media Tensión se representa paralela a aquella, siendo la separación entre ambas suficiente para no interceptar el círculo mencionado y se guarda esta misma proporción si solo se tiene línea de media tensión.
6. En todo proyecto se marcan las distancias interpostales, sobre o debajo del claro interpostal.
7. Si el trazo propuesto para el proyecto de una línea de media o baja tensión, es paralelo al curso de una línea de comunicación, sobre un mismo camino o acera debe indicarse la distancia horizontal y vertical entre ellas.
8. En todo proyecto se marcan las retenidas existentes que tengan relación con éste.
9. En cambios de postes se debe indicar su altura en la lista de dispositivos, tanto de los que se instalan como de los que se retiran, y entre paréntesis el tipo de estructura que le corresponda a los nuevos postes, dejándoles el mismo número del proyecto original.
10. La longitud del poste se debe indicar en números enteros.
11. Se marca en el proyecto la tendencia del crecimiento de la red mediante la indicación de uno o varios postes futuros, acompañando el símbolo correspondiente con una letra f.
12. En transformadores se debe indicar invariablemente después del símbolo, capacidad en kVA y número de fases. No se debe indicar el tipo de conexión.
13. En proyectos que incluyan distribución subterránea existente, en lo que corresponde al transformador, se debe indicar el símbolo, el número del equipo, capacidad en kVA y número de fases. Se debe indicar el tipo de conexión.
14. Es necesario indicar la localización de la subestación que proporcionará servicio al proyecto. Se debe indicar en metros la distancia del punto de que se trate a la subestación en cuestión.
15. En extensiones rurales fuera de poblaciones, se dibuja un croquis índice si no existe plano de referencia.
16. En el proyecto se debe incluir un cuadro con el resumen de los dispositivos correspondientes a cada una de las estructuras.
17. Se entiende que todos los dispositivos de seccionamiento operan normalmente cerrados; sólo que se indique lo contrario, señalándose con NA (normalmente abierto).
18. En todos los dibujos se deben mostrar invariablemente escalas gráficas y numéricas.
19. Al efectuarse el dibujo del levantamiento topográfico del área por electrificar, éste debe realizarse de tal manera que la orientación geográfica señale hacia arriba en la horizontal y quede localizado en la parte superior del mismo.
20. Cuando se proyecte ejecutar mejoras o ampliaciones en las instalaciones existentes se debe atenuar lo existente y resaltar lo que se proyecta.

21. Cuando se realicen mejoras o extensiones en baja tensión, indicar tanto la carga total del transformador, así como la distancia al punto donde se iniciará la extensión.
22. Las abreviaturas y simbología utilizadas en los proyectos, deben estar de acuerdo con lo establecido en esta norma.
23. Si en la práctica se encuentran casos no previstos en estos símbolos convencionales, se debe consultar con el Departamento de Distribución correspondiente antes de modificar o ampliar lo establecido en ellos.
24. Debe indicarse el tipo de equipo.
25. Debe indicarse la corriente nominal en amperes y el tipo.
26. Debe indicarse la capacidad del banco en kVAR, así como el tipo de control, con las letras siguientes: C, corriente, V tensión, T tiempo, R reactivos.
27. Indicar tipo, cantidad de disparos y su capacidad en amperes.
28. Indicar número de fases e hilos, tipo de conductor, calibre, tensión de operación, y número del circuito respectivo.
29. Indicar capacidad en amperes y tipo de eslabón fusible.
30. Se deben indicar capacidades en amperes por unidad, número de unidades y tipo de conexión.
31. Se debe indicar capacidad y número de fases.
32. Indicar población de partida y terminación en carretera.
33. Indicar el nombre de la ruta ferroviaria, km a la altura del cruce, en caso de haberlo, o de la localización de la población más cercana.
34. Indicar la distancia a las instalaciones de distribución.
35. En el caso de transformadores particulares, se debe indicar el nombre del propietario.
36. Indicar capacidad en amperes.
37. Debe indicarse la capacidad del banco en kVAR.
38. Se debe indicar el tipo de conductor, calibre y voltaje de operación.
39. Se debe indicar el número de fases y del mensajero, tipo de conductor y calibre.

Esta norma indica las características generales de los planos que se utilizan en el área de distribución referente a escalas, tamaños, representación de líneas, datos significativos, cuadros de referencia, su forma de doblarlos y de entregar los archivos digitales.

Los planos de cada proyecto y los definitivos se dibujarán en el sistema desarrollador de redes de Distribución DEPRORED. CFE le definirá al desarrollador el punto de interconexión para obtener las coordenadas a fin de generar el plano del nuevo desarrollo debidamente georeferenciado.

1. Generalidades.

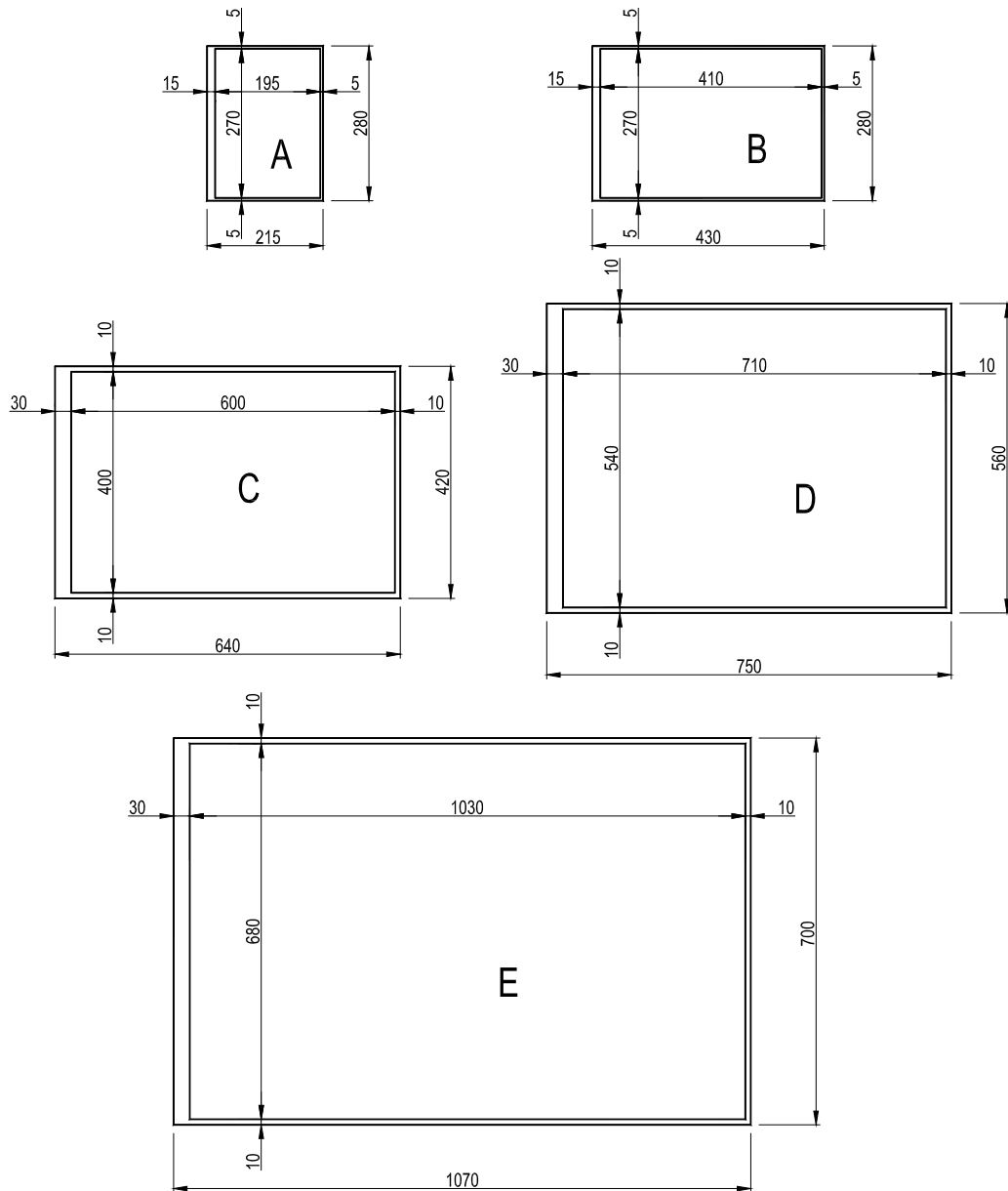
- a) En la parte superior del plano índice se debe mostrar el norte geográfico, que debe señalar hacia la parte superior del mismo.

En los planos del proyecto, el norte geográfico se debe anotar en el primero o segundo cuadrantes, indicando hacia donde convenga al proyecto.

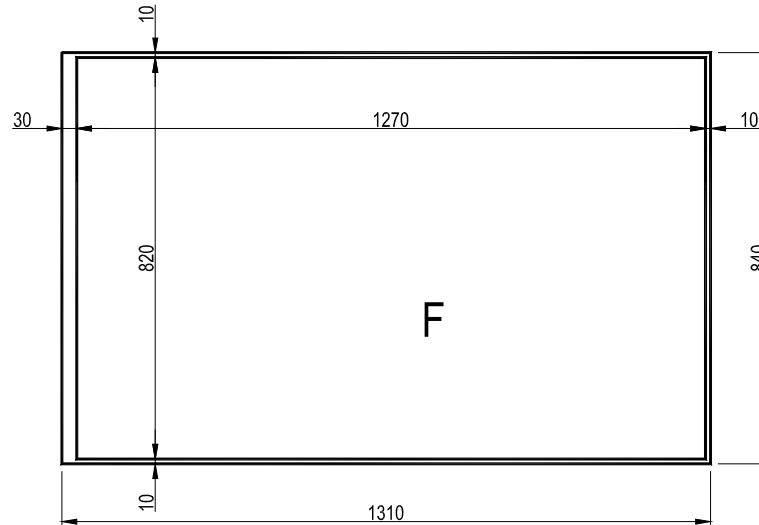
- b) Cuando se trate de proyectos, se debe iniciar el título del plano con la frase: Proyecto de...
- c) Para todos los planos y proyectos se debe utilizar la simbología y características de dibujo indicados en la norma [01 00 08](#).
- d) En los planos de proyecto y en los definitivos de líneas de distribución, no es necesario dibujar las estructuras, sólo se anota su codificación normalizada.
- e) Los planos originales se deben archivar en planeros y sólo para transportarlos se deben enrollar.
- f) Los planos definitivos de construcción, deberán entregarse en un archivo electrónico generado mediante el sistema desarrollador de proyectos de redes de Distribución (DEPRORED) y entregar planos impresos en Autocad con las firmas de los responsables.
- g) Todas las acotaciones de los dibujos de esta norma están indicadas en milímetros.

2. Tamaño de los planos:

Se identifican alfabéticamente como sigue:

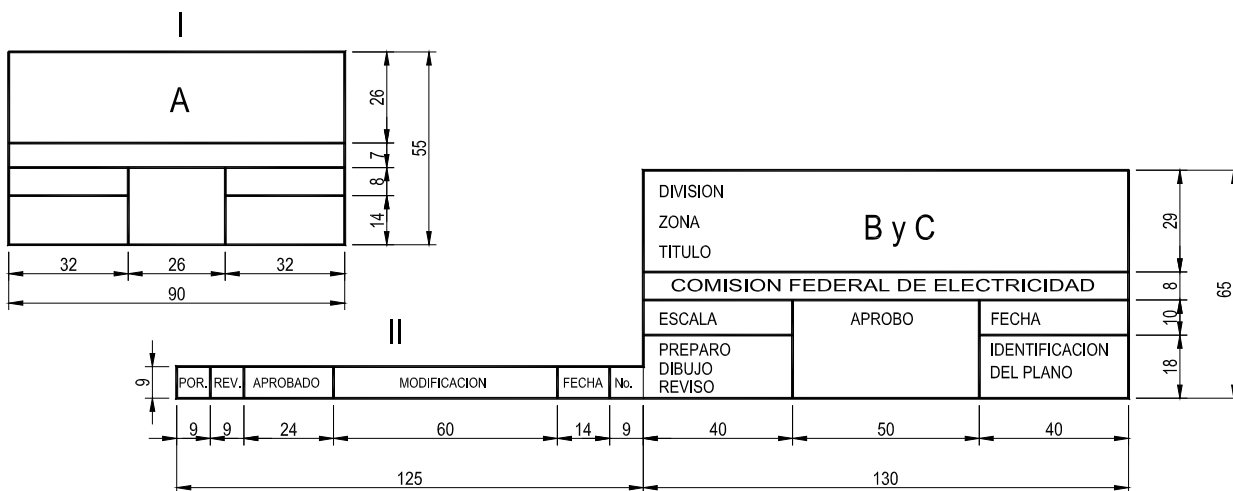


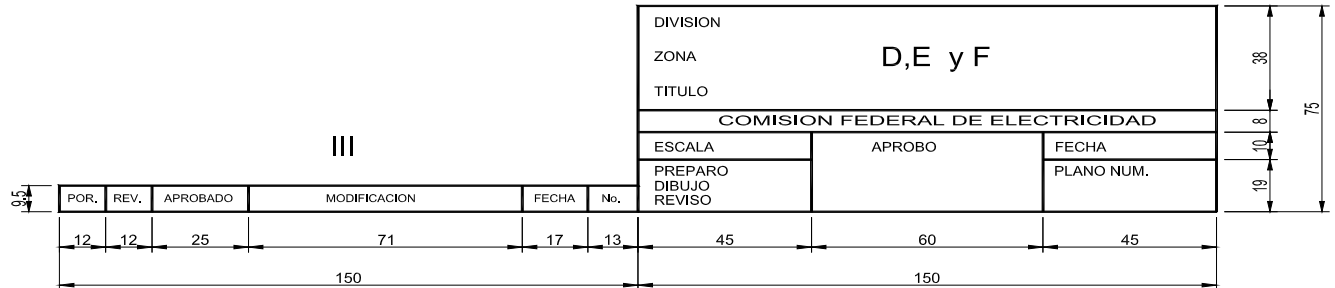
Plano F



3. Cuadros de referencia:

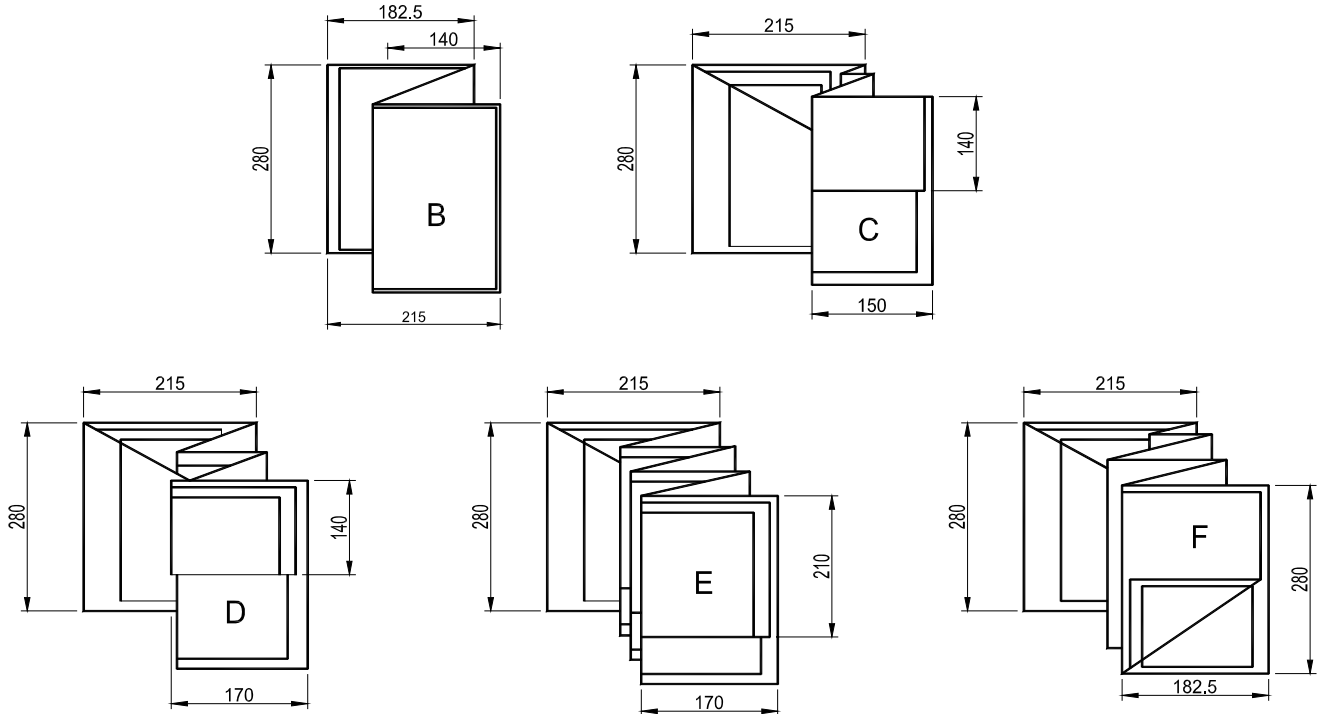
Los cuadros de referencia deben dibujarse en la esquina inferior derecha a partir del margen del plano. La dimensión de éste cuadro está en función del tamaño del plano. Debe contener los conceptos indicados en los dibujos. El rectángulo de la izquierda se utiliza para registrar la actualización del plano.





4. Forma de doblar los planos:

A continuación se indica la forma de doblar la copia de planos a tamaño carta



5. Escalas

Los planos del proyecto y definitivos de construcción de las instalaciones aéreas en media y baja tensión en función de la longitud, área de influencia, tamaño del plano y grado de detalle requerido, deben utilizar las escalas siguientes:

- escala 1: 250 000 plano general de la zona
- escala 1: 50 000 plano índice rural o índice metropolitano
- escala 1: 10 000 plano índice urbano o sección de área metropolitana o sección rural
- escala 1: 2 000 sección de plano índice urbano o plano de poblado

En caso de requerirse y previa aprobación de CFE, podrán utilizarse diferentes escalas.

Todo proyecto debe tener un recuadro con la referencia general de una escala superior que facilite ubicar el área en cuestión en el contexto general.

6. Los colores que se usan para remarcar los conductores y equipo en los planos de proyecto, se indican a continuación:

No. Autocad	El color:	Significa:
1	Rojo	Instalar
3	Verde	Retirar
5	Azul oscuro	Relocalizar
2	Amarillo	Convertir
30	Naranja	Datos de referencia

7. Las tensiones de operación en los planos se identifican por los colores de la tabla siguiente:

No. Autocad	Color:	Tensión (kV):
1	Rojo	115
200	Violeta	69
15	Cobre oscuro	33
7	Blanco	23
3	Verde	13

La representación de la simbología debe ser la indicada en la [01 00 08](#) de esta norma.