

NOM-001-SEDE-1999
NORMA OFICIAL MEXICANA , INSTALACIONES ELÉCTRICAS (UTILIZACIÓN)

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.

,APROBADA EN LA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DEL COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS, CELEBRADA EL 20 DE ABRIL DE 1999.

La Secretaría de Energía, por conducto de la Dirección General de Gas L.P y de Instalaciones Eléctricas, con fundamento en los artículos 33 fracción IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38 fracciones II y III, 40 fracciones VIII, X y XIII, 47 fracción IV, 51 y 53 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 34 y 40 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, así como 12 Bis del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, expide y publica la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones eléctricas (utilización), aprobada por unanimidad por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Instalaciones Eléctricas, en su cuarta sesión ordinaria del 20 de abril de 1999.

Se cancela la NOM-001-SEMP-1994, "Relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica", publicada el 10 de octubre de 1994 en el **Diario Oficial de la Federación**.

CONSIDERANDOS

Primero.- Que con fecha 22 de diciembre 1997, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Instalaciones Eléctricas publicó en el **Diario Oficial de la Federación**, el Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1997, "Relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica", a efecto de recibir comentarios de los interesados;

Segundo.- Que una vez transcurrido el término de 90 días a que se refería el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para recibir los comentarios que se mencionan en el considerando inmediato anterior, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Instalaciones Eléctricas, estudió los comentarios recibidos y, en su caso, modificó el proyecto de norma en cita;

Tercero.- Que con fecha 19 de abril de 1999, la Secretaría de Energía ordenó la publicación en el **Diario Oficial de la Federación** de las respuestas a los comentarios recibidos de los interesados;

Cuarto.- Que para los efectos de la aprobación a que se refiere el artículo 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Instalaciones Eléctricas consideró conveniente modificar la denominación y clave del proyecto de norma, haciéndolo más preciso y sencillo, toda vez que no repercute en el contenido de dicho proyecto, y

Quinto.- Que de lo expuesto en los considerandos anteriores se concluye que se ha dado cumplimiento con el procedimiento que señalan los artículos 38, 44, 45,46 y 47 y demás relativos a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

Sexto.- Que en atención a la necesidad de contar con el instrumento normativo que regule las instalaciones eléctricas de utilización en forma permanente para salvaguardar la seguridad de los usuarios y sus pertenencias, se ha tenido a bien expedir la siguiente: Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones eléctricas (utilización).

PREFACIO

La presente Norma Oficial Mexicana fue armonizada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Instalaciones Eléctricas (CCNNIE) con el apoyo del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (IIUNAM) y de la Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico (ANCE), bajo la coordinación de la Dirección General de Gas L.P. y de Instalaciones Eléctricas de la Secretaría de Energía, y consultando trabajos, propuestas, comentarios y colaboraciones de las siguientes instituciones miembros del CCNNIE:

- ◆ Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, SECOFI
- ◆ Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS
- ◆ Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, CONAE
- ◆ Comisión Federal de Electricidad, CFE
- ◆ Petróleos Mexicanos, PEMEX
- ◆ Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS
- ◆ Luz y Fuerza del Centro, LyFC
- ◆ Instituto de Investigaciones Eléctricas, IIE
- ◆ Programa de Ahorro de Energía del Sector Eléctrico, PAESE
- ◆ Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica, FIDE
- ◆ Asociación de Ingenieros Universitarios Mecánicos Electricistas, AIUME
- ◆ Asociación Mexicana de Directores Responsables de Obra y Corresponsables, AMDROC
- ◆ Asociación Mexicana de Empresas del Ramo de Instalaciones para la Construcción, AMERIC
- ◆ Asociación Mexicana de Ingenieros Mecánicos Electricistas, AMIME
- ◆ Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, CMIC
- ◆ Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas, CANAME
- ◆ Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas, CIME
- ◆ Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos, CONCAMIN
- ◆ Federación de Colegios de Ingenieros Mecánicos y Electricistas de la República Mexicana, FECIME

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 26 de abril de 1999.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Instalaciones Eléctricas, **Francisco Rodríguez Ruiz**.- Rúbrica.

ÍNDICE

Introducción	
TÍTULO 1	Objetivo
TÍTULO 2	Campo de aplicación
TÍTULO 3	Referencias
TÍTULO 4	Especificaciones (Capítulos 1 al 10 y Apéndices A, B y C)
TÍTULO 5	Lineamientos para la aplicación de las especificaciones de la NOM
TÍTULO 6	Vigilancia
TÍTULO 7	Concordancia con normas internacionales
TÍTULO 8	Bibliografía
TRANSITORIOS	

Introducción

La presente norma oficial mexicana de instalaciones eléctricas, en adelante NOM, cuyo proyecto fue publicado el 22 de diciembre de 1997, en el **Diario Oficial de la Federación** toma en cuenta los comentarios recibidos que fueron analizados y aceptados por el CCNIE así como las opiniones y aportaciones de las instituciones y diversas organizaciones.

La estructura de la NOM responde a las necesidades técnicas que requieren la utilización de las instalaciones eléctricas en el ámbito nacional; se cuida el uso de vocablos y se respetan los términos habituales, para evitar confusiones en los conceptos. Asimismo se han ordenado los textos procurando claridad de expresión y unidad de estilo para una más específica comprensión. Lo que hará más fácilmente atendible sus disposiciones.

Se ha apegado el uso de las unidades al Sistema General de Unidades de Medida, único legal y de uso obligatorio en los Estados Unidos Mexicanos, con las excepciones y consideraciones permitidas en la NOM-008-SCFI vigente.

En la sección 5 "Lineamientos para la aplicación de las especificaciones de la NOM", se establece la metodología para la apropiada aplicación de las disposiciones establecidas y una guía general para su interpretación formal.

TÍTULO 1 - Objetivo

El objetivo de esta NOM es establecer las disposiciones y especificaciones de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a protección contra choque eléctrico, efectos térmicos, sobrecorrientes, corrientes de falla, sobretensiones, fenómenos atmosféricos e incendios, entre otros. El cumplimiento de las disposiciones indicadas en esta NOM garantizará el uso de la energía eléctrica en forma segura.

TÍTULO 2 - Campo de aplicación

Esta NOM cubre a las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica en:

- a) Propiedades industriales, comerciales, residenciales y de vivienda, institucionales, cualquiera que sea su uso, públicas y privadas, y en cualquiera de los niveles de tensiones eléctricas de operación, incluyendo las utilizadas para el equipo eléctrico conectado por los usuarios. Instalaciones en edificios utilizados por las empresas suministradoras, tales como edificios de oficinas, almacenes, estacionamientos, talleres mecánicos y edificios para fines de recreación.
- b) Casas móviles, vehículos de recreo, edificios flotantes, ferias, circos y exposiciones, estacionamientos, talleres de servicio automotriz, estaciones de servicio, lugares de reunión, teatros, salas y estudios de cinematografía, hangares de aviación, clínicas y hospitales, construcciones agrícolas, marinas y muelles, entre otros.
- c) Plantas generadoras de emergencia o de reserva propiedad de los usuarios.
- d) Subestaciones, líneas aéreas de energía eléctrica y de comunicaciones e instalaciones subterráneas.
- e) Cualesquiera otras instalaciones que tengan por finalidad el uso de la energía eléctrica.

Excepción: Esta NOM no se aplica en:

- 1) Instalaciones eléctricas en barcos y embarcaciones.
- 2) Instalaciones eléctricas para unidades de transporte público eléctrico, aeronaves o vehículos automotrices.
- 3) Instalaciones eléctricas del sistema de transporte público eléctrico para la generación, transformación, transmisión o distribución de energía eléctrica utilizada exclusivamente para la operación de equipo rodante, o instalaciones usadas exclusivamente para propósitos de señalización y comunicación.
- 4) Instalaciones eléctricas en minas y maquinaria móvil autopropulsada para las mismas.
- 5) Instalaciones de equipo de comunicaciones que esté bajo el control exclusivo de empresas de servicio público de comunicaciones.

TÍTULO 3 - Referencias

Para la correcta aplicación de esta NOM es necesario consultar los siguientes documentos vigentes:

- Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento
- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su Reglamento
- NOM-008-SCFI, Sistema General de Unidades de Medida
- NOM-024-SCFI, Información comercial - aparatos electrónicos, eléctricos y electrodomésticos - Instructivos

y garantías para los productos de fabricación nacional e importada

- NOM-050-SCFI, Información comercial - Información comercial del envase o su etiqueta que deberán ostentar los productos de fabricación nacional y extranjera
- NMX-J-098, Sistemas eléctricos de potencia - Suministro - Tensiones eléctricas normalizadas

TÍTULO 4 - Especificaciones

ÍNDICE

4.1 DISPOSICIONES GENERALES

100 DEFINICIONES

- A. Definiciones generales
- B. Definiciones generales para instalaciones de tensión eléctrica nominal superior a 600 V

110 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- A. Disposiciones generales
- B. Más de 600 V nominales

4.2 ALAMBRADO Y PROTECCIÓN

200 USO E IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES PUESTOS A TIERRA

210 CIRCUITOS DERIVADOS

- A. Disposiciones generales
- B. Clasificación de los circuitos derivados
- C. Salidas necesarias

215 ALIMENTADORES

220 CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS DERIVADOS, ALIMENTADORES Y ACOMETIDAS

- A. Disposiciones generales
- B. Alimentadores y acometidas
- C. Cálculos opcionales para las cargas de alimentadores y acometidas
- D. Método de cálculo de cargas en instalaciones agrícolas

225 CIRCUITOS ALIMENTADORES Y DERIVADOS EN EXTERIORES

230 ACOMETIDAS

- A. Disposiciones generales
- B. Conductores de acometida aérea
- C. Acometidas subterráneas
- D. Conductores de entrada de acometida
- E. Equipo de acometida - Disposiciones generales
- F. Equipo de acometida - Medios de desconexión
- G. Equipo de acometida - Protección contra sobrecorriente
- H. Acometidas de más de 600 V nominales

240 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE

- A. Disposiciones generales
- B. Localización
- C. Envolventes
- D. Desconexión y resguardo
- E. Fusibles a presión, portafusibles y adaptadores
- F. Fusibles y portafusibles de cartucho
- G. Interruptores automáticos de circuito
- H. Protección contra sobrecorriente a mas de 600 V nominales

250 PUESTA A TIERRA

- A. Disposiciones generales
- B. Puesta a tierra de circuitos y sistemas eléctricos
- C. Ubicación de las conexiones de puesta a tierra de los sistemas
- D. Puesta a tierra de envolventes y canalizaciones
- E. Puesta a tierra de los equipos
- F. Métodos de puesta a tierra
- G. Puentes de unión
- H. Sistema de electrodos de puesta a tierra
- I. Conductores del electrodo de puesta a tierra
- J. Conexiones de los conductores de puesta a tierra
- K. Transformadores de instrumentos, relés, etcétera
- L. Puesta a tierra de sistemas y circuitos de alta tensión (600 V o más)

280 APARTARRAYOS

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación de los apartarrayos
- C. Conexión de los apartarrayos

4.3 MÉTODOS DE ALAMBRADO Y MATERIALES

300 MÉTODOS DE ALAMBRADO

- A. Disposiciones generales
- B. Requisitos para tensiones eléctricas nominales mayores a 600 V.

305 INSTALACIONES PROVISIONALES

310 CONDUCTORES PARA ALAMBRADO EN GENERAL

318 SOPORTES TIPO CHAROLA PARA CABLES

320 ALAMBRADO VISIBLE SOBRE AISLADORES

321 ALAMBRADO SOPORTADO POR UN MENSAJERO

324 ALAMBRADO OCULTO SOBRE AISLADORES

325 CABLES CON SEPARADOR INTEGRADO DE GAS (Tipo IGS)

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Especificaciones de construcción

326 CABLES DE MEDIA TENSIÓN (TIPO MV)

328 CABLE PLANO TIPO FCC

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Especificaciones de construcción

330 CABLE CON AISLAMIENTO MINERAL Y CUBIERTA METÁLICA, TIPO MI

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Especificaciones de construcción

331 TUBO (CONDUIT) NO-METÁLICO

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Especificaciones de construcción

332 TUBO (CONDUIT) DE POLIETILENO

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Especificaciones de construcción

333 CABLE ARMADO TIPO AC

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Especificaciones de construcción

334 CABLE CON ARMADURA METÁLICA TIPO MC

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Especificaciones de construcción

336 CABLES CON CUBIERTA TERMOPLÁSTICA (TIPOS NM, NMC Y NMS)

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Especificaciones de construcción

338 CABLE DE ENTRADA DE ACOMETIDA

339 CABLES SUBTERRÁNEOS PARA ALIMENTADORES Y CIRCUITOS DERIVADOS TIPO UF

340 CABLES DE ENERGÍA Y CONTROL TIPO TC PARA USO EN SOPORTES TIPO CHAROLA

342 EXTENSIONES NO-METÁLICAS

343 TUBO (CONDUIT) NO-METÁLICO CON CABLES PREENSAMBLADOS PARA USOS SUBTERRÁNEOS

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Especificaciones de construcción

345 TUBO (CONDUIT) METÁLICO TIPO SEMIPESADO

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Especificaciones de construcción

346 TUBO (CONDUIT) METÁLICO TIPO PESADO

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Especificaciones de construcción

347 TUBO (CONDUIT) RÍGIDO NO-METÁLICO

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación

- C. Especificaciones de construcción
- 348 TUBO (CONDUIT) METÁLICO TIPO LIGERO**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Instalación
 - C. Especificaciones de construcción
- 349 TUBO (CONDUIT) METÁLICO FLEXIBLE TIPO LIGERO**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Construcción e instalación
- 350 TUBO (CONDUIT) METÁLICO FLEXIBLE**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Instalación
- 351 TUBO (CONDUIT) FLEXIBLE HERMÉTICO A LOS LÍQUIDOS METÁLICO Y NO METÁLICO**
 - A. Tubo (Conduit) metálico flexible hermético a los líquidos
 - B. Tubo (Conduit) no-metálico flexible y hermético a los líquidos
- 352 CANALIZACIONES SUPERFICIALES METÁLICAS Y NO-METÁLICAS**
 - A. Canalizaciones superficiales metálicas
 - B. Canalizaciones superficiales no-metálicas
 - C. Canal tipo extruido
- 353 ENSAMBLE DE RECEPTÁCULOS MÚLTIPLES**
- 354 CANALIZACIONES BAJO EL PISO**
- 356 CANALIZACIONES EN PISOS METÁLICOS CELULARES**
 - A. Instalación
 - B. Especificaciones de construcción
- 358 CANALIZACIONES EN PISOS DE CONCRETO CELULAR**
- 362 DUCTOS METÁLICOS Y NO-METÁLICOS CON TAPA**
 - A. Ductos metálicos
 - B. Ductos no-metálicos
- 363 CABLES PLANOS TIPO FC**
- 364 DUCTOS CON BARRAS (ELECTRODUCTOS)**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Requisitos para tensión eléctrica mayor a 600 V nominales
- 365 CANALIZACIONES PREALAMBRADAS**
- 370 SALIDAS, DISPOSITIVOS, CAJAS DE JALADO Y DE EMPALMES, CAJAS DE PASO Y ACCESORIOS**
 - A. Alcance y disposiciones generales
 - B. Instalación
 - C. Especificaciones de construcción
 - D. Cajas de empalmes y de paso utilizadas en instalaciones de más de 600 V nominales
- 373 GABINETES, CAJAS PARA CORTACIRCUITOS Y BASES PARA MEDIDORES**
 - A. Instalación
 - B. Especificaciones de construcción
- 374 CANALES AUXILIARES**
- 380 DESCONECTADORES**
 - A. Instalación
 - B. Especificaciones de construcción
- 384 TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN Y PÁNELES DE ALUMBRADO Y CONTROL**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Tableros de distribución
 - C. Paneles de alumbrado y control
 - D. Especificaciones de construcción
- 4.4 EQUIPOS DE USO GENERAL**
- 400 CABLES Y CORDONES FLEXIBLES**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Especificaciones de construcción
 - C. Cables portátiles de tensión eléctrica nominal mayor a 600 V
- 402 CABLES DE APARATOS ELÉCTRICOS**
- 410 LUMINARIAS, PORTALÁMPARAS, LÁMPARAS Y RECEPTÁCULOS**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Localización del equipo
 - C. Cajas de salida, tapas y cubiertas ornamentales para luminarias
 - D. Soportes de luminarias
 - E. Puesta a tierra

- F. Alambrado de las luminarias
- G. Construcción de las luminarias
- H. Instalación de portalámparas
- I. Construcción de los portalámparas
- J. Lámparas y equipos auxiliares
- K. Receptáculos, cordones de conexión y clavijas
- L. Disposiciones especiales para luminarias montadas en cavidades o empotradas
- M. Requisitos de construcción de luminarias tipo empotrar montaje rasante
- N. Disposiciones especiales para sistemas de iluminación de descarga de 1000 V o menos
- O. Disposiciones especiales para luminarias de descarga eléctrica de más de 1000 V
- P. Rieles de iluminación

411 SISTEMAS DE ALUMBRADO QUE FUNCIONAN A 30 V O MENOS

422 APARATOS ELÉCTRICOS

- A. Disposiciones generales
- B. Requisitos de los circuitos derivados
- C. Instalación de los aparatos eléctricos
- D. Control y protección de los aparatos eléctricos
- E. Marcado de los aparatos eléctricos

424 EQUIPO ELÉCTRICO FIJO PARA CALEFACCIÓN DE AMBIENTE

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Control y protección de equipo eléctrico fijo para calefacción de ambiente
- D. Marcado del equipo de calefacción
- E. Cables eléctricos calentadores de ambiente
- F. Calentadores de ductos
- G. Calderas tipo de resistencias
- H. Calderas tipo con electrodos
- I. Paneles eléctricos calentadores de radiación y conjuntos de paneles calentadores

426 EQUIPO ELÉCTRICO FIJO PARA DESCONGELAR Y DERRETIR NIEVE

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Elementos de calefacción por resistencia
- D. Calentamiento por impedancia
- E. Calentamiento por efecto superficial
- F. Control y protección

427 EQUIPO ELÉCTRICO FIJO PARA CALENTAMIENTO DE TUBERÍAS PARA LÍQUIDOS Y RECIPIENTES

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Elementos de calentamiento por resistencia
- D. Calentamiento por impedancia
- E. Calentamiento por inducción
- F. Calentamiento por efecto superficial
- G. Control y protección

430 MOTORES, CIRCUITOS DE MOTORES Y SUS CONTROLADORES

- A. Disposiciones generales
- B. Conductores para circuitos de motores
- C. Protección de sobrecarga de los motores y de sus circuitos derivados
- D. Protección de circuitos derivados para motores contra cortocircuitos y fallas a tierra
- E. Protección de alimentadores para motores contra cortocircuito y fallas a tierra
- F. Circuitos de control de motores
- G. Controladores de motores
- H. Centros de control de motores (CCM)
- I. Medios de desconexión
- J. Motores que operan a más de 600 V nominales
- K. Protección de las partes vivas para todas las tensiones eléctricas
- L. Puesta a tierra para todas las tensiones eléctricas
- M. Tablas

440 EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO Y DE REFRIGERACIÓN

- A. Disposiciones generales

- B. Medios de desconexión
- C. Protección de los circuitos derivados contra cortocircuito y falla a tierra
- D. Conductores del circuito derivado
- E. Controladores para motores de compresor
- F. Protección contra sobrecarga de motores - compresores y de los circuitos derivados
- G. Requisitos para acondicionadores de aire para habitación

GENERADORES**450 TRANSFORMADORES Y BÓVEDAS DE TRANSFORMADORES**

- A. Disposiciones generales
- B. Disposiciones específicas aplicables a los diferentes tipos de transformadores
- C. Bóvedas de transformadores

455 CONVERTIDORES DE FASE

- A. Disposiciones generales
- B. Especificaciones aplicables a diferentes tipos de convertidores de fases

460 CAPACITORES

- A. Tensión eléctrica nominal de 600 V y menos
- B. Tensión eléctrica nominal mayor a 600 V

470 RESISTENCIAS Y REACTORES

- A. Tensión eléctrica nominal 600 V y menos
- B. Tensión eléctrica nominal mayor a 600 V

480 ACUMULADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA (BATERÍA)**4.5 AMBIENTES ESPECIALES****500 ÁREAS PELIGROSAS (CLASIFICADAS)****501 ÁREAS CLASE I****502 ÁREAS CLASE II****503 ÁREAS CLASE III****504 SISTEMAS INTRÍNSECAMENTE SEGUROS****505 ÁREAS CLASE I, ZONAS 0, 1 Y 2****510 ÁREAS PELIGROSAS (CLASIFICADAS) - ESPECÍFICAS****511 TALLERES DE SERVICIO, DE REPARACIÓN Y ESTACIONAMIENTOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES****513 HANGARES DE AVIACIÓN****514 SURTIDORES (DISPENSARIOS) Y ESTACIONES DE SERVICIO Y AUTOCONSUMO****515 PLANTAS DE ALMACENAMIENTO****516 PROCESOS ACABADO****517 INSTALACIONES EN LUGARES DE ATENCIÓN DE LA SALUD**

- A. Disposiciones generales
- B. Alambrado y protección
- C. Sistema eléctrico esencial
- D. Locales para anestesia por inhalación
- E. Instalaciones para rayos X
- F. Sistemas de comunicaciones, señales, de información, de señalización de protección contra incendio y para tensiones eléctricas menores a 127 V
- G. Sistemas de energía aislados

518 LUGARES DE REUNIÓN**520 TEATROS, ÁREAS DE AUDIENCIA EN CINES Y ESTUDIOS DE TELEVISIÓN Y LUGARES SIMILARES**

- A. Disposiciones generales
- B. Tableros de distribución para escenarios fijos
- C. Equipo fijo para escenarios
- D. Tableros portátiles en el escenario
- E. Equipo portátil del escenario
- F. Camerinos
- G. Puesta a tierra

525 CARNAVALES, CIRCOS, FERIAS Y EVENTOS SIMILARES

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación
- C. Puesta a tierra y puenteo
- D. Medios de desconexión

530 ESTUDIOS DE CINE, TELEVISIÓN Y LUGARES SIMILARES

- A. Disposiciones generales

- B. Escenario o estudio
- C. Camerinos
- D. Mesas de presentación, corte y montaje
- E. Bóvedas de almacenamiento de películas de nitrato de celulosa
- F. Subestaciones
- G. Sistemas derivados separados de 60 V a tierra

540 PROYECTORES DE CINE

- A. Disposiciones generales
- B. Definiciones
- C. Equipos y proyectores tipo profesional
- D. Proyectores no-profesionales
- E. Equipos de grabación y reproducción de sonido

545 INMUEBLES PREFABRICADOS

547 CONSTRUCCIONES AGRÍCOLAS

550 CASAS MÓVILES, CASAS PREFABRICADAS Y SUS ESTACIONAMIENTOS

- A. Disposiciones generales
- B. Casas móviles
- C. Acometidas y alimentadores

551 VEHÍCULOS DE RECREO Y SUS ESTACIONAMIENTOS

- A. Disposiciones generales
- B. Sistemas de baja tensión
- C. Sistemas eléctricos combinados
- D. Otras fuentes de energía
- E. Sistemas de 120 o 127 V o 120/240 V o 220Y/127 V nominales
- F. Pruebas en fábrica
- G. Estacionamientos de los vehículos de recreo

552 REMOLQUES

- A. Disposiciones generales
- B. Sistemas de baja tensión
- C. Sistemas eléctricos combinados
- D. Sistemas de 120 o 127 V o 120/240 V o 220Y/127 V nominales
- E. Pruebas en fábrica

553 CONSTRUCCIONES FLOTANTES

- A. Disposiciones generales
- B. Acometidas y alimentadores
- C. Puesta a tierra

555 MARINAS Y MUELLES

4.6 EQUIPOS ESPECIALES

600 ANUNCIOS LUMINOSOS Y ALUMBRADO REALCE

- A. Disposiciones generales
- B. Anuncios luminosos y alumbrado de realce de 1000 V o menos
- C. Anuncios luminosos y alumbrado de realce de más de 1000 V

604 SISTEMAS DE CABLEADO PREFABRICADOS

605 INSTALACIONES EN OFICINAS

610 GRUAS Y POLIPASTOS

- A. Disposiciones generales
- B. Instalación eléctrica
- C. Conductores de contacto
- D. Medios de desconexión
- E. Protección contra sobrecorriente
- F. Control
- G. Puesta a tierra

620 ELEVADORES, MONTACARGAS, ESCALERAS ELÉCTRICAS Y PASILLOS MÓVILES, ESCALERAS Y ELEVADORES PARA SILLAS DE RUEDAS

- A. Disposiciones generales
- B. Conductores
- C. Instalación eléctrica
- D. Instalación de conductores
- E. Cables móviles
- F. Medio de desconexión y control
- G. Protección contra sobrecorriente
- H. Cuarto de máquinas

- I. Puesta a tierra
- J. Sistemas de energía en emergencia y de reserva
- 630 MÁQUINAS DE SOLDAR ELÉCTRICAS**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Máquinas de soldar de arco tipo transformador de c.a. y de rectificador de c.c.
 - C. Máquinas de soldar de arco tipo Motor-Generador
 - D. Máquinas de soldar por resistencia
 - E. Cable para soldar
- 640 EQUIPOS DE GRABACIÓN DE SONIDO Y SIMILARES**
- 645 EQUIPOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Y DE CÓMPUTO ELECTRÓNICO**
- 650 ÓRGANOS TUBULARES**
- 660 EQUIPOS DE RAYOS X**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Control
 - C. Transformadores y capacitores
 - D. Resguardos y puesta a tierra
- 665 EQUIPOS DE CALENTAMIENTO POR INDUCCIÓN Y POR PÉRDIDAS DIELECTRICAS**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Protección e interconexión a tierra
 - C. Equipo Motor-Generador
 - D. Equipo distinto del Motor-Generador
- 668 CELDAS ELECTROLÍTICAS**
- 669 GALVANOPLASTIA**
- 670 MAQUINARIA INDUSTRIAL**
- 675 MÁQUINAS DE RIEGO OPERADAS O CONTROLADAS ELÉCTRICAMENTE**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Máquinas de riego con pivote central
- 680 ALBERCAS, FUENTES E INSTALACIONES SIMILARES**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Albercas de instalación permanente
 - C. Albercas desmontables
 - D. Fuentes de aguas termales y bañeras térmicas
 - E. Fuentes
 - F. Albercas y bañeras para uso terapéutico
 - G. Bañeras de hidromasaje
- 685 SISTEMAS ELÉCTRICOS INTEGRADOS**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Interrupción programada
- 690 SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Requisitos para los circuitos
 - C. Medios de desconexión
 - D. Métodos de alambrado
 - E. Puesta a Tierra
 - F. Marcado
 - G. Interconexión a otras fuentes de energía
 - H. Baterías de acumuladores
- 695 BOMBAS CONTRA INCENDIOS**
- 4.7 CONDICIONES ESPECIALES**
- 700 SISTEMAS DE EMERGENCIA**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Alambrado de circuitos
 - C. Fuentes de alimentación
 - D. Circuitos de emergencia para alumbrado y fuerza
 - E. Control de los circuitos del alumbrado de emergencia
 - F. Protección contra sobrecorriente
- 701 SISTEMAS DE RESERVA REQUERIDOS LEGALMENTE**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Alambrado de circuitos
 - C. Fuentes de alimentación
 - D. Protección contra sobrecorriente
- 702 SISTEMAS DE RESERVA OPCIONALES**

- A. Disposiciones generales
- B. Alambrado de circuitos
- 705 FUENTES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA INTERCONECTADA**
- 706 ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN EN LUGARES DE REUNIÓN**
- 707 INSTALACIONES CON TENSIONES ELÉCTRICAS NOMINALES MAYORES DE 600 V**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Disposiciones generales para equipos
 - C. Disposiciones específicas para equipos
 - D. Instalaciones accesibles únicamente a personas calificadas
 - E. Equipo móvil y portátil
 - F. Instalaciones en túneles
 - G. Calderas de electrodos
- 720 CIRCUITOS Y EQUIPOS QUE OPERAN A MENOS DE 50 V**
- 725 CIRCUITOS CLASE 1, CLASE 2 Y CLASE 3 PARA CONTROL REMOTO, SEÑALIZACIÓN Y DE POTENCIA LIMITADA**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Circuitos Clase 1
 - C. Circuitos Clase 2 y Clase 3
- 760 SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Circuitos de señalización de potencia no-limitada para protección contra incendios
 - C. Circuitos de señalización de potencia limitada para protección contra incendios
- 770 CABLES DE FIBRA ÓPTICA Y SUS CANALIZACIONES**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Protección
 - C. Cables en el interior de edificios
- 780 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN PROGRAMADA**
- 4.8 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN**
- 800 CIRCUITOS DE COMUNICACIÓN**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Cables en exteriores y entrada a edificios
 - C. Protección
 - D. Métodos de puesta a tierra
 - E. Conductores de comunicaciones dentro de los edificios
- 810 EQUIPOS DE RADIO Y TELEVISIÓN**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Equipos receptores- Sistemas de antenas
 - C. Estaciones transmisoras y receptoras de aficionados – Sistemas de antenas
 - D. Instalaciones interiores – Estaciones transmisoras
- 820 ANTENAS DE TELEVISIÓN COMUNITARIAS Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE RADIO**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Cables en exteriores y entrada a edificios
 - C. Protección
 - D. Métodos de puesta a tierra
 - E. Cables dentro de edificios
- 4.9 INSTALACIONES DESTINADAS AL SERVICIO PÚBLICO**
- 920 DISPOSICIONES GENERALES**
- 921 PUESTA A TIERRA**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Líneas aéreas
 - C. Líneas subterráneas
 - D. Subestaciones
 - E. Otros
- 922 LÍNEAS AÉREAS**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Separación de conductores en una misma estructura, espacios para subir y trabajar
 - C. Separación entre conductores soportados en diferentes estructuras
 - D. Altura de conductores y partes vivas de equipo, sobre el suelo, agua y vías férreas
 - E. Separación de conductores a edificios, puentes y otras construcciones
 - F. Distancia horizontal de estructuras a vías férreas, carreteras y aguas navegables
 - G. Derecho de vía

- H Cargas mecánicas en líneas aéreas
- I Clases de construcción en líneas aéreas
- J Retenidas
- 923 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS**
 - A. Instalación y aplicación de cables subterráneos en la vía pública
 - B. Obra civil
- 923 SUBESTACIONES**
- 930 ALUMBRADO PÚBLICO**
 - A. Disposiciones generales
 - B. Especificaciones de los sistemas de alumbrado
 - C. Especificaciones de los componentes
 - D. Métodos de alambrado

4.10 TABLAS

APÉNDICE A. Tablas adicionales de capacidad de conducción de corriente (normativo)

APÉNDICE B. Catálogo de normas de productos eléctricos (informativo)

APÉNDICE C. Tablas de relleno de conductores en tubo (*conduit*) (informativo)

CAPÍTULO 1 (4.1) DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 100 - DEFINICIONES

Alcance. Este Artículo contiene las definiciones esenciales para la aplicación apropiada de esta NOM. No intenta incluir los términos generales comúnmente definidos o los términos técnicos definidos en otras normas. En general, sólo se definen términos utilizados en dos o más Artículos de esta NOM. En algunos Artículos se incluyen otras definiciones de aplicación particular en el propio Artículo, pero puede hacerse referencia a ellas en este Artículo.

La parte A de este Artículo contiene las definiciones que se aplican dondequiera que los términos sean utilizados en esta NOM. La parte B contiene las definiciones aplicables únicamente en las Secciones que cubren instalaciones y equipos que operan a más de 600 V nominales.

A. Definiciones generales

Accesible: (aplicado a los métodos de alambrado) Capaz de ser quitado o expuesto sin causar daño a la estructura o al acabado del edificio, o que no está permanentemente encerrado dentro de la estructura o del acabado del edificio (véase Oculto y Expuesto.)

Accesible: (aplicado a los equipos) Que admite acercarse; no está protegido por puertas con cerradura, ni por elevación, ni por otro medio eficaz (véase Accesible, fácilmente).

Accesible, fácilmente: Capaz de ser alcanzado rápidamente para su operación, reposición o inspección, sin requerir que quien tenga fácil acceso necesite escalar o quitar un obstáculo, ni recurrir a escaleras portátiles, sillas, etcétera (véase Accesible) (aplicado a los equipos).

Acometida: Derivación que conecta la red del suministrador a las instalaciones del usuario.

A la vista de: Donde se especifique que un equipo debe estar "A la vista de" otro equipo, significa que un equipo debe estar visible desde el otro equipo y que no están separados más de 15 m uno del otro.

Alimentador: Todos los conductores de un circuito formado entre el equipo de acometida o la fuente de un sistema derivado separado y el dispositivo final de protección contra sobrecorriente del circuito derivado.

Alumbrado de realce: Disposición de lámparas incandescentes o lámparas de descarga eléctrica para delinear o llamar la atención de ciertas características, tales como la forma de un edificio o la decoración de un escaparate.

Anuncio luminoso: Equipo de utilización fijo, estacionario o portátil, autocontenido, iluminado eléctricamente con palabras o símbolos, diseñado para comunicar información o llamar la atención.

Aparato a prueba de explosión: Aparato encerrado en una envolvente capaz de soportar una explosión de un gas o vapor específico que pueda ocurrir en su interior, y de prevenir la ignición de un gas o vapor específico que rodee la envolvente, por chispas o explosión del gas o vapor del interior de la envolvente y capaz de funcionar a una temperatura exterior tal que la atmósfera inflamable que le rodea no pueda ser incendiada por su causa.

Aparato eléctrico: Equipo de utilización, generalmente no industrial, que se fabrica en tamaños normalizados y que se instala o conecta como una unidad para realizar una o más funciones, como lavar ropa, acondicionar aire, mezclar alimentos, freír, etcétera.

Apartado, Separado: (aplicado a lugares) No fácilmente accesible a las personas, sin utilizar medios especiales.

Aprobado: Aceptado para su utilización (véase 110-2)

A prueba de intemperie: Construido o protegido de modo que su exposición a la intemperie no impida su buen funcionamiento.

NOTA: Los equipos a prueba de lluvia, herméticos a la lluvia o herméticos al agua pueden cumplir los requisitos de "a prueba de intemperie" donde no influyen otras condiciones variantes de intemperie distintas de la humedad, como la nieve, hielo, polvo o temperaturas extremas.

A prueba de lluvia: Construido, protegido o tratado para prevenir que la lluvia interfiera con la operación satisfactoria del aparato bajo condiciones de prueba específica.

A prueba de polvo: Construido de forma que el polvo no interfiera en su operación satisfactoria.

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.

Automático: Auto-actuante, que opera por su propio mecanismo cuando se le acciona por medio de una influencia impersonal, por ejemplo un cambio de intensidad de corriente eléctrica, presión, temperatura o configuración mecánica (véase no-automático).

Autoridad competente: Secretaría de Energía; Dirección General de Gas L.P. y de Instalaciones eléctricas conforme con sus atribuciones.

Bajada de acometida aérea: Conductores de una acometida aérea que van desde el último poste u otro soporte aéreo hasta conectar, incluyendo los empalmes, si existen, a los conductores de entrada de la acometida en un edificio u otra estructura.

Cable de acometida: Conductores de acometida con configuración de cable.

Caja para cortacircuitos (baja tensión): Envolvente diseñada para montaje superficial que tiene puertas oscilantes o cubiertas sujetas directamente a las paredes de la caja de forma telescópica.

Caja de paso: Parte independiente, unida a un sistema de tubo (*conduit*) que permite acceso al interior del sistema, al retirar una tapa o tapas removibles, en un punto de unión de dos o más secciones del sistema o en un punto terminal del sistema.

NOTA: Las cajas tipo FS y FD o más grandes de metal fundido o de lámina metálica no se clasifican como cajas de paso.

Cámara de aire: Compartimento o cámara a la que están conectados uno o más conductos de aire y que forma parte del sistema de distribución de aire.

Canalización: Canal cerrado de materiales metálicos o no-metálicos, expresamente diseñado para contener alambres, cables o barras conductoras, con funciones adicionales como lo permita esta NOM.

Capacidad de conducción de corriente: Corriente eléctrica expresada en amperes (A), que un conductor eléctrico puede conducir continuamente, bajo condiciones de uso, sin exceder su temperatura nominal.

Carga continua: Aquella con la que se espera que la corriente eléctrica máxima continúe circulando durante tres horas o más.

Carga no-lineal: Una carga donde la forma de onda de la corriente eléctrica en estado estable no sigue la forma de onda de la tensión eléctrica aplicada.

NOTA: Ejemplos de cargas que pueden no ser lineales: equipo electrónico, alumbrado de descarga eléctrica/electrónica, sistemas de velocidad variable y similares.

Centro de control de motores: Conjunto de una o más secciones encerradas, que tienen barras conductoras comunes y que contienen principalmente unidades para el control de motores.

Circuito de control remoto: Cualquier circuito eléctrico que controle a otro circuito a través de un relé o dispositivo equivalente.

Circuito de señalización: Cualquier circuito eléctrico que suministre energía a equipos de señalización.

Circuito derivado: Conductores de un circuito desde el dispositivo final de sobrecorriente que protege a ese circuito hasta la(s) salida(s).

Circuito derivado de uso general: Circuito derivado que alimenta a diversas salidas para alumbrado y aparatos eléctricos.

Circuito derivado individual: Circuito derivado que alimenta a un solo equipo de utilización.

Circuito derivado, multiconductor: Circuito derivado que consta de dos o más conductores no-puestos a tierra que tienen diferencia de potencial eléctrico entre ellos, y un conductor puesto a tierra que tiene la misma diferencia de potencial eléctrico entre él y cada conductor no-puesto a tierra del circuito y que está conectado al neutro o al conductor puesto a tierra del sistema.

Circuito derivado para aparatos eléctricos: Circuito derivado que suministra energía eléctrica a una o más salidas a las que se conectan aparatos eléctricos; tales circuitos no deben contener elementos de alumbrado conectados permanentemente que no formen parte del aparato eléctrico.

Circuito no-inflamable: Circuito en el que cualquier arco o efecto térmico producido en condiciones previstas de operación del equipo o que debido a la apertura, cortocircuito o la puesta a tierra del alambrado, en condiciones de prueba específica, no puede iniciar la ignición de gases, vapores o mezclas aire-polvo inflamables.

Clavija: Dispositivo que por medio de inserción en un receptáculo, establece conexión eléctrica entre los conductores de su cordón flexible adjunto y los conductores conectados permanentemente al receptáculo.

Cocineta, Cocina unitaria para mostrador: Aparato electrodoméstico para cocinar, diseñado para integrarse o montarse sobre un mueble tipo mostrador y que consiste en uno o más elementos calefactores, alambrado interno y controles incorporados o montados por separado (véase Hornos de pared).

Conductor aislado: Conductor rodeado de un material de composición y espesor reconocidos por esta NOM como aislamiento eléctrico.

Conductor cubierto: Conductor rodeado de un material de composición o espesor no reconocidos por esta NOM como aislamiento eléctrico.

Conductores de acometida: Conductores comprendidos desde el punto de acometida hasta el medio de desconexión de la acometida.

Conductores de entrada de acometida, sistema aéreo: Conductores de acometida comprendidos entre las terminales del equipo de la acometida y un punto comúnmente fuera del edificio, y separado de sus paredes, donde se unen por derivación o empalme a la bajada de la acometida aérea.

Conductores de entrada de acometida, sistema subterráneo: (lateral) Conductores de acometida comprendidos entre las terminales del equipo de la acometida y el punto de conexión con la acometida lateral.

Conductor del electrodo de puesta a tierra: Conductor utilizado para conectar el electrodo de puesta a tierra al conductor de puesta a tierra del equipo, al conductor puesto a tierra o a ambos, del circuito en el equipo de acometida o en la fuente de un sistema derivado separado.

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

Conductor de puesta a tierra: Conductor utilizado para conectar un equipo o el circuito puesto a tierra de un sistema de alambrado al electrodo o electrodos de puesta a tierra.

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 conductor del sistema puesto a tierra, al conductor del electrodo de puesta a tierra o ambos, en los equipos de acometida o en el punto de origen de un sistema derivado separado.

Conductor puesto a tierra: Conductor de un sistema o circuito intencionalmente puesto a tierra.

- Conector a presión:** (sin soldadura) Dispositivo para establecer una conexión entre dos o más conductores o entre uno o más conductores y una terminal por medio de presión mecánica, sin uso de soldadura.
- Controlador:** Dispositivo o grupo de dispositivos para gobernar, de un modo predeterminado, la energía eléctrica suministrada al aparato al cual está conectado.
- Corriente de interrupción:** Corriente eléctrica máxima de corto circuito, a la cual un dispositivo a su tensión eléctrica nominal, es capaz de interrumpir bajo condiciones de prueba normalizadas. Otros dispositivos diseñados para interrumpir corriente eléctrica a otros niveles distintos de los de cortocircuito, pueden tener su corriente de interrupción expresada en función de otras unidades, como kW o corriente eléctrica a rotor bloqueado del motor.
- Cuarto de baño:** Zona que incluye un lavabo y uno o más de los siguientes elementos: inodoro, tina o ducha.
- Desconectores:**
- Desconector aislador:** Dispositivo diseñado para aislar un circuito eléctrico de su fuente de alimentación. No tiene corriente de interrupción y está diseñado para operar sin carga y únicamente después de que el circuito ha sido abierto por algún otro medio.
 - Desconector de aislamiento en derivación:** Dispositivo operado manualmente usado en conjunto con un desconector de transferencia para constituir un medio de conexión directa de los conductores de carga a la fuente de alimentación y aislar el desconector de transferencia.
 - Desconector de transferencia:** Dispositivo automático o no-automático para transferir una o más conexiones de los conductores de carga de una fuente de alimentación a otra.
 - Desconector de uso general:** Dispositivo diseñado para uso en circuitos de distribución general y derivados con el fin de conectar o desconectar cargas hasta su corriente y tensión eléctricas nominales. Tiene capacidad nominal en amperes y es capaz de interrumpir su corriente nominal a su tensión eléctrica nominal.
 - Desconector de uso general de acción rápida:** Dispositivo de uso general construido de manera que pueda instalarse en cajas de dispositivos o sobre tapas de caja o utilizado junto con sistemas de alambreado reconocidos por esta NOM.
 - Desconector para circuito de motor:** Dispositivo con valor nominal de capacidad en kW capaz de interrumpir la máxima corriente eléctrica de operación de sobrecarga de un motor de los mismos kW (o CP) nominales al interruptor a su tensión eléctrica nominal.
- Dispositivo:** Unidad en un sistema eléctrico diseñada para conducir, pero no para consumir energía eléctrica.
- Edificio:** Estructura plantada independientemente o que está separada de otras estructuras adyacentes por medio de muros divisorios contra fuego con todas sus aberturas protegidas por puertas aprobadas contra fuego.
- Edificio de vivienda:**
- Unidad de vivienda:** Una o más habitaciones para el uso de una o más personas formando una unidad de vivienda que incluye área de comedor, de estar, dormitorio e instalaciones permanentes de cocina y servicio sanitario.
 - Unidad de vivienda bifamiliar:** Edificio que contiene solamente dos unidades de vivienda.
 - Unidad de vivienda multifamiliar:** Edificio que contiene tres o más unidades de vivienda.
 - Unidad de vivienda unifamiliar:** Edificio que contiene solamente una unidad de vivienda.
- 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 diferencia de potencial.
- Ensamble de salidas múltiples:** Canalización superficial o empotrada diseñada para contener conductores y receptáculos ensamblados ya sea en campo o en fábrica.
- Envolvente:** Recinto, recipiente o carcasa de un aparato, cerca o paredes que rodean una instalación para prevenir que las personas entren en contacto accidental con partes energizadas o para protección de los equipos contra daño físico.
- NOTA:** Véase la Tabla 430-91 para ejemplos de tipos de envolventes.
- Equipo:** Término general que incluye dispositivos, aparatos electrodomésticos, luminarias, aparatos y productos similares utilizados como partes de, o en conexión con una instalación eléctrica.
- Equipo de acometida:** Equipo necesario para servir de control principal y que usualmente consiste en un interruptor automático o desconector y fusibles, con sus accesorios, localizado cerca del punto de entrada de los conductores de suministro a un edificio u otra estructura o a un área definida.
- Equipo de utilización:** Equipo que transforma, con cierta eficiencia, la energía eléctrica en energía mecánica, química, calorífica, luminosa u otras.
- Equipo sellable:** (precintable) Equipo con envolvente en forma de caja o gabinete provisto de medios de bloqueo o sello de manera que las partes energizadas no sean accesibles sin abrir la envolvente. El equipo puede o no ser accionable sin abrir la envolvente.
- Escaparate:** Ventana utilizada o diseñada para la exhibición de mercancías o material publicitario, que está total o parcialmente cerrada o totalmente abierta por detrás y que puede tener o no una plataforma a un nivel superior al del piso de la calle.
- Etiquetado:** Equipo o materiales que tienen adherida una etiqueta, símbolo u otra marca de identificación de un organismo acreditado o dependencia que mantiene un programa de inspecciones periódicas al equipo o material etiquetado, y que es aceptable para la autoridad competente que se ocupa de la evaluación del producto. Con la

etiqueta, símbolo u otra marca de identificación mencionada, el fabricante o proveedor indica que el equipo o material cumple con las normas aplicables o de su buen funcionamiento bajo requisitos específicos.

Expuesto: (aplicado a métodos de alambrado) Colocado sobre o fijado a la superficie o detrás de paneles diseñados para permitir el acceso (véase Accesible) (aplicado a los métodos de alambrado).

Expuesta: (aplicado a partes vivas) Que una persona puede inadvertidamente tocarla o acercársele a una distancia menor a la segura. Se aplica a las partes que no están adecuadamente resguardadas, separadas o aisladas (véase Accesible y Oculto).

Fácilmente accesible: (véase Accesible, fácilmente).

Factor de demanda: Relación entre la demanda máxima de un sistema o parte de un sistema y la carga total conectada de un sistema o la parte del sistema bajo consideración.

Frente muerto: Sin partes vivas expuestas hacia una persona en el lado de accionamiento del equipo.

Gabinete: Envoltente diseñada para montaje superficial o empotrado, provista de un marco, montura o bastidor en el que se puede instalar una o varias puertas, en cuyo caso dichas partes deben ser oscilantes.

Garaje: (cochera, estacionamiento) Edificio o parte de un edificio en el que uno o más vehículos autopropulsados para el transporte a base de líquidos o gases volátiles inflamables, para combustión o fuerza motriz, que están ahí para su uso, venta, almacenamiento, renta, reparación, exhibición o demostración y toda aquella porción de un edificio por encima o por debajo del nivel del piso en la que se guardan tales vehículos y que no está separada del mismo con medios adecuados.

NOTA: Respecto a las cocheras de almacenamiento y talleres de reparación, véase 511-1.

Hermético al agua: Construido para que la humedad no entre en la envoltente, en condiciones específicas de prueba.

Hermético a la lluvia: Construido o protegido de manera que no entre agua cuando se le expone a la lluvia batiente en condiciones específicas de prueba.

Hermético al polvo: Construido de modo que el polvo no entre en la envoltente en condiciones específicas de prueba.

Herraje: (accesorio) Contratueras, boquillas (monitor) u otra parte de un sistema de alambrado, diseñado fundamentalmente para desempeñar una función más mecánica, que eléctrica.

Horno de pared: Horno para cocinar, diseñado para montarse empotrado o sobre una pared u otra superficie, el cual consiste en uno o más elementos calefactores, alambrado interno y controles incorporados o para montarse por separado (véase Cocineta, Cocina unitaria para mostrador).

Hueco del ascensor: Abertura, escotilla, boca de pozo u otra abertura o espacio vertical diseñada para que dentro de ella funcione un ascensor o montacargas.

Identificado: (aplicado a los equipos) Reconocido como adecuado para un propósito específico, función, uso, entorno, aplicación, por medio de una identificación donde esté así descrito como requisito particular de esta NOM (véase Equipo).

NOTA: La adecuación de un equipo para un propósito específico, uso, entorno o aplicación específica puede ser determinada por un organismo acreditado para la evaluación de la conformidad del producto. La identificación puede evidenciarse por medio de un listado o marca de conformidad (véase Listado, Marcado).

Interruptor automático: Dispositivo diseñado para abrir y cerrar un circuito ya sea por medios no-automáticos y para abrir el circuito automáticamente a una sobrecorriente en condiciones predeterminadas, sin dañarse a sí mismo, cuando se aplica apropiadamente dentro de su valor nominal.

NOTA: El medio de apertura automática puede ser integral que actúa directamente con el interruptor automático o situado a distancia del mismo.

Ajustable: Indica que el interruptor automático puede regularse para cambiar el valor de corriente eléctrica a la cual dispara o el tiempo requerido para hacerlo, dentro de límites definidos.

Ajuste: El valor de corriente eléctrica, de tiempo o de ambos, a los cuales se regula el disparo de un interruptor automático ajustable.

De disparo instantáneo: Término calificador que indica que en la acción de disparo del interruptor automático no se ha introducido intencionalmente algún retardo.

De retardo inverso: Término calificador que indica que en la acción de disparo del interruptor automático se ha introducido intencionalmente un retardo que decrece a medida que la magnitud de la corriente eléctrica aumenta.

No-ajustable: Término calificador que indica que el interruptor automático no puede regularse para cambiar el valor de la corriente eléctrica a la cual dispara o el tiempo requerido para su funcionamiento.

Interruptor de circuito por falla a tierra: Dispositivo diseñado para la protección de personas, que funciona para desenergizar un circuito o parte del mismo, dentro de un periodo determinado, cuando una corriente eléctrica a tierra excede un valor predeterminado, menor al necesario para accionar el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito de alimentación.

Líquido volátil inflamable: Líquido inflamable con punto de inflamación inferior a 38 °C. Líquido inflamable cuya temperatura está por encima de su punto de inflamación, o un combustible líquido de Clase II con una presión de vapor no mayor de 276 kPa a 38 °C, y cuya temperatura está por encima de su punto de inflamación.

Listado: Equipo o productos incluidos en una lista publicada por un organismo de certificación acreditado (institución relacionada con la evaluación del producto, que mantiene un programa de inspecciones periódicas al equipo o producto listado, y que en el listado establece que los equipos o materiales cumplen con las normas aplicables o que

hayan sido sometidos a prueba y encontrados aptos para condiciones específicas de uso). El medio para identificar equipo listado puede variar para cada organismo acreditado o dependencia relacionada con la evaluación del producto, algunas de ellas no reconocen el equipo como listado a menos que también esté etiquetado. Se debe utilizar el sistema empleado por el organismo que origina el listado o dependencia para identificar los productos listados. En tanto no esté disponible un listado de productos que destaque las características de los mismos con relación a las prescripciones establecidas por esta NOM o en tanto un producto no cuente con los elementos que permitan su certificación conforme con lo establecido en 110-2, no procede la obligatoriedad de cumplir con el requisito de "ser listado" indicado en diversas disposiciones de esta NOM. Invariablemente los productos deberán cumplir con lo indicado en 110-2.

Locales húmedos: (véase Lugares)

Locales mojados: (véase Lugares)

Locales secos: (véase Lugares)

Localización o Lugar: (véase Lugares)

Lugares:

Lugar húmedo: Lugar parcialmente protegido bajo aleros, marquesinas, porches techados abiertos y lugares similares y lugares interiores sujetos a un grado moderado de humedad como algunos sótanos, graneros y almacenes refrigerados.

Lugar mojado: Instalación subterránea o dentro de losas o mampostería de concreto, que está en contacto directo con el terreno o un lugar sometido a saturación con agua u otros líquidos, tal como área de lavado de vehículos o un lugar expuesto a la intemperie y no protegido.

Lugar seco: Lugar que normalmente no está húmedo o sujeto a ser mojado. Un local clasificado como seco puede estar temporalmente húmedo o sujeto a ser mojado, como en el caso de un edificio en construcción.

Marcado (aplicado a marca de conformidad): Equipo o materiales que tienen adherida una etiqueta, símbolo u otra marca de identificación de un organismo acreditado o dependencia que mantiene un programa de inspecciones periódicas al equipo o material etiquetado, y que es aceptable para el organismo que se ocupa de la evaluación de la conformidad del producto. Con la etiqueta, símbolo u otra marca de identificación mencionada, el fabricante o proveedor indica que el equipo o material cumple con las normas aplicables o su buen funcionamiento bajo requisitos específicos (véase 110-2.)

Medio de desconexión: Dispositivo o conjunto de dispositivos u otros medios por medio de los cuales los conductores de un circuito pueden ser desconectados de su fuente de alimentación.

No-automático: Acción que requiere de la intervención de personal para su control. Cuando se aplica a un controlador eléctrico, el control no-automático no implica necesariamente un controlador manual, sino que es necesaria la intervención de una persona (véase Automático).

Oculto: Que resulta inaccesible por la estructura o acabado del edificio. Los conductores en canalizaciones ocultas son considerados ocultos, aunque se hacen accesibles al extraerlos de las canalizaciones. (Véase Accesible) (aplicado a los métodos de alambrado).

Operable desde fuera: Capaz de ser operado sin que el operario esté expuesto a contacto con partes vivas.

Panel: Placa, entrepaño, tramo, segmento, cuadro o compartimento.

Panel de alumbrado y control: Panel sencillo o grupo de paneles unitarios diseñados para ensamblarse en forma de un solo panel, accesible únicamente desde el frente, que incluye barras conductoras de conexión común y dispositivos automáticos de protección contra sobrecorriente y otros dispositivos de protección, y está equipado con o sin desconectores para el control de circuitos de alumbrado, calefacción o fuerza; diseñado para instalarlo dentro de un gabinete o caja de cortacircuitos ubicada dentro o sobre un muro o pared divisora y accesible únicamente desde el frente (véase Tablero de distribución).

Partes vivas: Conductores, barras conductoras, terminales o componentes eléctricos sin aislar o expuestos, que representan riesgo de choque eléctrico.

Permiso especial: Autorización escrita de la autoridad competente.

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.

Protección de falla a tierra de equipos: Sistema diseñado para dar protección a los equipos contra daños por corrientes de falla entre línea y tierra, que hacen funcionar un medio de desconexión que desconecta los conductores no-puestos a tierra del circuito afectado. Esta protección es activada a niveles de corriente eléctrica inferiores a los necesarios para proteger a los conductores contra daños mediante la operación de un dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito alimentador.

Protector térmico: (aplicado a motores) Dispositivo de protección, para ser instalado como parte integral de un motor o motor-compresor y el cual, cuando se utiliza de manera apropiada, protege al motor contra sobrecalentamiento peligroso debido a sobrecarga o falla del arranque.

NOTA: El protector térmico puede consistir de uno o más elementos sensores integrados en el motor o motor-compresor y un dispositivo de control externo.

- Protegido térmicamente:** (aplicado a motores) Las palabras “protegido térmicamente”, en la placa de datos del motor o motor-compresor, indican que el motor tiene un protector térmico.
- Puente de unión, circuito:** Conexión entre partes de un conductor en un circuito para mantener la capacidad de conducción de corriente requerida por el circuito.
- Puente de unión, equipo:** Conexión entre dos o más partes del conductor de puesta a tierra del equipo.
- Puente de unión, principal:** Conexión en la acometida entre el conductor del circuito puesto a tierra y el conductor de puesta a tierra del equipo.
- Puente de unión:** Conductor confiable, para asegurar la conductividad eléctrica requerida entre partes metálicas que requieren ser conectadas eléctricamente.
- Puesto a tierra:** Conectado al terreno natural o a algún cuerpo conductor que pueda actuar como tal.
- Puesto a tierra eficazmente:** Conectado al terreno natural intencionalmente a través de una conexión o conexiones a tierra que tengan una impedancia suficientemente baja y capacidad de conducción de corriente, que prevengan la formación de tensiones eléctricas peligrosas a las personas o a los equipos conectados.
- Punto de acometida:** Punto de conexión entre las instalaciones de la empresa suministradora y las del usuario.
- Receptáculo:** Dispositivo de contacto instalado en una salida para la conexión de una sola clavija. Un receptáculo sencillo es un dispositivo de contacto de un solo juego de contactos. Un receptáculo múltiple es aquel que contiene dos o más dispositivos de contacto en el mismo chasis.
- Resguardado:** Cubierto, blindado, cercado, encerrado o protegido de otra manera, por medio de cubiertas o tapas adecuadas, barreras, rieles, pantallas, placas o plataformas que evitan el riesgo de acercamiento o contacto de personas u objetos a un punto peligroso.
- Rótulo:** (véase Anuncio luminoso).
- Salida:** Punto en un sistema de alambrado en donde se toma corriente eléctrica para alimentar al equipo de utilización.
- Salida de fuerza:** Conjunto con envolvente que puede incluir receptáculos, interruptores automáticos, portafusibles, desconectores con fusibles, barras conductoras de conexión común y bases para montaje de wathorímetros; diseñado para suministrar y controlar el suministro de energía eléctrica a casas móviles, paraderos para remolques, vehículos de recreo, remolques o embarcaciones; o para servir como medio de distribución de la energía eléctrica necesaria para operar equipo móvil o instalado temporalmente.
- Salida de receptáculos:** Salida en la que están instalados uno o más receptáculos.
- Salida para alumbrado:** Salida diseñada para la conexión directa de un portalámparas, una luminaria o un cordón colgante que termine en un portalámparas.
- Servicio:**
- Servicio continuo:** Funcionamiento con una carga prácticamente constante durante un periodo largo indefinido.
 - Servicio por tiempo corto:** Funcionamiento con una carga prácticamente constante durante un periodo corto y específicamente definido.
 - Servicio intermitente:** Funcionamiento por intervalos alternativos de (1) con carga y sin carga; (2) con carga y en reposo, o (3) con carga, sin carga y en reposo.
 - Servicio periódico:** Funcionamiento intermitente en el que las condiciones de carga son regularmente recurrentes.
 - Servicio variable:** Funcionamiento con cargas e intervalos de tiempo, que pueden estar sometidos a variaciones amplias.
- Sistema de alambrado de usuarios:** Alambrado interior y exterior incluyendo circuitos de fuerza, alumbrado, control y señalización con todos sus herrajes, accesorios y dispositivos de alambrado asociados, ya sean permanentes o temporalmente instalados, que parten desde el punto de acometida de los conductores del suministrador o fuente de un sistema de derivado separado hasta las salidas. Dicho alambrado no incluye el alambrado interno de aparatos electrodomésticos, luminarias, motores, controladores, centros de control de motores y equipos similares.
- Sistema derivado separadamente:** Sistema de alambrado de una propiedad, cuya energía procede de una batería, sistema fotoeléctrico solar o de un generador, transformador o devanados de un convertidor y que no tiene conexión eléctrica directa incluyendo al conductor del circuito sólidamente puesto a tierra, con los conductores de suministro que provengan de otro sistema.
- Sistema solar fotovoltaico:** El total de componentes y subsistemas que, en combinación, convierten la energía solar en energía eléctrica apropiada para la conexión a una carga de utilización.
- 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, cuando tal funcionamiento, al persistir por suficiente tiempo puede causar daños o sobrecalentamiento peligroso. Una falla, tal como un cortocircuito o una falla a tierra, no es una sobrecarga (véase Sobrecorriente).
- Sobrecorriente:** Cualquier corriente eléctrica en exceso del valor nominal de los equipos o de la capacidad de conducción de corriente de un conductor. La sobrecorriente puede ser causada por una sobrecarga (véase definición de “sobrecarga”), un cortocircuito o una falla a tierra.
- NOTA:** Una corriente eléctrica en exceso de la nominal puede ser absorbida por determinados equipos y conductores si se presenta un conjunto de condiciones. Por eso, las reglas para protección contra sobrecorriente son específicas para cada situación en particular.
- Tablero de distribución:** Panel grande sencillo, estructura o conjunto de paneles donde se montan, ya sea por el frente, por la parte posterior o en ambos lados, desconectores, dispositivos de protección contra sobrecorriente y otras

protecciones, barras conductoras de conexión común y usualmente instrumentos. Los tableros de distribución de fuerza son accesibles generalmente por la parte frontal y la posterior, y no están previstos para ser instalados dentro de gabinetes.

Tensión eléctrica a tierra: En los circuitos puestos a tierra, es la tensión eléctrica entre un conductor dado y aquel punto o el conductor del circuito que es puesto a tierra. En circuitos no-puestos a tierra es la mayor diferencia de potencial entre un conductor determinado y otro conductor de referencia del circuito.

Tensión eléctrica (de un circuito): Es la mayor diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos cualesquiera de la instalación. Es el mayor valor eficaz (raíz cuadrática media) de la diferencia de potencial entre dos conductores determinados.

NOTA: Algunos sistemas, como los trifásicos de cuatro hilos, monofásicos de tres hilos y de c.c. de tres hilos, pueden tener varios circuitos a diferentes tensiones eléctricas.

Tensión eléctrica nominal: Valor nominal asignado a un circuito o sistema para la designación de su clase de tensión eléctrica. La tensión eléctrica real a la cual un circuito opera puede variar desde el nominal dentro de una gama que permita el funcionamiento satisfactorio de los equipos.

Tubo (conduit): Sistema de canalización diseñado y construido para alojar conductores en instalaciones eléctricas, de forma tubular, sección circular.

Unión: Conexión permanente de partes metálicas para formar una trayectoria eléctricamente conductora que asegure la continuidad y capacidad de conducir con seguridad cualquier corriente eléctrica a la que puedan estar sometidas.

Ventilado: Provisto de medios que permiten una circulación de aire suficiente para remover un exceso de calor, humos o vapores.

B. Definiciones generales para instalaciones de tensión eléctrica nominal superior a 600 V

En tanto que las definiciones generales de la Parte A anterior se aplican en todos los casos en que aparecen tales términos a lo largo de esta NOM, las que siguen generalmente se aplican en las partes del Artículo que específicamente cubre a las instalaciones y equipos que operan a más de 600 V nominales.

Cortacircuitos: (véase Dispositivos de interrupción).

Cortacircuitos en aceite: (véase Dispositivos de interrupción).

Desconector de desviación del regulador: (véase Dispositivos de interrupción).

Dispositivo de interrupción: Dispositivo diseñado para cerrar, abrir o cerrar y abrir, uno o más circuitos eléctricos.

Dispositivos de interrupción:

Cortacircuitos: Conjunto formado por un soporte para fusible con portafusible o una cuchilla de desconexión. El portafusible puede incluir un elemento conductor (elemento fusible) o puede actuar como cuchilla de desconexión mediante la inclusión de un elemento no fusible

Cortacircuitos en aceite: Dispositivo en el cual todo o parte de la base del fusible y su elemento fusible o cuchilla de desconexión están totalmente sumergidos en aceite, los contactos y la parte fusible del elemento conductor (elemento fusible) de modo que la interrupción del arco, ya sea por la ruptura del elemento fusible o la apertura de los contactos ocurran dentro del aceite.

Desconector: Dispositivo capaz de cerrar, conducir e interrumpir corrientes eléctricas nominales especificadas.

Desconector de desviación del regulador: Dispositivo específico o combinación de dispositivos diseñados para desviar a un regulador de tensión eléctrica.

Desconector en aceite: Desconector que tiene contactos que funcionan sumergidos en aceite o en cualquier otro líquido aislante adecuado.

Desconector separador: Dispositivo mecánico de desconexión utilizado para aislar a un circuito o equipo de una fuente de energía.

Interruptor de potencia: Dispositivo de interrupción capaz de conectar, conducir e interrumpir corrientes eléctricas bajo condiciones normales del circuito y conectar, conducir por un tiempo especificado e interrumpir corrientes en condiciones anormales especificadas del circuito, tales como las de cortocircuito.

Medios de desconexión: Un dispositivo o conjunto de dispositivos u otros medios en los cuales los conductores del circuito pueden ser desconectados desde su fuente de suministro.

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.

NOTA: El fusible comprende todas las partes que forman una unidad capaz de efectuar las funciones descritas y puede ser o no el dispositivo completo requerido para su conexión en el circuito eléctrico.

Fusible accionado electrónicamente: Dispositivo de protección contra sobrecorriente que consiste generalmente de un módulo de control el cual proporciona las características sensoras de corriente eléctrica, características tiempo-corriente electrónicamente derivadas, energía para iniciar el disparo y un módulo de interrupción que interrumpe la corriente eléctrica cuando se produce una sobrecorriente. Estos fusibles pueden operar o no como fusibles tipo limitador, dependiendo del tipo de control seleccionado.

Fusible de potencia con escape controlado: Fusible con medios para controlar la descarga generada por la interrupción del circuito de manera que materiales no sólidos puedan ser expulsados a la atmósfera que lo rodea.

NOTA: Este fusible está diseñado para que la descarga de gases no dañe o incendie el material aislante en la trayectoria de descarga o propague una chispa a/o entre elementos puestos a tierra o las partes conductoras en la trayectoria de la descarga, donde la distancia entre el escape y dichas partes de conducción o aislamiento estén de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Fusible de potencia no ventilado: Fusible que no tiene un medio intencional para el escape a la atmósfera circundante de gases, líquidos o partículas sólidas producidos por el arco durante la interrupción del circuito.

Fusible de potencia ventilado: Fusible que tiene un medio para el escape a la atmósfera circundante de gases, líquidos o partículas sólidas producidas por el arco durante la interrupción del circuito.

Fusible de potencia: (véase Fusible).

Fusible múltiple: Conjunto de dos o más fusibles unipolares.

Unidad fusible de expulsión: Fusible ventilado en el cual el efecto de expulsión de los gases producidos por el arco y el revestimiento del portafusible, extingue el arco, ya sea por sí mismos o con la ayuda de un resorte.

Unidad Fusible de potencia: Unidad fusible ventilada, no ventilada o de ventilación controlada en la cual la extinción del arco se efectúa por su alargamiento a través de un material sólido, granular o líquido, con o sin la ayuda de resorte.

ARTÍCULO 110 - REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

A. Disposiciones Generales

110-2. Aprobación. En las instalaciones eléctricas a que se refiere la presente NOM se aceptará la utilización de materiales y equipos que cumplan con las normas oficiales mexicanas, normas mexicanas o con las normas internacionales. A falta de éstas con las especificaciones del fabricante.

Los materiales y equipos de las instalaciones eléctricas sujetos al cumplimiento de normas oficiales mexicanas, normas mexicanas o normas internacionales, deben contar con un certificado expedido por un organismo de certificación de productos acreditado y aprobado.

En caso de no existir norma oficial mexicana o norma mexicana aplicable al producto de que se trate, se podrá requerir el dictamen de un laboratorio de pruebas que haya determinado el grado de cumplimiento con las especificaciones técnicas internacionales con que cumplen, las del país de origen o a falta de éstas, las del fabricante.

Los materiales y equipos que cumplan con las disposiciones establecidas en los párrafos anteriores se consideraran aprobados para los efectos de esta NOM.

110-3. Instalación y uso de los equipos. Los equipos y en general los productos eléctricos utilizados en las instalaciones eléctricas deben usarse o instalarse de acuerdo con las indicaciones incluidas en la etiqueta, instructivo o marcado.

110-4. Tensiones eléctricas. A lo largo de esta NOM, las tensiones eléctricas consideradas deben ser aquellas a las que funcionan los circuitos. La tensión eléctrica nominal de un equipo eléctrico no debe ser inferior a la nominal del circuito al que está conectado.

Tensión eléctrica nominal. Es el valor asignado a un sistema, parte de un sistema, un equipo o a cualquier otro elemento y al cual se refieren ciertas características de operación o comportamiento de éstos.

Tensión eléctrica nominal del sistema. Es el valor asignado a un sistema eléctrico. Como ejemplos de tensiones normalizadas, se tienen:

120/240 V; 220Y/127 V; 480Y/277 V; 480 V como valores preferentes

2400 V como de uso restringido

440 V como valor congelado

La tensión eléctrica nominal de un sistema es el valor cercano al nivel de tensión al cual opera normalmente el sistema. Debido a contingencias de operación, el sistema opera generalmente a niveles de tensión del orden de 10% por debajo de la tensión eléctrica nominal del sistema para la cual los componentes del sistema están diseñados (véase la Figura 110-4)

Tensión eléctrica nominal de utilización. Es el valor para determinados equipos de utilización del sistema eléctrico. Los valores de tensión eléctrica de utilización son:

En baja tensión: 115/230 V; 208Y/120 V; 460Y/265 y 460 V; como valores preferentes.

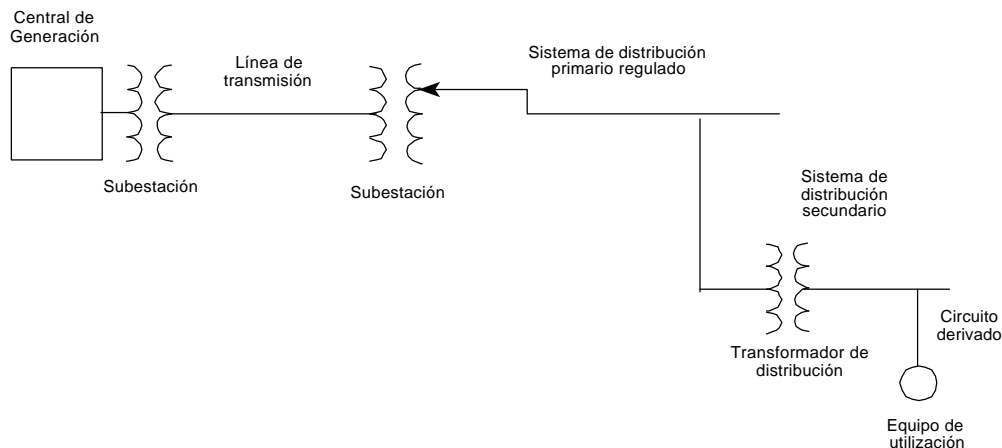


Figura 110-4 Sistema eléctrico típico para la generación, transmisión, distribución y utilización de energía eléctrica. Para otros niveles de tensión eléctrica y para complementar la información referente a tensiones normalizadas, debe consultarse la Norma Mexicana correspondiente.

110-5. Conductores. Los conductores normalmente utilizados para transportar corriente eléctrica deben ser de cobre, a no ser que en esta NOM, se indique otra cosa. Si no se especifica el material del conductor, el material y las secciones transversales que se indiquen en esta NOM se deben aplicar como si fueran conductores de cobre. Si se utilizan otros materiales, los tamaños nominales deben cambiarse conforme a su equivalente en cobre.

NOTA: Véase 310-14, conductores de aluminio.

110-6. Tamaño nominal de los conductores. Los tamaños nominales de los conductores se expresan en mm^2 y opcionalmente su equivalente en AWG (American Wire Gage) o en circular mils.

NOTA: 1 mil = 1 milésima de pulgada = 25,4 micras. 1 cmil = $1/1973,5 \text{ mm}^2$

110-7. Integridad del aislamiento. Todos los cables deben instalarse de modo que, cuando la instalación esté terminada, el sistema quede libre de cortocircuitos y de conexiones a tierra distintas de las necesarias o permitidas en el Artículo 250.

110-8. Métodos de alambrado. En esta NOM sólo se incluyen métodos de alambrado reconocidos como adecuados. Los métodos de alambrado reconocidos se permiten instalar en cualquier tipo de edificio o estructura, a menos que en esta NOM se indique lo contrario.

110-9. Corriente de interrupción. Los equipos diseñados para interrumpir la corriente eléctrica en caso de fallas, deben tener una corriente de interrupción suficiente para la tensión eléctrica nominal del circuito y la intensidad de corriente eléctrica que se produzca en los terminales de la línea del equipo.

El equipo proyectado para interrumpir el paso de corriente eléctrica a otros niveles distintos del de falla, debe tener una corriente de interrupción a la tensión eléctrica nominal del circuito, suficiente para la corriente eléctrica que deba interrumpir.

110-10. Impedancia y otras características del circuito. Los dispositivos de protección contra sobrecorriente, la impedancia total, las corrientes de interrupción de los componentes y otras características del circuito que haya que proteger, se deben elegir y coordinar de modo que permitan que los dispositivos para protección del circuito contra fallas, operen sin causar daños a los componentes eléctricos del circuito. Se debe considerar que se presenta la falla entre dos o más de los conductores del circuito o entre cualquier conductor del circuito y el conductor de puesta a tierra o la canalización metálica que lo rodea.

110-11. Agentes deteriorantes. No se deben instalar conductores o equipos en locales húmedos o mojados; ni donde estén expuestos a gases, humos, vapores, líquidos u otros agentes que puedan tener un efecto deteriorante sobre los conductores o equipos; ni expuestos a temperaturas excesivas, a menos que estén identificados para usarlos en entornos operativos con estas características.

NOTA 1: Respecto a la protección contra la corrosión, véase 300-6.

NOTA 2: Algunos limpiadores y lubricantes pueden causar grave deterioro de muchos materiales plásticos utilizados en aplicaciones de aislamiento y estructurales en los equipos.

Los equipos aprobados conforme con lo establecido en 110-2 para su uso en lugares secos sólo se deben proteger contra daños permanentes por la intemperie durante la construcción del edificio.

110-12. Ejecución mecánica de los trabajos. Los equipos eléctricos se deben instalar de manera limpia y profesional.

a) Aberturas no utilizadas. Las aberturas no utilizadas de las cajas, canalizaciones, canaletas auxiliares, gabinetes, carcasas o cajas de los equipos, se deben cerrar eficazmente para que ofrezcan una protección sustancialmente equivalente a la pared del equipo.

b) Envoltentes bajo la superficie. Los conductores se deben instalar de modo que brinden un acceso rápido y seguro a las envoltentes subterráneas o bajo la superficie a las que deban entrar personas para su instalación y mantenimiento.

c) Integridad de los equipos y conexiones eléctricas. Las partes internas de los equipos eléctricos, como las barras colectoras, terminales de cables, aisladores y otras superficies, no deben estar dañadas o contaminadas por materias extrañas como restos de pintura, yeso, limpiadores, abrasivos o corrosivos. No debe haber partes dañadas que puedan afectar negativamente al buen funcionamiento o a la resistencia mecánica de los equipos, como piezas rotas, dobladas, cortadas, deterioradas por la corrosión o por acción química o sobrecalentamiento o contaminadas por materiales extraños como pintura, yeso, limpiadores o abrasivos.

110-13. Montaje y enfriamiento de equipo

a) Montaje. El equipo eléctrico debe estar firmemente sujeto a la superficie sobre la que vaya montado. No se deben utilizar "taquetes" de madera en agujeros en ladrillo, concreto, yeso o en materiales similares.

b) Enfriamiento. El equipo eléctrico que depende de la circulación natural del aire y de la convección para el enfriamiento de sus superficies expuestas, se debe instalar de modo que no se impida la circulación del aire ambiente sobre dichas superficies por medio de paredes o equipo instalado al lado. Para equipo diseñado para su montaje en el suelo, se debe dejar la distancia entre las superficies superior y las adyacentes para que se disipe el aire caliente que circula hacia arriba.

El equipo eléctrico dotado de aberturas de ventilación se debe instalar de modo que las paredes u otros obstáculos no impidan la libre circulación del aire a través del equipo.

110-14. Conexiones eléctricas. Debido a las diferentes características del cobre y del aluminio, deben usarse conectadores o uniones a presión y terminales soldables apropiados para el material del conductor e instalarse adecuadamente. No deben unirse terminales y conductores de materiales distintos, como cobre y aluminio, a menos que el dispositivo esté identificado (aprobado conforme con lo establecido en 110-2) para esas condiciones de uso. Si se utilizan materiales como soldadura, fundentes o compuestos, deben ser adecuados para el uso y de un tipo que no cause daño a los conductores, sus aislamientos, la instalación o a los equipos.

NOTA: En muchas terminales y equipo se indica su par de apriete máximo.

a) Terminales. La conexión de los conductores a las terminales debe proporcionar una conexión segura, sin deterioro de los conductores y debe realizarse por medio de conectadores de presión (incluyendo tornillos de fijación), conectadores soldables o empalmes terminales flexibles. (Véase 311-3)

Excepción: Se permite la conexión por medio de tornillos o pernos y tuercas de sujeción de cables y tuercas para conductores de tamaño nominal de $5,26 \text{ mm}^2$ (10 AWG) o menores.

Las terminales para más de un conductor y las terminales utilizadas para conectar aluminio, deben estar así identificadas (aprobadas conforme con lo establecido en 110-2.)

b) Empalmes. Los conductores deben empalmarse con dispositivos adecuados según su uso o con soldadura de bronce, soldadura al arco o soldadura con un metal de aleación fundible. Los empalmes soldados deben unirse primero, de forma que aseguren, antes de soldarse, una conexión firme, tanto mecánica como eléctrica. Los empalmes, uniones y extremos libres de los conductores deben cubrirse con un aislamiento equivalente al de los conductores o con un dispositivo aislante adecuado.

Los conectadores o medios de empalme de los cables instalados en conductores que van directamente enterrados, deben estar listados (aprobados conforme con lo establecido en 110-2) para ese uso.

c) Limitaciones por temperatura. La temperatura nominal de operación del conductor, asociada con su capacidad de conducción de corriente, debe seleccionarse y coordinarse de forma que no exceda la temperatura de operación de cualquier elemento del sistema que tenga la menor temperatura de operación, como conectadores, otros conductores o dispositivos. Se permitirá el uso de los conductores con temperatura nominal superior a la especificada para las terminales mediante ajuste o corrección de su capacidad de conducción de corriente o ambas.

1) Las terminales de equipos para circuitos de 100 A nominales o menos o identificadas (aprobadas conforme con lo establecido en 110-2) para conductores de tamaño nominal $2,082$ a $42,41 \text{ mm}^2$ (14 a 1 AWG), deben utilizarse para conductores con temperatura de operación del aislamiento máxima de $60 \text{ }^\circ\text{C}$.

Excepción 1: Se permite utilizar conductores de mayor temperatura nominal, siempre que la capacidad de conducción de corriente de los conductores se determine basándose en su capacidad a $60 \text{ }^\circ\text{C}$, según el tamaño nominal de los conductores usados.

Excepción 2: Se permite el uso de equipos con conductores en sus terminales de la mayor temperatura de operación a la capacidad de conducción de corriente superior, siempre que el equipo esté listado e identificado (aprobado conforme con lo establecido en 110-2) para usarse a la capacidad de estos conductores.

2) Las terminales de equipo para circuitos de más 100 A nominales o identificadas (aprobadas conforme con lo establecido en 110-2) para conductores mayores de $42,41 \text{ mm}^2$ (1 AWG), deben utilizarse solamente para conductores con temperatura nominal de operación del aislamiento máxima de $75 \text{ }^\circ\text{C}$.

Excepción 1: Se permite utilizar conductores de mayor temperatura nominal, siempre que la capacidad de conducción de corriente de los conductores se determine basándose en su capacidad a 75 °C, según el tamaño nominal de los conductores empleados.

Excepción 2: Se permite el uso de equipos con conductores, en sus terminales, de mayor temperatura de operación a la capacidad de conducción de corriente superior, siempre que el equipo esté listado e identificado (aprobado conforme con lo establecido en 110-2) para usarse a la capacidad de estos conductores.

3) La capacidad de conducción de corriente de los conductores sobre los que se apliquen conectadores a presión, no deben exceder la capacidad de conducción de corriente a la temperatura nominal del conectador.

NOTA: Respecto de 110-14(c)(1), (2) y (3), la información que aparezca en el equipo puede restringir adicionalmente el tamaño nominal y la temperatura de operación de los conductores conectados.

110-16. Espacio de trabajo alrededor de equipo eléctrico (de 600 V nominales o menos). Alrededor de todo equipo eléctrico debe existir y mantenerse un espacio de acceso y de trabajo suficiente que permita el funcionamiento y el mantenimiento rápido y seguro de dicho equipo.

a) Distancias de trabajo. Excepto si se exige o se permite otra cosa en esta NOM, la medida del espacio de trabajo en dirección al acceso a las partes vivas que funcionen a 600 V nominales o menos a tierra y que puedan requerir examen, ajuste, servicio o mantenimiento mientras estén energizadas no debe ser inferior a la indicada en la Tabla 110-16(a). Las distancias se deben medir desde las partes vivas, si están expuestas o desde el frente o abertura de la envolvente, si están encerradas. Las paredes de concreto, ladrillo o azulejo se deben considerar conectadas a tierra.

Además de las dimensiones expresadas en la Tabla 110-16(a), el espacio de trabajo no debe ser inferior a 80 cm de ancho delante del equipo eléctrico. El espacio de trabajo debe estar libre y extenderse desde el piso o plataforma hasta la altura exigida por esta Sección. En todos los casos, el espacio de trabajo debe permitir abrir por lo menos 90° las puertas o paneles abisagrados del equipo. Dentro de los requisitos de altura de esta Sección, se permite equipo de la misma profundidad.

Tabla 110-16(a). Distancias de trabajo

Tensión eléctrica nominal a tierra (V)	Distancia libre mínima (m)		
	Condición 1	Condición 2	Condición 3
0-150	0,90	0,90	0,90
151-600	0,90	1,1	1,20

Las condiciones son las siguientes:

- Partes vivas expuestas en un lado y no-vivas o conectadas a tierra en el otro lado del espacio de trabajo o partes vivas expuestas a ambos lados protegidas eficazmente por madera u otros materiales aislantes adecuados. No se considerarán partes energizadas los cables o barras aislados que funcionen a no más de 300 V.
- Partes vivas expuestas a un lado y conectadas a tierra al otro lado.
- Partes vivas expuestas en ambos lados del espacio de trabajo (no protegidas como está previsto en la Condición 1), con el operador entre ambas.

Excepción 1: No se requiere espacio de trabajo en la parte posterior de conjuntos como tableros de distribución de fuerza de frente muerto o centros de control de motores en los que no haya partes reemplazables o ajustables como fusibles o desconectores en su parte posterior y donde todas las conexiones estén accesibles desde lugares que no son la parte posterior. Cuando se requiera acceso posterior para trabajar en partes no energizadas de la parte posterior del equipo encerrado, debe existir un espacio mínimo de trabajo de 762 mm en horizontal.

Excepción 2: Con permiso especial, se permiten espacios más pequeños si todas las partes no-aisladas están a una tensión eléctrica inferior a 30 V rcm, 42 V de pico o 60 V c.c.

Excepción 3: En los edificios existentes en los que se vaya a cambiar el equipo eléctrico, se debe dejar un espacio de trabajo como el de la Condición 2 entre tableros de distribución de fuerza de frente muerto, gabinetes de alumbrado o centros de control de motores situados a lo largo del pasillo y entre uno y otro, siempre que las condiciones de mantenimiento y supervisión aseguren que se han dado instrucciones por escrito para prohibir que se abra al mismo tiempo el equipo a ambos lados del pasillo y que el mantenimiento de la instalación sea efectuado por personas calificadas.

b) Espacios libres. El espacio de trabajo requerido por esta Sección no se debe utilizar como almacén. Cuando las partes energizadas normalmente cerradas se exponen para su inspección o servicio, el espacio de trabajo, en un paso o espacio general, debe estar debidamente protegido.

c) Acceso y entrada al espacio de trabajo. Debe haber al menos una entrada de ancho suficiente que dé acceso al espacio de trabajo alrededor del equipo eléctrico.

Para equipo de 1200 A nominales o más y de más de 1,80 m de ancho, que contenga dispositivos de protección contra sobrecorriente, dispositivos de interrupción o de control, debe tener una entrada de no menos de 61 cm de ancho y de 2 m de alto en cada extremo del local.

Excepción 1: Si el lugar permite una circulación continua y libre, se permite una salida únicamente.

Excepción 2: Si el espacio de trabajo requerido en la Sección 110-16(a) se duplica, sólo se requiere una entrada al espacio de trabajo y debe estar situada de modo que el borde de la entrada más cercana al equipo esté a la distancia mínima dada en la Tabla 110-16(a) desde dicho equipo.

d) Iluminación. Debe haber iluminación apropiada en todos los espacios de trabajo alrededor del equipo de acometida, tableros de distribución de fuerza, paneles de alumbrado o de los centros de control de motores instalados interiormente. No serán necesarios otros elementos de iluminación cuando el espacio de trabajo esté iluminado por una fuente de luz adyacente. En los cuartos de equipo eléctrico, la iluminación no debe estar controlada exclusivamente por medios automáticos.

e) Altura hasta el techo. La altura mínima hasta el techo de los espacios de trabajo alrededor de equipo de acometida, tableros de distribución de fuerza, paneles de alumbrado o de los centros de control de motores debe ser de 2 m. Cuando el equipo eléctrico tenga más de 2 m de altura, el espacio mínimo hasta el techo no debe ser inferior a la altura del equipo.

Excepción: El equipo de acometida o los paneles de alumbrado en unidades de vivienda existentes que no superen 200 A.

NOTA: Para mayores tensiones eléctricas, véase 710.

110-17. Resguardo de partes vivas (de 600 V nominales o menos)

a) Partes vivas protegidas contra contacto accidental. Excepto si en esta NOM se requiere o autoriza otra cosa, las partes vivas del equipo eléctrico que funcionen a 50 V o más deben estar resguardadas contra contactos accidentales por envolventes apropiadas o por cualquiera de los medios siguientes:

- 1) Estar ubicadas en un cuarto, bóveda o recinto similar accesible únicamente a personal calificado.
- 2) Mediante muros de materiales permanentes adecuados, tabiques o mamparas dispuestas de modo que sólo tenga acceso al espacio cercano a las partes vivas personal calificado. Cualquier abertura en dichos muros o mampara debe ser dimensionada o estar situada de modo que no sea probable que las personas entren en contacto accidentalmente con las partes vivas o pongan objetos conductores en contacto con las mismas.
- 3) Estar situadas en un balcón, una galería o en una plataforma tan elevado y dispuesto de tal modo que no permita acceder a personal no-calificado.
- 4) Estar instaladas a 2,45 m o más por encima del piso u otra superficie de trabajo.

b) Prevención de daño físico. En lugares en los que sea probable que el equipo eléctrico pueda estar expuesto a daños físicos, las envolventes o protecciones deben estar dispuestas de tal modo y ser de una resistencia tal que evite daños.

c) Señales preventivas. Las entradas a cuartos y otros lugares protegidos que contengan partes vivas expuestas, se deben marcar con señales preventivas que prohíban la entrada a personal no-calificado.

NOTA: Para los motores, véase 430-132 y 430-133. Para más de 600 V, véase 110-34.

110-18. Partes que puedan formar arcos eléctricos. Las partes del equipo eléctrico que en su funcionamiento normal puedan producir arcos, chispas, flamas o metal fundido, se deben encerrar o separar y aislar de cualquier material combustible.

NOTA: Para lugares peligrosos (clasificados), véanse los Artículos 500 a 517. Para los motores, véase 430-14.

110-19. Alumbrado y fuerza tomados de conductores para grúas o transportes eléctricos. Los circuitos de fuerza y los de iluminación no se deben conectar a cualquier sistema que contenga cables para troles con retorno a tierra.

Excepción: Patios de ferrocarril, instalaciones eléctricas o estaciones de pasajeros y mercancías, que funcionen en conexión con los ferrocarriles eléctricos.

110-21. Marcado (aplicado a información). En todo equipo eléctrico se deberá colocar el nombre del fabricante, la marca comercial u otra descripción mediante la cual se pueda identificar a la empresa responsable del producto. Debe tener otras marcas que indiquen la tensión eléctrica, la corriente eléctrica, potencia u otras características nominales, tal como se especifica en otras Secciones de esta NOM o en las normas específicas de los productos conforme con lo establecido en 110-2. La identificación debe ser de duración suficiente para que soporte las condiciones ambientales involucradas

110-22. Identificación de los medios de desconexión. Todos los medios de desconexión requeridos por esta NOM para motores y aparatos eléctricos y todas las acometidas, alimentadores o derivados en su punto de origen, deben marcarse legiblemente y que indique su objetivo, a no ser que estén situados e instalados de modo que ese objetivo sea evidente. La identificación debe ser de duración suficiente para que soporte las condiciones ambientales involucradas.

Cuando se instalen interruptores automáticos o fusibles en combinación nominal en serie marcada en el equipo por el fabricante, las envolventes del equipo deben marcarse legiblemente en el campo para indicar que han sido instalados

con un valor nominal de combinación serie. Las marcas deben ser fácilmente visibles e indicar "Precaución: Sistema en Serie de..... A, disponible. Se requiere de piezas de repuesto identificadas"

NOTA: Véase 240-83(c) para el marcado de la corriente de interrupción de los equipos de utilización.

B. Más de 600 V nominales

110-30. General. Los conductores y equipo usados en circuitos de más de 600 V nominales deben cumplir todas las disposiciones aplicables de las anteriores secciones de este Artículo y de las siguientes secciones, que complementan o modifican a las anteriores. En ningún caso se aplicarán las disposiciones de esta parte a equipo situado antes del punto de acometida.

110-31. Envoltente de las instalaciones eléctricas. Las instalaciones eléctricas en bóvedas, en cuartos o en armarios o en una zona rodeada por una pared, mampara o cerca, cuyo acceso esté controlado por cerradura y llave u otro medio, se considerarán accesibles únicamente a personal calificado. El tipo de envoltente utilizada en un caso dado se debe diseñar y construir según la naturaleza y grado del riesgo o riesgos inherentes a la instalación.

Se debe utilizar una pared, mampara o cerca que rodee una instalación eléctrica a la intemperie para disuadir de su acceso a personal no-calificado. La cerca no deberá ser de menos de 2,15 m de alto o una combinación de cerca de 1,80 m o más y 30 cm más de prolongación, con tres o más cables de alambre de púas o equivalente.

NOTA: Para los requisitos de construcción de las bóvedas para transformadores, véase el Artículo 450.

a) Instalaciones interiores

1) En lugares accesibles a personal no-calificado. Las instalaciones eléctricas interiores que estén abiertas a personal no-calificado deben estar hechas con equipo en envoltentes metálicas o deben estar encerradas en una bóveda o en una en zona cuyo acceso esté controlado por una cerradura. Se deben marcar con los símbolos de precaución adecuados los tableros en gabinetes metálicos, las subestaciones unitarias, transformadores, medios de desconexión, cajas de conexión y equipo similar. Las aberturas de ventilación de transformadores de tipo seco o aberturas similares en otro equipo deben estar diseñadas de manera que los objetos extraños que penetren a través de esas aberturas sean desviados de las partes energizadas.

2) En lugares accesibles sólo a personas calificadas. Las instalaciones eléctricas interiores consideradas accesibles sólo a personas calificadas, según esta sección, deben cumplir lo establecido en 110-34, 710-32 y 710-33.

b) Instalaciones a la intemperie

1) En lugares accesibles a personas no-calificadas. Las instalaciones eléctricas a la intemperie que estén abiertas a personal no calificado deben cumplir con lo establecido en el Artículo 225.

2) En lugares accesibles sólo a personal calificado. Las instalaciones eléctricas a la intemperie consideradas accesibles sólo a personal calificado, según el primer párrafo de esta sección, deben cumplir lo establecido en 110-34, 710-32 y 710-33.

c) Equipo en envoltentes metálicas accesibles a personal no-calificado

Las aberturas de ventilación de transformadores de tipo seco o aberturas similares en otros equipos, deben estar diseñadas de manera que los objetos extraños que penetren a través de esas aberturas sean desviados de las partes electrificadas. Si están expuestos a daño físico debido al tráfico de vehículos, se deben instalar protectores adecuados. El equipo en envoltentes metálicas situado a la intemperie y accesible al público en general debe estar diseñado de modo que los pernos o tuercas visibles no se puedan quitar fácilmente, permitiendo el acceso a partes vivas. Cuando un equipo en envoltente metálica sea accesible al público en general y la parte inferior de la envoltente esté a menos de 2,4 m por encima del suelo o del nivel de la calle, la puerta o la tapa embisagrada de la envoltente debe estar cerrada. Las puertas y tapas de las envoltentes usadas únicamente como cajas de desconexión, de empalme o de unión, deben estar cerradas, clavadas o atornilladas.

Excepción: Se debe considerar que cumplen este requisito las tapas de cajas subterráneas que pesen más de 45 kg.

110-32. Espacio de trabajo alrededor de los equipos. Alrededor de todo equipo eléctrico debe existir y mantenerse un espacio de acceso y de trabajo suficiente que permita el funcionamiento y el mantenimiento rápido y seguro de dicho equipo. Cuando haya expuestas partes energizadas, el espacio de trabajo mínimo no debe ser inferior a 2 m de altura (medidos verticalmente desde el piso o plataforma) ni inferior a 0,9 m de ancho (medidos paralelamente al equipo). La profundidad debe ser la que requiera la Sección 110-34(a). En todos los casos, el espacio de trabajo debe ser suficiente para permitir como mínimo una abertura de 90° de las puertas o paneles abisagrados.

110-33. Entrada y acceso al espacio de trabajo

a) Entrada. Para dar acceso al espacio de trabajo alrededor del equipo eléctrico, debe haber por lo menos una entrada no-inferior a 60 cm de ancho y a 2 m de alto.

En los tableros de distribución y paneles de control de más de 1,80 m de ancho, debe haber una entrada en cada extremo de dicho equipo.

Excepción 1: Si el lugar permite una salida continua y libre.

Excepción 2: Si el espacio de trabajo requerido en la Sección 110-16(a) se duplica.

El espacio de trabajo con una entrada debe estar situado de modo que el borde de la entrada más cercana al equipo esté a la distancia mínima dada en la Tabla 110-34(a) desde dicho equipo.

Cuando haya partes energizadas desnudas de cualquier tensión eléctrica o partes energizadas aisladas de más de 600 V nominales a tierra cerca de dichas entradas, deben estar adecuadamente protegidas.

b) Acceso. Debe haber escaleras o escalones permanentes que permitan acceder de modo seguro al espacio de trabajo alrededor de equipo eléctrico instalado en plataformas, balcones, entresuelos o en los áticos o cuartos en las terrazas.

110-34. Espacio de trabajo y protección

a) Espacio de trabajo. El espacio de trabajo libre mínimo en dirección del acceso a las partes vivas de una instalación eléctrica, tales como tableros de distribución, paneles de control, medios de desconexión, interruptores automáticos, controladores de motores, relés y equipo similar, no debe ser inferior al especificado en la Tabla 110-34(a), a no ser que se especifique otra cosa en esta NOM. Las distancias se deben medir desde las partes vivas, si están expuestas o desde el frente o abertura de la envolvente si están encerradas.

Tabla 110-34(a). Profundidad mínima del espacio de trabajo en una instalación eléctrica

Tensión eléctrica nominal a tierra (V)	Distancia mínima (m)		
	Condición 1	Condición 2	Condición 3
601-2500	0,90	1,2	1,5
2501-9000	1,2	1,5	1,8
9001-25000	1,5	1,8	2,7
25001-75 kV	1,8	2,4	3,0
más de 75 kV	2,4	3,0	3,6

Las condiciones son las siguientes:

1. Partes vivas expuestas en un lado y no activas o conectadas a tierra en el otro lado del espacio de trabajo, o partes vivas expuestas a ambos lados protegidas eficazmente por madera u otros materiales aislantes adecuados. No se consideran partes vivas los cables o barras aislados que funcionen a no más de 300 V.
2. Partes vivas expuestas a un lado y conectadas a tierra al otro lado. Las paredes de concreto, tabique o azulejo se consideran superficies conectadas a tierra.
3. Partes vivas expuestas en ambos lados del espacio de trabajo (no-protegidas como está previsto en la Condición 1), con el operador entre ambas.

Excepción: No se requiere espacio de trabajo en la parte posterior de conjuntos tales como tableros de distribución de frente muerto o centros de control de motores en los que no haya partes intercambiables o ajustables tales como fusibles o conmutadores en su parte posterior, y donde todas las conexiones estén accesibles desde lugares que no sean la parte posterior. Cuando se requiera acceso posterior para trabajar en partes no-energizadas de la parte posterior del equipo encerrado, debe existir un espacio mínimo de trabajo de 0,8 m en horizontal.

b) Separación de instalaciones de baja tensión. Cuando haya instalados desconectores, cortacircuitos u otro equipo que funcione a 600 V nominales o menos, en un cuarto o resguardo donde haya expuestas partes vivas o cables expuestos a más de 600 V nominales, la instalación de alta tensión se debe separar eficazmente del espacio ocupado por los equipos de baja tensión mediante un muro de tabique, cerca o pantalla adecuados.

Excepción: Está permitido instalar desconectores u otros equipos que funcionen a 600 V nominales o menos y que pertenezcan sólo a equipo dentro del cuarto, bóveda o envolvente de alta tensión en ese cuarto, bóveda o envolvente si sólo es accesible a personas calificadas.

c) Cuartos o envolventes cerrados. Las entradas a todos los edificios, cuartos o envolventes que contengan partes vivas expuestas o conductores que operen a más de 600 V nominales, se deben mantener cerradas con llave.

Excepción: Cuando dichas entradas estén en todo momento bajo la supervisión de una persona calificada.

Cuando la tensión eléctrica supere 600 V nominales, debe haber señales preventivas permanentes y visibles en las que se indique lo siguiente:

"PELIGRO-ALTA TENSIÓN ELÉCTRICA-PROHIBIDA LA ENTRADA".

d) Iluminación. Debe haber iluminación apropiada en todos los espacios de trabajo alrededor del equipo eléctrico. Las cajas de salida para iluminación deben estar dispuestas de manera que las personas que cambien las lámparas o hagan reparaciones en el sistema de iluminación, no corran peligro por las partes vivas u otros equipos activos.

Los interruptores de control deben estar situados de modo que no sea probable que las personas entren en contacto con ninguna parte viva o móvil del equipo al accionarlos.

e) Altura de las partes vivas sin proteger. Las partes vivas sin proteger por encima del espacio de trabajo se deben mantener a una altura no-inferior a la requerida en la Tabla 110-34(e).

Tabla 110-34(e). Altura de las partes vivas sin proteger sobre el espacio de trabajo

Tensión eléctrica nominal entre fases (V)	Altura (m)
601-7500	2,60
7501-35000	2,75
Más de 35000	2,7+ 0,01 por cada kV arriba de 35

110-40. Límites de temperatura en las terminales. Se permite que la capacidad de conducción de corriente de los conductores sea calculada de acuerdo con lo indicado en las Tablas 310-67 a 310-86, tomando como base que terminan en dispositivos clasificados a 90 °C, a menos que otra cosa se especifique.