

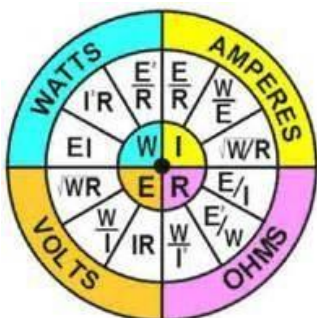


CDI Capacitación

CURSO:
MANEJO SEGURO DE ELECTRICIDAD
NOM-029-STPS-2011



NOM-029-STPS-2011



NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-029-STPS-2011, MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD

Objetivo:

Establecer las condiciones de seguridad para la realización de actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas.

Contenido temático:

Introducción

Definiciones

Obligaciones del patrón

Obligaciones de los trabajadores

Plan de trabajo y determinación de riesgos potenciales

Procedimientos de seguridad para realizar actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas

Medidas de seguridad generales para realizar trabajos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas

Condiciones de seguridad en el mantenimiento de las instalaciones eléctricas

Medidas de seguridad para realizar trabajos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas aéreas y subterráneas

Medidas de seguridad para realizar trabajos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas energizadas

Plan de atención a emergencias

Capacitación

TRANSITORIOS

Guía de Referencia I

Medidas de seguridad para actividades básicas de mantenimiento a instalaciones eléctricas con tensiones menores a 600V

Introducción

Hoy en día, la electricidad se ha vuelto una herramienta "UNIVERSAL", ya que aquellas personas que la dominan en su forma más elemental, pueden crear, solucionar y/o diseñar circuitos eléctricos que cubran necesidades tanto industriales como personales, y lo que es mejor, se convierten en personas que son requeridas por empresas de alto potencial comercial.

A continuación veamos algunos fundamentos eléctricos:

ELECTRICIDAD

Es un agente físico presente en todo tipo de materia que bajo ciertas condiciones especiales se manifiesta como una diferencia de potencial entre dos puntos de dicha materia.

TIPOS DE ELECTRICIDAD

Corriente continua: Tensión, intensidad de corriente y resistencia no varían.

Corriente alterna: Tensión y corriente varían en forma periódica a lo largo del tiempo.

NIVELES DE TENSIÓN

Muy baja tensión (MBT): Corresponde a las tensiones hasta 50V. en corriente continua o iguales valores eficaces entre fases en corriente alterna.

Baja tensión (BT): Corresponde a tensiones por encima de 50V., y hasta 1,000V, en corriente continua o iguales valores eficaces entre fases en corriente alterna.

Media tensión (MT): Corresponde a tensiones por encima de 1,000V., y hasta 33,000V inclusive.

Alta tensión (AT): Corresponde a tensiones por encima de 33,000V.

Tensión de seguridad: En los ambientes secos y húmedos se considerará como tensión de seguridad hasta 24V respecto a tierra.

Cabe mencionar que en el mantenimiento de instalaciones eléctricas es necesario, tomar en cuenta el tiempo de contacto de exposición a la tensión y la intensidad de corriente, ya que esto daría como resultado lesiones de diferentes tipos.

VOLTAJE

El término voltaje o tensión se refiere a varios conceptos eléctricos.

El voltaje puede significar fuerza electromotriz o diferencia de potencial entre las terminales de una fuente eléctrica.

Sea un objeto grande cargado negativamente y otro pequeño cargado positivamente como aparece en la figura. Estos objetos permanecen juntos por la ley de las cargas. El objeto grande cargado negativamente se fija en una posición tal que no se puede mover. Si se desplaza el objeto cargado positivamente hasta una distancia "L", se debe ejercer una fuerza a través de esa distancia, o sea un trabajo.

INTENSIDAD DE CORRIENTE

Siendo la intensidad el movimiento de electrones libres, la corriente eléctrica se define como la velocidad de flujo de una carga eléctrica.

La unidad fundamental de la corriente eléctrica, el amperio, que proporciona un método útil para indicar la cantidad de carga o número de electrones que pasan por un punto dado es el coulomb.

Si un objeto ha ganado o perdido electrones, el coulombio indica que ha ganado o perdido 6.28 trillones de electrones. (6.28×10^{18} electrones). Cuando un coulomb pasa por un punto en la unidad de tiempo de un segundo, se tendrá una corriente de 1 AMPERIO.

Por ejemplo: Si 10 coulomb pasan por un punto dado de un circuito en 5 segundos, la velocidad de flujo de carga es de $10/5 = 2$ coulomb por segundo, o sea 2 amperios.

RESISTENCIA

En la electricidad, la propiedad de una sustancia, o un material, que se opone o limita el flujo de la intensidad de la corriente eléctrica se le llama "resistencia" (R)

La unidad de medida de la resistencia es el OHM y se representa por el signo (ω).

La resistencia de un conductor es de 1 OHM, si permite que exista una corriente de 1 ampere cuando se mantiene una diferencia de potencial de 1 volt.

METAL	RESISTIVIDAD	
PLATA	0.00000165	0.0165
COBRE	0.00000172	0.172
ORO	0.00000220	0.0220
ALUMINIO	0.00000320	0.0320
ZINC	0.00000590	0.0590
NIQUEL	0.00000870	0.0870
HIERRO	0.00001000	0.1000
MANGANIN	0.00004500	0.4500
CONSTANTAN	0.00004900	0.4900
MICROMO	0.00011200	1.1200

La Ley de Ohm, postulada por el físico y matemático alemán [Georg Simon Ohm](#), es una de las leyes fundamentales de la electrodinámica, estrechamente vinculada a los valores de las unidades básicas presentes en cualquier circuito eléctrico como son:

Tensión o voltaje "E", en Volt (V)

Intensidad de la corriente "I", en ampere (A)

Intensidad = Voltaje sobre Resistencia

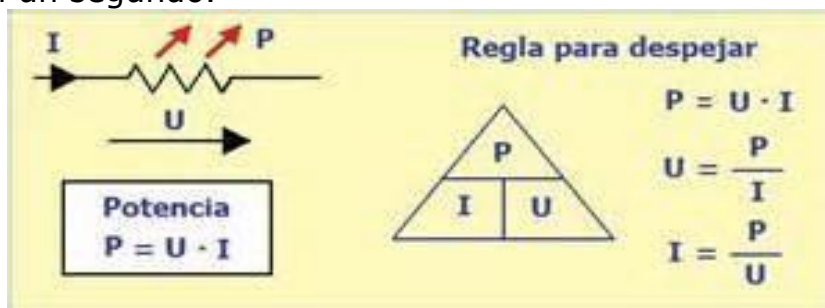
$$I = V / R$$

POTENCIA ELECTRICA

Tomando en consideración el hecho de que el desplazamiento de los electrones en un conductor es una forma de energía, fácilmente comprenderemos la razón por la cual la corriente eléctrica, a su vez, puede transformarse en otras formas de energía y producir trabajo.

También podemos darnos cuenta de que la rapidez con que se puede efectuar un trabajo dependerá del número de electrones en movimiento y la velocidad con que se trasladan por el conductor. En otras palabras, mientras mayor sea la corriente o mayor sea el voltaje, mayor será la cantidad de trabajo que pueda efectuarse en cierto tiempo.

La potencia eléctrica se mide en WATTS que es la unidad de fuerza eléctrica, e indica el trabajo que puede hacer una corriente de un amperio a la presión de un volt en un segundo.



Potencia= Voltaje por Amperaje

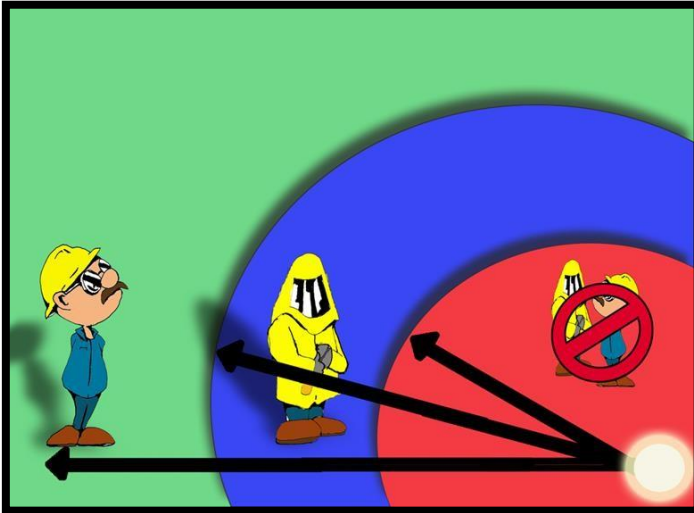
Efectos de la corriente

Distancias de seguridad

Nivel de Tensión	Distancia mínima
0 a 50 V	Ninguna
Más de 50V Hasta 1kV	0.80m
Más de 1kV hasta 33kV	0.80m (1)
Más de 33kV hasta 66kV	0.90m
Más de 66kV hasta 132kV	1.50m (2)
Más de 132kV hasta 150kV	1.65m (2)
Más de 150kV hasta 220kV	2.10m (2)
Más de 220kV hasta 330kV	2.90 (2)
Más de 330kV hasta 500kV	3.60m (2)

1) Estas distancias pueden reducirse a 0,60 m, por colocación sobre los objetos con tensión de pantallas aislantes de adecuado nivel de aislación y cuando no existan rejas metálicas conectadas a tierra que se interpongan entre el elemento con tensión y los operarios.

(2) Para trabajos a distancia, no se tendrá en cuenta para trabajos a potencial.



Resistencia del Cuerpo Humano

Tensión de Contacto (V)	Resistencia de Cuerpo Humano (W)
≤25	2,500
50	2,000
250	1,000
Valor Asincrónico	650

Resistencia del Cuerpo Humano Condiciones de Piel

Tensión de Contacto (V)	Resistencia del Cuerpo Humano (o)			
	Piel Seca	Piel Húmeda	Piel Mojada	Piel Sumergida
≤25	5,000	2,500	1,000	500
50	4,000	2,000	875	440
250	1,500	1,000	650	325
Valor Asincrónico	1,000	1,000	650	325



CLASE CÓDIGO (COLOR)	RESISTENCIA A LA TENSIÓN		ETIQUETA	TENSIÓN MÁXIMA DE USO
	CA	CD		
AMARILLO	20kV	50kV	ANSI/ASTMA D120 CLASE II	17kV
VERDE	30kV	60kV	ANSI/ASTMA D120 CLASE III	26.5kV
NARANJA	40kV	70kV	ANSI/ASTMA D120 CLASE IV	36kV

EPP
NIVEL 2



NIVEL 3



NIVEL 4



Elección del EPP adecuado

Trabajos en sistemas con alta tensión dentro de la zona de peligro de descarga

NIVEL DE PELIGRO DE ARCO

Cuadros de interruptores recubiertos de metal, (1kV y superiores)

Tareas con interruptores o disyuntores con las puertas cerradas	2
Tareas con interruptores o disyuntores con las puertas abiertas	4
Comprobaciones de tensión e instalaciones de tomas de tierra	4
Trabajos con circuitos de control cerca de partes con corriente	4
Abrir puertas que pongan al descubierto elementos de alta tensión	4
Equipo exterior, (al aire libre)	
Comprobaciones de tensión y tomas de tierra, de 1kV y más	2
Desconectado de interruptores, de 1 a 18 kV	3
Desconectado de interruptores de 18 kV o más	4

ACCIDENTES POR CONTACTO CON LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Tipo de corriente	Tipo de Tensión			
	AT	BT	Sin datos	Totales
Continua	0.69	5.08	0.25	6.03
Alterna	5.96	69.4	2.83	78.19
Sin datos rayo	0.10	0.56	15.04	15.7
	0.08	----	----	0.08
Totales	6.84	75.05	18.12	100

Efectos de la corriente en el cuerpo humano

Valor de corriente en mA	Efecto
Hasta 1	Imperceptible para el hombre
De 2 a 3	Sensación de hormigueo
De 3 a 10	El sujeto se desprende del contacto
De 10 a 50	No es mortal durante poco tiempo
De 50 a 500	Fibrilaciones y quemaduras internas
> 500	Muerte por parálisis en centros nerviosos

ACCIONES POR CONTACTO CON LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Grado de lesión	% Accidentes con baja	% Accidentes eléctricos	% Accidentes con baja/accidentes eléctricos
Leve	98.36	93.61	0.39
Grave	1.46	3.9	1.1
Mortal	0.18	2.49	5.7

CLASIFICACIÓN DE LOS ACCIDENTES POR CONTACTO ELÉCTRICO CON LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Según edad de los accidentados (*)

Según los efectos secundarios (**)

Edad	% Accidentes	% Accidentes mortales	Efectos secundarios	% Accidentes
Menor a 20 años	12.1	2.6	Secuelas funcionales (cicatrices, o amputaciones por quemaduras)	60
20-30 años	26.4	3.6	Secuelas neurológicas	15
30-40 años	18.7	4.1	Secuelas oculares	8
40-50 años	9.8	4.3	Secuelas auditivas	3
50-60 años	4.7	5.2	Secuelas traumáticas (consecuencia indirecta del accidente eléctrico)	11.5
Mayor de 60 años	1.9	7.8	Otros efectos	2.5
Sin datos	26.4			
(*) Fuente: Institut Zur Erforschung Electricischer Unfaile			(**) Fuente: EDF Electricidad de Francia	

CLASIFICACIÓN DE LOS ACCIDENTES POR CONTACTO CON LA CORRIENTE ELÉCTRICA SEGÚN LA FORMA DE PRODUCIRSE Y SUS CONSECUENCIAS

Tipo de clasificación	Tipo/Traectoria/Clase de lesión	% Accidentes con respecto al total del grupo	% Accidentes con respecto al total de la causa
Materialización del accidente	Paso de corriente	55.8 (88.9)	6.0
	Arco eléctrico	43.7 (9.3)	0.8
	Paso de corriente y arco eléctrico	0.5 (1.8)	14.0
Traectoria de la corriente en el cuerpo humano	Paso transversal corazón:		
	Mano-mano	67.4 (41.5)	3.9
	Brazo-brazo, hombro-hombro	66.3 (35.4)	3.4
		1.1 (6.1)	36.0
	Paso longitudinal corazón:		
Mano-pie(s)	26.7 (56.1)	13.3	
Manos-pie(s)	21.2 (29.2)	8.7	
Varios (hombro-rodilla, cabeza-pie etc.)	3.1 (7.8)	16.0	
	2.4 (19.1)	50.9	
	Sin paso por corazón	5.9 (2.4)	2.6
Tipo de lesión	Quemaduras de 1º, 2º y 3º grado	65.0 (51.6)	3.1
	Marcas de corriente	18.4 (36.8)	7.8
	Conjuntivitis por arco eléctrico	4.9 (0.0)	0.0
	Lesiones secundarias	11.7 (11.6)	3.9

Los valores entre paréntesis se refieren al mismo concepto aplicado a los accidentes mortales

4. Definiciones

Para efectos de la presente Norma se establecen las siguientes definiciones:

4.1 Análisis de riesgos potenciales: es el estudio de las actividades peligrosas durante el mantenimiento de las instalaciones eléctricas que puedan desencadenar la liberación de energía por el contacto, falla o aproximación a partes energizadas, por ejemplo: arcos eléctricos, chispas de origen eléctrico o explosión de dispositivos eléctricos, y que puedan provocar daños a la salud e integridad física de los trabajadores.

4.2 Autoridad del trabajo; autoridad laboral: las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.

4.3 Autorización: es el acto mediante el cual el patrón, o una persona designada por él, permite por escrito que un trabajador capacitado realice trabajos de mantenimiento a las instalaciones eléctricas, en lugares con riesgos potenciales.

4.4 Centro de trabajo: todo aquel lugar, cualquiera que sea su denominación, en el que se realicen actividades de producción, de comercialización o de prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.

4.5 Cerrar un circuito: establecer las conexiones conductoras que energicen una instalación eléctrica.

4.6 Comprobación de ausencia de tensión eléctrica: verificaciones necesarias para determinar si una instalación eléctrica o parte de ella ha sido desenergizada.

4.7 Despacho; centro de maniobras: oficina que asume el control permanente del estado de la red o instalación eléctrica y ordena las maniobras que deben efectuarse para lograr que la explotación sea lo más segura y económica posible.

4.8 Elemento con tensión: es aquel que tiene un potencial eléctrico aplicado, es decir se encuentra energizado.

4.9 Espacio confinado: es un lugar suficientemente amplio, configurado de tal manera que una persona puede desempeñar una determinada tarea en su interior, que tiene medios limitados o restringidos para su acceso o salida, que no esté diseñado para ser ocupado por una persona en forma continua y en el cual se realizan trabajos específicos ocasionalmente.

4.10 Etiqueta de seguridad; bloqueo: medios mecánicos, eléctricos o visuales que evitan que se realicen maniobras en una instalación eléctrica o en un elemento de la misma.

4.11 Instalación eléctrica: es el conjunto de aparatos, conductores y accesorios destinados para producir o generar, transmitir y distribuir la energía eléctrica.

4.12 Jefe de trabajo: es la persona, de cualquier categoría, que dirige un trabajo por designación o delegación de sus superiores, siendo responsable del mismo.

4.13 Líneas eléctricas: son todos aquellos materiales y equipos que integran las instalaciones aéreas y las subterráneas conductoras de energía eléctrica.

4.14 Operable a distancia: capaz de ser accionado sin que el operador se exponga a contacto con las partes energizadas.

4.15 Partes vivas: conductores, barras conductoras, terminales o cualquier otro componente eléctricamente conductor, que está sin aislar, expuesto o energizado creando riesgo de choque eléctrico.

4.16 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.

4.17 Personal autorizado: persona o personas que conozcan y apliquen los procedimientos de seguridad y que además cuenten con la autorización por escrito del patrón para el acceso y realización del mantenimiento de las instalaciones eléctricas.

4.18 Personal expuesto; trabajador expuesto: persona o personas que al realizar un trabajo en instalaciones eléctricas tiene la probabilidad de recibir una descarga eléctrica o los efectos que produzcan como consecuencia de un contacto, falla o aproximación a una instalación eléctrica.

4.19 Petición de consignación o de descargo; libranza o licencia: solicitud de autorización, necesaria para trabajar en una instalación.

4.20 Procedimiento: es la forma específica de llevar a cabo una actividad. Se expresa en documentos que contienen el objeto y el campo de aplicación de la actividad; qué debe hacerse y quién debe hacerlo; cuándo, cómo y dónde se debe llevar a cabo; qué materiales, equipos y documentos deben utilizarse; y cómo deben controlarse y registrarse.

4.21 Puesta a tierra: conexión física al terreno natural, intencionalmente, a través de una conexión o conexiones con impedancia suficientemente baja y capacidad de conducción de corriente eléctrica, que prevengan la formación de tensiones eléctricas peligrosas para las personas o los equipos conectados.

4.22 Zona de trabajo: lugar donde se desarrolla el mantenimiento en las instalaciones eléctricas por uno o más trabajadores. Sus límites serán fijados por el jefe de trabajo.

5. Obligaciones del patrón

5.1 Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.

5.2 Contar con el diagrama unifilar de la instalación eléctrica del centro de trabajo actualizado y con el cuadro general de cargas instaladas y por circuito derivado, con el fin de que una copia se encuentre disponible para el personal que realice el mantenimiento a dichas instalaciones.

5.3 Analizar, antes de realizar el mantenimiento de las instalaciones eléctricas, los riesgos de trabajo a los que se exponen los trabajadores, tomando en consideración al menos lo señalado en el capítulo 7 de la presente Norma.

5.4 Informar a los trabajadores sobre los riesgos que la energía eléctrica representa y de las condiciones de seguridad que deben prevalecer en el área de trabajo o en la actividad a desarrollar.

5.5 Contar con los procedimientos de seguridad para las actividades de mantenimiento a las instalaciones eléctricas, de conformidad con lo que se establece en el capítulo 11 de la presente Norma.

5.6 Autorizar por escrito a los trabajadores que realicen actividades de mantenimiento a las instalaciones eléctricas en lugares peligrosos (alturas, espacios confinados, subestaciones u otros). La autorización debe contener al menos: el nombre del trabajador autorizado; nombre y firma del patrón o de la persona que designe para otorgar la autorización; el tipo de trabajo a desarrollar; el área o lugar donde desarrollará la actividad; la fecha y hora de inicio de las actividades, y tiempo estimado de terminación.

5.7 Proporcionar capacitación y adiestramiento a los trabajadores que realicen mantenimiento a las instalaciones eléctricas del centro de trabajo, con base en los procedimientos que para tal efecto se elaboren, conforme a lo dispuesto en el capítulo 11 de la presente Norma. La capacitación debe incluir los temas teórico-prácticos sobre el uso, mantenimiento, inspección y almacenamiento del equipo de protección personal, herramientas, equipo y materiales aislantes.

5.8 Contar con elementos que permitan brindar la atención médica a un posible accidentado por contacto con la energía eléctrica. Cuando se trate de personal que brinde primeros auxilios, debe capacitarlo y adiestrarlo en esta materia.

5.9 Contar con botiquín de primeros auxilios equipado para atender a trabajadores lesionados o accidentados por efectos producidos por la energía eléctrica.

5.10 Proporcionar a los trabajadores que realizan actividades de mantenimiento a las instalaciones eléctricas, el equipo de protección personal requerido, de conformidad con lo establecido en el apéndice A de la NOM017-STPS-2001, relativo al análisis de riesgos para determinar el equipo de protección personal.

5.11 Contar con equipo y materiales de protección aislante según el nivel de tensión o corriente de alimentación, que garantice la seguridad del personal que desarrolla las actividades de mantenimiento en las instalaciones eléctricas.

5.12 Fijar en el área destinada para guardar o almacenar el equipo de protección personal, las herramientas y el equipo de protección aislante, las

instrucciones para su uso, mantenimiento, almacenamiento e inspección. Las instrucciones deben incluir los periodos de revisión y de reemplazo.

5.13 Cuando las labores de mantenimiento a las instalaciones eléctricas de un centro de trabajo sean realizadas por personal ajeno al mismo, el patrón de dicho centro de trabajo es responsable de vigilar que los trabajadores externos contratados para tal efecto cumplan con lo establecido en el capítulo 5 de la presente Norma y con lo correspondiente a la capacitación y calificación que justifique sus competencias para desarrollar las actividades de mantenimiento a las instalaciones eléctricas.

6. Obligaciones de los trabajadores

6.1 Cumplir con las medidas de seguridad establecidas por el patrón.

6.2 Participar en las actividades de capacitación y adiestramiento en materia de seguridad establecidas por el patrón.

6.3 Cumplir con las instrucciones de uso y mantenimiento del equipo de protección personal, así como del equipo y materiales de protección aislante, proporcionadas por el patrón.

6.4 Utilizar y tener cuidado que el equipo y materiales de protección aislante se mantengan en condiciones de funcionamiento para efectuar las actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas.

6.5 Seguir los procedimientos de seguridad establecidos, mientras realiza las actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas.

6.6 Participar en las prácticas de primeros auxilios y rescate de trabajadores accidentados en las instalaciones eléctricas.

6.7 Informar al patrón de cualquier situación que implique un riesgo al desarrollar su actividad y que no puedan subsanar por sí mismos.

7. Análisis de riesgos potenciales para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas

7.1 El análisis de riesgos potenciales para las actividades de mantenimiento a las instalaciones eléctricas debe realizarse tomando en cuenta, como mínimo, lo siguiente:

a) El tipo de operaciones que se van a desarrollar;

b) Los peligros a los que se expondrá el trabajador;

c) La ubicación del equipo eléctrico, la zona y distancias de seguridad, de acuerdo a la tensión eléctrica y las fallas probables;

NIVEL DE TENSIÓN	DISTANCIA MÍNIMA
0 a 50V	Ninguna
Más de 50V hasta 1kV	0.80m
Más de 1kV hasta 33kV	0.80m ⁽¹⁾
Más de 33kV hasta 66kV	0.90
Más de 66kV hasta 132kV	1.50m ⁽²⁾
Más de 132kV hasta 150kV	1.65m ⁽²⁾

Más de 150kV hasta 220kV	2.10m ⁽²⁾
Más de 220kV hasta 330kV	2.90m ⁽²⁾
Más de 330kV hasta 500kV	3.60m ⁽²⁾
<p>(1)Estas distancias pueden reducirse a 0,60 m, por colocación sobre los objetos con tensión de pantallas aislantes de adecuado nivel de aislación y cuando no existan rejillas metálicas conectadas a tierra que se interpongan entre el elemento con tensión y los operarios.</p> <p>(2)Para trabajos a distancia, no se tendrá en cuenta para trabajos a potencial.</p>	

- d)** El peso y la forma de los objetos, equipos y herramientas, y los movimientos a realizar para evitar actos o condiciones inseguras;
- e)** Las protecciones existentes y las que se requieran de acuerdo a los riesgos que se puedan presentar al desarrollar el trabajo (candados, señales, elementos para delimitar zonas de trabajo, entre otros);
- f)** Las partes del equipo que requieran protección para evitar el contacto con partes vivas (líneas energizadas, bancos de capacitores, entre otros);
- g)** Las maniobras de apertura o cierre que se requieran para los dispositivos de protección de los medios de conexión y desconexión;
- h)** El equipo de protección personal, los materiales de protección con que se cuenta y los que se requieran para el tipo de instalaciones eléctricas a las que se dará mantenimiento;
- i)** Las acciones de primeros auxilios con que se cuenta, y las que se requieren;
- j)** Los procedimientos de seguridad con que se cuenta y los que se requieran de conformidad con lo establecido en el capítulo 11 de la presente Norma;
- k)** La frecuencia con la que se realiza la actividad;
- l)** El número de trabajadores que intervienen en la actividad, y
- m)** El tiempo estimado para realizar la actividad.

8. Condiciones de seguridad en instalaciones eléctricas permanentes o provisionales

Según aplique, se deben adoptar las medidas de seguridad para realizar el mantenimiento a las instalaciones eléctricas, al equipo y a las subestaciones, incluyendo las instalaciones eléctricas provisionales. Lo anterior considerando al menos lo siguiente:

8.1 En el equipo eléctrico:

- a)** Los interruptores deben estar contenidos en envolventes que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto accidental de personas y objetos. En la medida de lo posible deben estar protegidos de la lluvia, sol y tolvánicas;
- b)** Para la correcta operación de los dispositivos de conexión y desconexión, deben consultarse previamente los diagramas unifilares;

c) La apertura y cierre de cuchillas, seccionadores, cuchillas fusibles y otros dispositivos similares, debe hacerse bajo la supervisión de personal autorizado, utilizando equipos de protección y de seguridad de acuerdo al nivel de tensión eléctrica en que se esté trabajando. Ejemplo del equipo de protección y de seguridad son las pértigas aisladas, guantes de cuero (carnaza) y dieléctricos (según la clase y de acuerdo a la tensión eléctrica), protección ocular, casco de seguridad, ropa de trabajo y botas dieléctricas, y

d) Cuando el equipo se conecte a líneas o a un circuito energizado por medio de algún cable o dispositivo de conexión, éste se conectará primero a la parte desenergizada. Inversamente, cuando se desconecte, la parte del lado de la fuente se desconectará primero.

8.2 En las instalaciones eléctricas:

- a)** En los lugares en que el contacto con equipos eléctricos o la proximidad de éstos pueda entrañar peligro para los trabajadores, deben colocarse avisos de seguridad de conformidad con lo que establece la NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías;
- b)** Todos los equipos destinados al uso y distribución de la energía eléctrica deben contar con información que identifique sus características eléctricas y la distancia de seguridad para los voltajes presentes, ya sea en una placa, en etiquetas adheridas o marcada sobre el equipo, y
- c)** Se debe contar con una protección para poner los elementos energizados fuera del alcance de los trabajadores, utilizando alguno de los siguientes medios:
- 1)** Barreras protectoras;
 - 2)** Resguardos;
 - 3)** Aislamiento;
 - 4)** Control de acceso, y
 - 5)** Reducción a una tensión de seguridad;
- d)** Debe evitarse instalar cables desnudos y otros elementos descubiertos energizados de una instalación a menos de 3 metros del suelo o de cualquier otro lugar de trabajo o de paso, salvo si están protegidos eficazmente mediante cercas o pantallas de protección;
- e)** Todos los cables deben protegerse contra daños, especialmente los que puedan provocar vehículos o equipos mecánicos pesados;
- f)** Los conductores energizados deben manipularse con guantes dieléctricos y de cuero (carnaza) o con equipos aislados concebidos para la tensión eléctrica de que se trate;
- g)** Queda prohibido almacenar materiales de cualquier tipo, sobre todo de aquellos que sean incompatibles con las instalaciones eléctricas, es decir, que impidan su operación segura;
- h)** Queda prohibido el uso de flexómetros metálicos, especialmente los de resorte, y de equipos de radiocomunicación con antena en las inmediaciones de las instalaciones eléctricas expuestas, es decir, de las energizadas, y
- i)** Cuando las cubiertas del equipo o de los dispositivos sean fijas;
- 1)** Su desplazamiento debe interrumpir la corriente, y

2) Debe ser imposible quitarlas sin una herramienta o llave especial confiada a una persona autorizada.

8.3 En la subestación:

a) Mantener controlado el acceso a la subestación a personas no autorizadas mediante el uso de cerraduras o candados, envolturas, enrejados y limitando el acceso únicamente con la autorización de orden de trabajo que corresponda;

b) Sólo personal autorizado debe realizar las actividades de operación y mantenimiento de los equipos que integran la subestación eléctrica y tableros;

c) La persona que realice actividades dentro de la subestación jamás debe hacerlo sola (Regla del segundo hombre);

d) Considerar que todo el equipo que se localice en la subestación está energizado hasta que no se compruebe lo contrario;

e) Verificar con equipo de medición la ausencia de energía en los equipos antes de iniciar el mantenimiento;

f) Aplicar los procedimientos de seguridad establecidos para el mantenimiento y los que se requieran, de conformidad con lo establecido en el capítulo 11 de la presente Norma;

g) Todos los equipos de medición y prueba, de tipo portátil, para su operación deben contar con puesta a tierra;

h) Todos los equipos de calibración y prueba deben contar con certificado vigente de calibración;

i) Respetar los avisos de seguridad que se encuentren instalados para prevenir riesgo;

j) Tener identificada la salida de emergencia y asegurarse que las puertas abran:

1) Hacia afuera o sean corredizas;

2) Fácilmente en cualquier momento desde el interior;

3) Desde el exterior únicamente con una llave especial o controlada, y

4) Libremente y sin obstáculos.

k) Las palancas de acción manual, puerta de acceso, gabinetes de equipo de control, entre otros, según sea el caso, se deben mantener con candado o con una etiqueta de seguridad mientras no estén siendo operados o se está ejecutando en ellos algún trabajo, y

l) Los elementos desnudos energizados deben estar fuera del alcance del personal o estar protegidos por pantallas, enrejados, rejillas u otros medios similares.

8.4 En el mantenimiento:

a) Sólo personal autorizado y que cuente con la licencia o permiso correspondiente debe realizar esa actividad en las instalaciones eléctricas de lugares peligrosos;

b) Se debe considerar que todos los conductores y equipos están energizados mientras no se demuestre lo contrario;

c) En la medida de lo posible, debe evitarse el trabajo en conductores o equipos energizados;

- d)** Se debe, invariablemente, colocar candados o etiquetas de seguridad al equipo o dispositivos de control eléctrico donde se hará esa actividad;
- e)** Se debe aplicar el procedimiento de libranza a conductores o equipo energizado antes de efectuar cualquier operación con objeto de:
 - 1)** Interrumpir el flujo de la corriente eléctrica;
 - 2)** Aplicar otras medidas preventivas que también son necesarias, como la colocación de candados o avisos, para impedir que se conecte de nuevo la corriente eléctrica;
 - 3)** Poder verificar con equipo de medición que no circula corriente eléctrica por los conductores o equipo;
 - 4)** Conectar a tierra y en cortocircuito los conductores y equipo, y
 - 5)** Proteger los elementos energizados situados en las inmediaciones contra el contacto accidental;
- f)** Después de haberse efectuado cualquier trabajo en conductores o equipo, sólo se debe energizar por orden de una persona autorizada;
- g)** Aplicar los procedimientos de seguridad que se requieran, de conformidad con lo establecido en el capítulo 11 de la presente Norma, al personal que estará en contacto con los equipos o maquinaria energizados;
- h)** Mantener legible la identificación del equipo o dispositivos (tableros, gabinetes, interruptores) indicando las características eléctricas que manejan y el equipo que energizan;
- i)** No desplazar los aparatos eléctricos portátiles mientras estén conectados a la fuente de energía;
- j)** Las herramientas y aparatos eléctricos portátiles no deben emplearse en atmósferas inflamables o explosivas, a menos que cumplan con las especificaciones del equipo a prueba de explosión;
- k)** Se debe conectar a tierra el armazón de las herramientas y los aparatos de mano y portátiles, excepto el de las herramientas con doble aislamiento;
- l)** El sistema de puesta a tierra de toda la instalación debe someterse a prueba de continuidad y conservar el registro respectivo;
- m)** Se debe contar con las herramientas y equipo de protección personal adecuados a cada tarea, tales como: guantes dieléctricos y de cuero (carnaza), esteras y mantas aislantes (en número suficiente y de acuerdo al potencial eléctrico en el que se va a trabajar), y
- n)** Si hay que emplear a la intemperie aparatos de conexión de tipo abierto:
 - 1)** Todos los elementos bajo tensión eléctrica deben protegerse convenientemente contra contactos accidentales mediante cubiertas o bien colocándolos a cierta altura que no represente un riesgo de contacto accidental;
 - 2)** Se debe dejar un espacio de trabajo en torno a los elementos energizados, y
 - 3)** Al menos los aparatos de conexión, los transformadores y demás aparatos energizados deben protegerse con cercas metálicas que se encuentren conectadas a una tierra física.

8.5 De la señalización y delimitación de la zona de trabajo:

En todos los trabajos de mantenimiento a las instalaciones de líneas eléctricas aéreas o subterráneas que se realicen, o en sus proximidades, se debe delimitar la zona de trabajo y colocar señales de seguridad que:

- a)** Indiquen la prohibición de entrada a la subestación o la energización de máquinas eléctricas por personas no autorizadas;
- b)** Prohíban a personas no autorizadas manejar o tocar los aparatos eléctricos, y
- c)** Delimiten el área en mantenimiento mediante la colocación de:
 - 1)** Cintas, cuerdas o cadenas de plástico de color rojo o anaranjado y mosquetones para su enganche;
 - 2)** Barreras extensibles de color rojo o anaranjado provistas de cuerdas en sus extremos para su sujeción;
 - 3)** Banderolas;
 - 4)** Estandartes;
 - 5)** Colgaduras de color rojo para la señalización de la zona de trabajo; o
 - 6)** Tarjetas de libranza con información de quién realiza, quién autoriza, cuándo se inició y cuándo finaliza el trabajo a realizar, y
- d)** Identifiquen los dispositivos de enclavamientos de uno a cuatro candados.

8.6 En el mantenimiento con equipos o aparatos, se debe comprobar:

- a)** Que todas las soldaduras o uniones mantengan la continuidad eléctrica;
- b)** Que se apliquen las medidas de seguridad en caso de contar con líneas energizadas próximas a muros sin aislar;
- c)** Que se revise que los aparatos para dar mantenimiento estén desenergizados y que estén conectados a tierra;
- d)** Que no existen daños mecánicos en los aislamientos de los conductores, y
- e)** Que los empalmes cuenten con la resistencia mecánica para que mantengan la continuidad del circuito.

8.7 Del material aislante y equipo de protección que se debe utilizar, según aplique, para realizar con seguridad el mantenimiento en instalaciones eléctricas de menos de 600 volts.

8.7.1 Se debe emplear uno o más de los siguientes equipos o materiales según el tipo de trabajo a desarrollar:

- a)** Guantes aislantes de acuerdo a la tensión que se maneje;
- b)** Tarimas o alfombras aislantes;
- c)** Vainas y caperuzas aislantes;
- d)** Comprobadores o discriminadores de tensión eléctrica;
- e)** Herramientas aisladas;
- f)** Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.);
- g)** Lámparas portátiles;
- h)** Transformadores de seguridad a 24 volts, y
- i)** Transformadores de aislamiento.

8.8 De los trabajos y maniobras con máquinas y lámparas portátiles en instalaciones eléctricas de baja tensión.

8.8.1 Cuando se utilicen máquinas o lámparas portátiles, se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones de seguridad:

- a)** El cable de alimentación de una máquina o lámpara portátil debe estar perfectamente aislado y mantenerse en buen estado de conservación;
- b)** La tensión de alimentación de las herramientas y lámparas portátiles para los trabajos en zanjas, pozos, galerías, calderas, etc., no debe ser superior a 24 volts, y
- c)** En aquellos casos en que la herramienta portátil tenga que funcionar a una tensión eléctrica superior a los 24 volts, se debe utilizar como mínimo una de las siguientes protecciones:
 - 1)** Guantes dieléctricos aislantes;
 - 2)** Herramienta portátil de doble aislamiento;
 - 3)** Herramienta portátil con conexión a tierra;
 - 4)** Protección de los defectos de aislamiento de la misma, mediante relevadores diferenciales, y
 - 5)** Transformadores de aislamientos.

8.8.2 Las lámparas portátiles deben estar provistas de mango aislante, dispositivo protector de la lámpara y conductor con aislamiento de uso rudo o extrarudo.

8.9 Para los trabajos que se realicen dentro del perímetro de las instalaciones eléctricas permanentes:

- a)** Conservar la distancia de trabajo que corresponda a la tensión eléctrica de la instalación, antes de efectuar cualquier maniobra de operación o mantenimiento a los conductores o instalaciones eléctricas;
- b)** Evitar hacer maniobras de operación o mantenimiento a una distancia menor de trabajo en un conductor o instalación eléctrica, mientras no se haya desenergizado o se hayan aplicado las medidas de seguridad indicadas en los capítulos 9, 10 y 11 de la presente Norma;
- c)** Cuando no sea posible desconectar un conductor o equipo de una instalación eléctrica en cuya proximidad se hayan de efectuar maniobras de operación o mantenimiento, se deben aplicar medidas de seguridad e indicar las instrucciones concretas a los trabajadores para prevenir los riesgos de trabajo;
- d)** Siempre que sea posible, las medidas de seguridad deben comprender la colocación de protecciones, candados o etiquetas de seguridad en los conductores e instalaciones energizados, según corresponda;
- e)** En caso de emplear equipo móvil para dar mantenimiento en las inmediaciones de conductores o equipos de una instalación eléctrica que no puedan ser desconectados, deben controlarse sus desplazamientos para evitar un riesgo por contacto, y
- f)** Comprobar que ningún trabajador, material o herramienta se encuentra en el área involucrada al concluir las actividades de mantenimiento, antes de volver a energizar.

Nota.- Para las distancias de trabajo aplicar lo establecido en la NOM 001-SEDE-1999, 110-16 espacio de trabajo alrededor del equipo eléctrico) secciones 110-32 y 110-33.

8.10 Condiciones de seguridad para instalaciones eléctricas provisionales:

- a)** Solicitar por escrito al jefe de turno del centro de control de maniobras o despacho, autorización para realizar instalaciones eléctricas provisionales;
- b)** Informar por escrito al jefe de turno del centro de control de maniobras o despacho de todas aquellas modificaciones provisionales efectuadas y etiquetadas colocadas, con el propósito de que sean retiradas o convertidas en instalaciones permanentes;
- c)** Para evitar accidentes a los trabajadores expuestos, las instalaciones provisionales deben ser retiradas o convertidas en instalaciones permanentes en un plazo no mayor a 30 días naturales posteriores al término del propósito para el cual fueron colocadas, y el jefe de turno debe dar la autorización para retirar las etiquetas de seguridad, y
- d)** Retirar equipos y materiales empleados en las instalaciones eléctricas provisionales al término del propósito de dichas instalaciones.

9. Condiciones de seguridad para las actividades de mantenimiento que se desarrollan en líneas eléctricas aéreas y subterráneas

9.1 Los trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas que afecten a estas líneas deben tomar en cuenta, al menos las siguientes consideraciones de seguridad, mismas que deben estar contenidas en los procedimientos de seguridad que para tal efecto se desarrollen.

9.1.1 Antes de iniciar el trabajo y una vez recibida la línea o parte de la misma en consignación o descargo, se debe verificar la ausencia de tensión eléctrica; poner la misma en corto circuito y a tierra, a ambos lados, lo más cerca posible del lugar de trabajo, asegurándose de que las tomas de tierra mantengan continuidad. Se deben colocar barreras de protección y señales o avisos de seguridad.

9.1.2 Al terminar los trabajos y antes de retirar las conexiones de puesta a tierra, el jefe de trabajo debe asegurarse de que no queda ningún operario en la línea, ni depositados útiles o herramientas en el lugar de trabajo. Después se debe proceder a quitar las conexiones de puesta a tierra, efectuándolo en sentido inverso al seguido en su colocación.

9.1.3 La desconexión de líneas o equipos de la fuente de energía eléctrica se debe hacer abriendo primero los equipos diseñados para operar con carga.

9.1.4

Cuando se abran interruptores, restauradores y cuchillas que se localizan en vía pública, con objeto de librar una sección de un circuito, en ese lugar, a la altura del dispositivo de seccionamiento o sobre la manija del dispositivo, se debe colocar un aviso preventivo con la leyenda: "peligro, no energizar", así como la razón y actividad que se está realizando, además de colocar bloqueos físicos (como candados).

9.1.5 Para la apertura o cierre de cuchillas energizadas, de operación en grupo, se debe:

- a)** Verificar que el maneral se encuentre conmutado a tierra;
- b)** Usar equipo de protección personal adecuado a la actividad, tales como guantes aislados de la clase que corresponda, casco de seguridad con

barbiquejo para usos eléctricos, botas de seguridad sin casquillo metálico, ropa de trabajo de algodón y lentes de seguridad, y

c) Utilizar tapetes aislantes, mantas o cubiertas aislantes, en caso de que exista humedad excesiva del suelo.

9.1.6 En caso de colocar o remover un poste en o cerca de líneas energizadas, colocar cubiertas protectoras para el poste y/o cubiertas protectoras de conductor de la clase que corresponda y los trabajadores deben usar guantes dieléctricos para la tensión eléctrica requerida, además de guantes de cuero (carnaza) para tocar el poste.

9.1.7 La estructura metálica del camión utilizado para colocar o remover un poste debe estar conectada a tierra o a un electrodo o sistema de puesta a tierra. Los trabajadores no deben tocar el vehículo mientras estén parados en el suelo, a menos que se hayan terminado las maniobras o se detenga la actividad.

9.1.8 Al tender un conductor sobre o cerca de otro(s) conductor(es) con tensión eléctrica, el carrete que lo suministra debe contar con una puesta a tierra en forma correcta. El trabajador que atiende el carrete debe trabajar en una plataforma aislada y usar guantes aislantes.

9.1.9 Para reemplazar los fusibles en las líneas de alta tensión, deben tomarse las mismas precauciones que, para dejar una instalación en consignación o descargo como se indica en el apartado 9.1.1 y seguir lo indicado en el apartado 9.1.10, ambas de la presente Norma.

9.1.10 Para la reposición de fusibles y cortacircuitos fusibles:

a) Verificar que se haya corregido la falla;

b) Guardar una distancia de seguridad. Los cortacircuitos fusibles al estar abiertos del lado de la carga se consideran energizados y para reemplazarlos se requiere que se conecten a tierra;

c) Inclinar la cabeza ligeramente hacia abajo, al momento de cerrar un cortacircuito fusible, para protegerse del arco eléctrico y posibles proyecciones de partículas que puedan producirse. Se debe utilizar para esta actividad casco de seguridad con barbiquejo para usos eléctricos, botas de seguridad sin casquillo metálico, ropa de trabajo de algodón y lentes de seguridad, y

d) Verificar la continuidad de las conexiones de puesta a tierra y los conductores de puesta a tierra.

9.1.11 En las líneas montadas sobre los mismos apoyos, en todo o parte de su recorrido:

a) Se prohíbe realizar trabajos y maniobras en una línea por el procedimiento llamado de hora convenida;

b) No se deben realizar trabajos o se deben suspender cuando haya tormentas eléctricas, y

c) No se deben realizar trabajos en una línea con dos o más circuitos estando uno de ellos con tensión eléctrica, si para su ejecución es necesario mover los conductores, aisladores o soportes mecánicos, de forma que se pudiera entrar en contacto con el otro circuito.

9.2 Para trabajos de mantenimiento en líneas subterráneas se debe:

- a)** Identificar la ubicación de los equipos conforme lo indiquen los planos;
- b)** Ubicar las trayectorias, circuitos de alimentación, transformadores y seccionadores;
- c)** Identificar los riesgos y determinar las medidas preventivas para realizar las tareas;
- d)** Verificar el estado de las conexiones de puesta a tierra y los conductores de puesta a tierra, y
- e)** Utilizar candados o etiquetas de seguridad.

10. Requisitos para la puesta a tierra temporal en subestaciones, líneas eléctricas aéreas y subterráneas

10.1

Se entiende por puesta a tierra temporal, a aquella conexión que se aplica con carácter provisional para descargar la instalación eléctrica que se desenergiza. Una vez que la instalación eléctrica ha quedado en consignación o descargo queda preparada para realizar los trabajos de mantenimiento, por lo que las siguientes consideraciones deben estar contenidas en los procedimientos de seguridad particulares que se elaboren, de conformidad con lo establecido en el capítulo 11 de la presente Norma:

- a)** Conectar primero los conductores de puesta a tierra al sistema de tierras y a continuación conectarlos mediante pértigas o dispositivos especiales a la instalación a proteger (conductores de líneas, electroductos, etc.). Para desconectar la puesta a tierra se procede a la inversa, primero se retiran de la instalación los conductores de la puesta a tierra y a continuación se desconectan del electrodo de puesta a tierra;
- b)** Si la puesta a tierra se hace por medio de seccionadores de puesta a tierra ya establecidos, se debe asegurar que las cuchillas de estos aparatos queden todas en posición de cerrado;
- c)** Para que la puesta a tierra sea más efectiva se debe conectar lo más cerca posible del lugar de trabajo y a ambas partes del mismo;
- d)** La puesta a tierra temporal debe tener contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas que se desean poner a tierra como con el sistema de puesta a tierra;
- e)** La puesta a tierra de los conductores o aparatos en los cuales se ha de realizar algún trabajo debe hacerse con ayuda de dispositivos especiales de puesta a tierra;
- f)** Cuando se trabaja en el sistema general de tierras de una instalación, debe suspenderse el trabajo durante el tiempo de tormentas eléctricas y pruebas de líneas;
- g)** Antes de efectuar la desconexión de la puesta a tierra en servicio, debe colocarse un puente conductor a tierra en la zona de trabajo. El trabajador que realice esta actividad debe estar aislado para evitar formar parte del circuito eléctrico;
- h)** Vigilar que en el transcurso de las actividades de conexión de la puesta a tierra el trabajador no entre en contacto simultáneo con dos circuitos de

puesta a tierra que no están unidos eléctricamente, ya que éstos pueden encontrarse a potenciales diferentes, y

i) Verificar que las partes metálicas no conductoras de máquinas, equipos y aparatos con las que pueda tener contacto el trabajador de manera accidental y provocar con ello un choque eléctrico, estén conectadas a tierra, especialmente las de tipo móvil.

11. Requisitos de los procedimientos de seguridad

11.1 Además de lo establecido en los capítulos 8, 9 y 10 de la presente Norma, los procedimientos de seguridad deben contemplar las siguientes previsiones:

11.1.1 Para las instalaciones:

a) La indicación para que toda instalación eléctrica se considere que se encuentra energizada, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos, equipos o instrumentos de medición destinados a tal efecto;

b) Utilizar el equipo de medición que se requiera para evaluar la presencia o ausencia de la energía eléctrica en equipos o instalaciones eléctricas a revisar;

c) Según aplique, colocar señalización, candados o cualquier otro dispositivo para garantizar que el circuito permanezca desenergizado cuando se le realizan actividades de mantenimiento;

d) Antes de realizar actividades de mantenimiento, seguir las instrucciones para verificar que la puesta a tierra esté en condiciones de funcionamiento o bien colocar las tierras temporales, y

e) Después de haber realizado los trabajos de mantenimiento, seguir las instrucciones para realizar una inspección en todo el circuito o red en el que se efectuaron los mantenimientos, con objeto de asegurarse que ha quedado libre de materiales, herramientas y personal. Al término de dicha inspección, ya se podrán retirar los candados, señales o cualquier otro dispositivo utilizado.

11.1.2 Para el desarrollo de las actividades de mantenimiento a las instalaciones eléctricas contar con:

a) El diagrama unifilar y al menos el cuadro general de cargas correspondientes a la zona donde se realizará el mantenimiento;

b) Las indicaciones para conseguir las autorizaciones por escrito que correspondan, donde se describa al menos la actividad a realizar, la hora de inicio, una estimación de la hora de conclusión, la persona que autorizó la entrada y la salida, el estado de la reparación (temporal o permanente) y la precisión de si se realizará el mantenimiento con la instalación eléctrica energizada o con las medidas de seguridad para desenergizarla;

c) Las instrucciones concretas sobre el trabajo a realizar;

d) Las indicaciones para identificar las instalaciones eléctricas que representen mayor peligro para los trabajadores encargados de brindar el mantenimiento;

- e)** Los procedimientos de seguridad que incluyan medidas de seguridad necesarias para impedir daños al personal expuesto y las acciones que se deben aplicar antes, durante y después en los equipos o áreas donde se realizarán las actividades de mantenimiento;
 - f)** Las indicaciones para la colocación de señales, avisos, candados, etiquetas de seguridad en las instalaciones eléctricas que estén en mantenimiento, y
 - g)** Las distancias de seguridad que deben observarse cuando los dispositivos de protección abran con carga.
- 11.1.13** Las herramientas, equipos, materiales de protección aislante y equipo de protección personal:
- a)** Deben ser entregados al trabajador junto con las instrucciones para su revisión o reemplazo, para verificar que están en condiciones de funcionamiento;
 - b)** Deben contar con instrucciones al alcance de los trabajadores para que observen las adecuadas condiciones para su almacenamiento, transporte y mantenimiento, que garanticen su buen funcionamiento;
 - c)** Se deben seleccionar de acuerdo a los voltajes de operación del circuito cuando se trabaje con líneas vivas, y
 - d)** Deben manipularse para realizar el mantenimiento en las instalaciones eléctricas energizadas o desenergizadas de acuerdo a las instrucciones de seguridad.

12. Requisitos del procedimiento de rescate de un trabajador accidentado (por choque eléctrico) con energía eléctrica

El procedimiento de rescate de accidentados por efectos de la energía eléctrica, al menos, debe contener:

- a)** Las instrucciones concretas de cómo realizar el rescate.
- b)** Los equipos o aparatos necesarios para la ejecución del rescate.
- c)** Las técnicas para aplicar la reanimación cardiopulmonar (RCP), y
- d)** Un plan para la atención y traslado de las víctimas a lugares de atención médica, que indique:
 - 1)** Las instrucciones específicas en un lugar visible de qué hacer en caso de accidente;
 - 2)** Las acciones inmediatas que incluyan: la desconexión de la fuente de energía, las instrucciones para retirar al lesionado del peligro inmediato, la colocación de la víctima en un lugar seguro, la aplicación de los primeros auxilios o la instrucción para llamar a la persona idónea y pedir ayuda;
 - 3)** La forma en que se debe dar una respuesta secundaria, misma que describa la información que se debe proporcionar con relación al accidente, por ejemplo: si la víctima tuvo contacto con la energía eléctrica, si la causa fue por una descarga eléctrica o por una explosión de algún dispositivo eléctrico u otros;
 - 4)** Los hospitales o unidades médicas más próximos para trasladar a la víctima para que reciba la atención médica, y
 - 5)** Números telefónicos para llamar en caso de emergencia.

TRANSITORIO

Único.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 60 días naturales siguientes a su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**. Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintiocho días del mes de abril de dos mil cinco.- . . . El Secretario del Trabajo y Previsión Social, **Carlos María Abascal Carranza**.- Rúbrica.