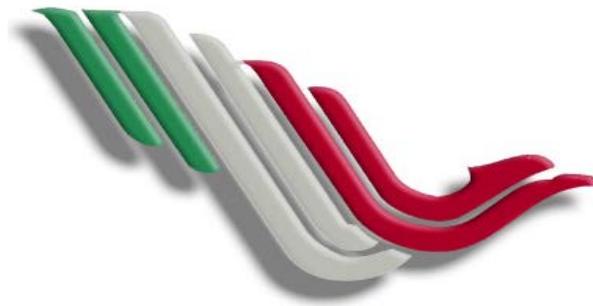


DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS.



**MANUAL DE SEGURIDAD PARA
MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES
ELÉCTRICAS EN LOS CENTROS DE
TRABAJO.**

MARZO 2017

SUBDIRECCIÓN DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS GENERALES.

ÍNDICE

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVO	3
FUNDAMENTO LEGAL	4
DEFINICIONES	5
DISPOSICIONES GENERALES	9
POLÍTICAS	
- DEL PERSONAL EN MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	10
- MEDIDAS PREVENTIVAS PARA TRABAJAR CON ELECTRICIDAD	11
- ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	19
PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA REPARACIÓN DE CORTO CIRCUITO O FALTA DE ENERGÍA EN CONTACTO, LÁMPARAS Y MOTORES	
ANEXOS:	
1.- TABLA DE MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA ACTIVIDADES BÁSICAS DE MANTENIMIENTO A INSTALACIONES ELÉCTRICAS CON TENSIONES MENORES DE 600V.	
2.- RECIBO DE DOTACIÓN DE EPP.	
3.- PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN Y AISLAMIENTO UTILIZADOS EN EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	
4.- DIAGRAMA UNIFILAR.	
5.- PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO DE CAPUFE.	
6.- EVALUACIÓN DE RIESGO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO DE CAPUFE.	
7.- AUTORIZACIÓN DE TRABAJO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE CAPUFE.	

INTRODUCCIÓN

La Gerencia de Servicios Generales elabora el presente manual que regula las acciones que permitan incrementar la seguridad en el desarrollo del mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, la integridad física de las personas y la protección de los bienes patrimoniales, a través de procedimientos de control de programas de mantenimiento preventivo y correctivo, adoptando medidas de seguridad y aprendizaje de conductas preventivas.

Con base en lo anterior se desarrollan las medidas que deberá adoptar el personal que realiza actividades de mantenimiento a instalaciones eléctricas a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas.

OBJETIVO

Contar con un documento normativo para el personal que desempeña actividades de mantenimiento de instalaciones eléctricas en Delegaciones Regionales, Gerencias de Tramo, Oficinas Centrales y en el Órgano Interno de Control, con base al Programa de Mantenimiento de las Instalaciones Eléctricas y en apego a las condiciones de seguridad y salud establecidas a fin de desarrollar de forma segura sus actividades y prevenir accidentes.

FUNDAMENTO LEGAL

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
D.O.F. 05-02-1917
- Ley Federal de Trabajo
D.O.F. 01-04-1970
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización
D.O.F. 01-07-1992
- Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo
D.O.F. 13-11-2014
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización)
D.O.F. 29-11-2012
- Norma Oficial Mexicana NOM-009-STPS-2011, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura
D.O.F. 06-05-2011
- Norma Oficial Mexicana NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad
D.O.F. 29-12-2011
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos
22-06-2007

DEFINICIONES

- **Aislante eléctrico:** Es cubrir un elemento en dos con un material que no es conductor de la electricidad.
- **Acometida:** Conductores eléctricos que conectan la red de distribución del suministrador, al punto de recepción del suministro en la instalación del inmueble a servir.
- **Autorización:** El acto mediante el cual el patrón, o una persona responsable del mantenimiento de las instalaciones eléctricas designada por él, aprueba por escrito que los trabajadores capacitados realicen dichos trabajos en altura, espacios confinados o subestaciones, así como a los que manejen instalaciones eléctricas energizadas.
- **CAPUFE u Organismo:** Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos.
- **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 con el Organismo, entendiéndose para los efectos del presente manual los siguientes: Delegaciones Regionales, Gerencias de Tramo, Oficinas Centrales, Órgano Interno de Control, Plazas de Cobro, Campamentos, Almacenes y Archivo General.
- **Cerrar el circuito:** El restablecimiento de las conexiones eléctricas que energizan una Instalación eléctrica.
- **Conductor desnudo:** Conductor que no tiene ningún tipo de cubierta o aislamiento eléctrico.
- **Conductor eléctrico:** Es un material que ofrece poca resistencia al movimiento de carga eléctrica.
- **Conductor neutro:** Conductor conectado al punto neutro de un sistema que está destinado a transportar corriente en condiciones normales.
- **Electrodo:** Conductor eléctrico utilizado para hacer contacto con una parte no metálica de un circuito.
- **Equipo de protección personal (EPP):** El conjunto de elementos y dispositivos de uso personal para proteger al trabajador de accidentes y enfermedades, que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de la realización de sus actividades de trabajo. Cuando en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características específicas de protección, ésta será considerada como equipo de protección personal.

- **Elementos con tensión eléctrica:** Aquéllos que tienen potencial eléctrico, es decir, que se encuentran energizados.
- **Inflamable:** Que enciende con facilidad y desprende llamas inmediatamente.
- **Instalación eléctrica:** El conjunto de dispositivos tales como, conductores, transformadores, protecciones, y demás accesorios destinados a generar, transmitir o distribuir la energía eléctrica.
- **Interruptor automático (Pastilla Termomagnética):** Dispositivo diseñado para abrir o cerrar un circuito por medios no automáticos y para abrir el circuito automáticamente cuando se produzca una sobrecorriente predeterminada, sin dañarse a sí mismo, cuando se aplica correctamente dentro de su rango.
- **Líneas eléctricas:** Todos aquellos conductores, materiales y equipos que integran las instalaciones eléctricas aéreas y subterráneas conductoras de energía eléctrica.
- **Luminaria:** Unidad completa de iluminación que consiste en una fuente de luz, con una o varias lámparas, junto con las partes diseñadas para posicionar la fuente de luz y conectarla a la fuente de alimentación. También puede incluir las partes que protegen la fuente de luz o el balastro y aquellas para distribuir la luz. Un portalámpara por sí mismo no es una luminaria.
- **mA:** Unidad de intensidad de corriente eléctrica equivalente a 1/1000 de un amperio.
- **Mantenimiento de las instalaciones eléctricas:** Todas aquellas actividades relacionadas con la revisión, montaje, desmontaje, manipulación y servicios proporcionados a las instalaciones eléctricas para la conservación de sus características operativas y de diseño en forma segura y confiable.
- **Partes vivas:** Los componentes eléctricos, tales como barras, terminales, conductores, entre otros, que se encuentran expuestos, sin aislar y energizados.
- **Patrón:** La persona física o moral que utiliza los servicios de uno o varios trabajadores, en cuyo centro de trabajo cuenta con instalaciones eléctricas permanentes o provisionales, y que es responsable de sus condiciones de seguridad.
- **Persona capacitada:** Aquel trabajador cuya capacitación y adiestramiento han sido comprobados en términos de la legislación vigente o por medio de un proceso de certificación, para intervenir en el diseño, cálculo, construcción o mantenimiento de una determinada instalación eléctrica.
- **Protección de falla a tierra:** Sistema diseñado para proteger 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 con falla. Esta protección es activada a niveles de corriente menores a los necesarios para proteger a los conductores contra daños

- mediante la operación de un dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito de alimentación.
- **Puesta a tierra eficaz:** El contacto físico intencional al terreno, a través de una conexión o conexiones de conductores de impedancia suficientemente baja, y de capacidad adecuada de conducción de corriente eléctrica, para eliminar la formación de sobretensiones eléctricas y conducir a tierra las corrientes de falla, inducción o descargas atmosféricas, a fin de evitar daños a las personas o a los equipos conectados.
- **Retardante de flama:** Característica de un material con aditivo, formulación o mezclas de compuestos químicos incorporados para reducir la inflamabilidad de un material o para demorar la combustión del mismo.
- **Riesgo potencial:** Aquél que se puede producir por los efectos de la exposición del trabajador a la corriente eléctrica, tales como choque eléctrico y quemaduras por arco eléctrico.
- **SIAC:** Sistema Integral de Administración de CAPUFE.
- **Sobrecarga:** Operación de un equipo por encima de su capacidad normal, a plena carga, o de un conductor por encima de su ampacidad que, cuando persiste durante un tiempo suficientemente largo, podría causar daños o un calentamiento peligroso. Una falla, como un cortocircuito o una falla a tierra, no es una sobrecarga.
- **Sobrecorriente:** Cualquier corriente que supere la corriente nominal de los equipos o la ampacidad de un conductor. La sobrecorriente puede provocarse por una sobrecarga, un cortocircuito o una falla a tierra.
- **STPS:** Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- **Tablero de alumbrado:** 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.
- **Tablero de distribución:** Panel grande sencillo, estructura o conjunto de paneles, donde se montan, por el frente o por la parte posterior o por ambos lados: desconectores, dispositivos de protección contra sobrecorriente y otras protecciones, barras conductoras de conexión común y usualmente instrumentos. Los tableros de distribución son accesibles generalmente por la parte frontal y la posterior, y no están destinados para ser instalados dentro de gabinetes.

- **Tensión nominal:** Valor nominal asignado a un circuito o sistema para designar convenientemente su clase de tensión. La tensión a la cual un circuito opera puede variar de la nominal, dentro de un margen que permite el funcionamiento satisfactorio de los equipos.
- **Trabajos en altura:** Las actividades de mantenimiento, instalación, demolición, operación, reparación, limpieza, entre otras, que se realizan a alturas mayores de 1.80 m sobre el nivel de referencia. Incluye también el riesgo de caída en aberturas en las superficies de trabajo, tales como perforaciones, pozos, cubos y túneles verticales.
- **Tetanización:** Contracción muscular máxima o próxima al máximo provocada por estimulación eléctrica.
- **Volt (V):** Unidad de potencial eléctrico y fuerza electromotriz equivalente a la diferencia de potencial eléctrico que hay entre dos puntos de un hilo conductor, que transporta una corriente constante de 1 amperio, cuando la potencia disipada entre estos puntos es de 1 vatio.

DISPOSICIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas permanentes o provisionales en los centros de trabajo deberán diseñarse e instalarse con los dispositivos y protecciones de seguridad, así como señalizarse de acuerdo al voltaje y corriente nominal de la carga instalada cumpliendo con las indicaciones de la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización).

El servicio de operación y mantenimiento a las instalaciones eléctricas de los centros de trabajo, solo se realizará por personal de mantenimiento capacitado y autorizado por el Organismo.

Los circuitos de los tableros de distribución de energía eléctrica deberán estar señalizados e identificados.

Los centros de trabajo en que se manejen materiales inflamables, o bien que estén ubicados en terrenos con descargas eléctricas atmosféricas frecuentes, deberán estar dotados con un sistema de pararrayos, el cual será independiente de los sistemas de tierras para motores o estática y sistema eléctrico en general.

En los centros de trabajo donde la electricidad estática represente un riesgo para el personal, instalaciones y procesos productivos se deberá controlar ésta de acuerdo a las actividades propias del centro de trabajo en cumplimiento a la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización).

POLÍTICAS

DEL PERSONAL EN MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 1.** Desempeñar sus labores con intensidad, cuidado y esmero de conformidad con las instrucciones de sus superiores, con fundamento en la Normatividad Interna y disposiciones legales vigentes y NOM-029-STPS-2011.
- 2.** Desarrollar sus actividades en cumplimiento al Programa de Mantenimiento de las Instalaciones Eléctricas.
- 3.** Portar durante su jornada laboral el uniforme que para tal efecto le proporcione el Organismo.
- 4.** Utilizar las herramientas adecuadas según corresponda.
- 5.** No usar alhajas (elementos metálicos) durante el desempeño de sus actividades.
- 6.** Participar en la capacitación y adiestramiento que proporcione el Organismo con base a las Normas aplicables.
- 7.** Evitar que con la ejecución de trabajos de mantenimiento, se ponga en peligro la seguridad propia y la de sus compañeros.
- 8.** Utilizar apropiadamente la maquinaria, herramientas y materiales que les proporcionen para el desempeño de sus labores, de tal manera que solo sufran el desgaste propio del uso normal.
- 9.** Utilizar el equipo completo (EPP) para trabajos eléctricos de acuerdo al nivel de voltajes y a la NOM-029-STPS-2011.
- 10.** Analizar las condiciones de riesgo y administrarlas conforme lo estipulado en la NOM-029-STPS-2011.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA TRABAJAR CON ELECTRICIDAD

Para realizar acciones preventivas a las instalaciones eléctricas se deberán tener en cuenta las siguientes medidas:

Encendido y apagado de luces y equipo eléctrico

1. Encender los apagadores de las áreas que inician labores y verificar su correcto funcionamiento.
2. Las áreas que cuentan con iluminación natural deberán evitar en lo posible el encendido de luz a efecto de ahorrar energía.
3. En caso de que no encienda una lámpara, el usuario deberá generar un reporte en el SIAC para su atención.
4. Al término de las labores del personal, verificar que se hayan apagado las lámparas y equipo de cómputo, aires acondicionados, ventiladores, cafeteras, etc., a fin de evitar consumos innecesarios de energía eléctrica o cortos circuitos.

Protección para la seguridad

1. El trabajador o su ayudante deberá solicitar, cuando suceda un accidente con lesión física, la atención inmediata al Servicio Médico correspondiente y posterior avisar a su jefe inmediato.
2. El trabajador nunca deberá mover a una persona inconsciente o seriamente lesionada, a menos que sea estrictamente necesario es decir que esté en una situación de riesgo mayor (incendio o que se encuentre en un lugar colapsado, etc.).
3. El trabajador deberá reportar a su jefe inmediato, las condiciones que requieran mantenimiento correctivo y que de no hacerse implique consecuencias graves o gastos mayores.
4. Las actividades de mantenimiento eléctrico no se realizarán cuando el piso presente acumulación de agua.
5. Las actividades de mantenimiento eléctrico no se realizarán cuando las condiciones atmosféricas no sean seguras para el trabajador.

Ver anexo 1. Tabla de Medidas de Seguridad para actividades básicas de mantenimiento a instalaciones eléctricas con tensiones menores de 600V.

La electricidad es una de las causas más comunes de incendios y quemaduras térmicas en lugares de trabajo por lo cual los equipos eléctricos defectuosos o su uso incorrecto pueden causar incendios eléctricos. Si el incendio eléctrico es pequeño, deberá asegurarse de usar solo un extintor "Clase C" o multiusos (ABC), de otra manera podría crear un problema aún mayor.

Los extintores deberán estar rotulados con las letras que indican el tipo de fuego que pueden apagar; algunos extintores también podrán tener símbolos.

- A** (Ashes en inglés, o cenizas) = papel, madera, etc.
- B** (Barril) = líquidos inflamables.
- C** (Circuitos) = incendio eléctrico.

Escaleras portátiles:

1.- Escalera de tijera

- a)** Revisar las condiciones de la escalera portátil de fibra de vidrio u otro material aislante antes de usarla.
- b)** La escalera se deberá colocar de tal manera que la distancia de la base a la pared, sea la cuarta parte de la altura total de la misma.
- c)** Asegurar la escalera para evitar resbalar cuando se encuentre sobre ella.
- d)** Nunca recargar la escalera en partes eléctricas.
- e)** El personal que esté realizando maniobras sobre la escalera, no hará movimientos que pongan en riesgo su equilibrio.
- f)** No utilizar los últimos peldaños, siguiendo las instrucciones de los fabricantes.
- g)** Bajar de frente a la escalera.
- h)** Tomar en cuenta las siguientes indicaciones:
 - Cuando se requiera poner la escalera en una salida o en un corredor, se deberá señalizar el área y poner letreros advirtiendo que hay personal trabajando.
 - El uso de la escalera es para una sola persona.
 - Verificar que la bisagra esté abierta correctamente.
 - Dejar libre los dos escalones más altos.
 - Revisar que las bases de la escalera estén apoyadas firmemente.
 - Para alturas superiores a 1.80 metros o lugares peligrosos, será obligatorio el apoyo de otra persona y deberá usar arnés de seguridad, de acuerdo a la NOM-009-STPS-2011, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.

2.- Escalera vertical fija

- a)** Tomar en cuenta las siguientes indicaciones:
 - Verificar que la escalera se encuentra en buenas condiciones, en caso contrario evitar su uso y reportarla para su reparación o baja.
 - Por seguridad solamente deberán ser usadas por una sola persona a la vez.
 - Al subir o bajar, hacerlo despacio y de frente a la escalera.
 - Cuando se requiera poner la escalera en una salida o en un corredor, se deberá señalizar el área y poner letreros advirtiendo que hay personal trabajando.
 - Verificar que la bisagra esté abierta correctamente.
 - Dejar libre los dos escalones más altos.

- Revisar que las bases de la escalera estén apoyadas firmemente.
- Para alturas superiores a 1.80 metros o lugares peligrosos, será obligatorio el apoyo de otra persona y deberá usar arnés de seguridad, de acuerdo a la NOM-009-STPS-2011, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.

3.- Escalera de extensión

a) Tomar en cuenta las siguientes indicaciones:

- Cuando se requiera poner la escalera en una salida o en un corredor, se deberá acordonar el área y poner letreros advirtiendo que hay personal trabajando.
- Ajustar la escalera a la longitud requerida.
- Verificar que las secciones sean ensambladas de manera que la sección volante repose sobre la sección base.
- Las escaleras de extensión pueden ser usadas solamente por una persona a la vez.
- Para el traslado de la escalera en el área de trabajo dependiendo de su longitud deberá ser preferentemente entre dos personas.
- Prever en su uso que la inclinación cumpla con la siguiente condición: que la separación del punto de apoyo de la escalera en su base con respecto a la vertical, corresponda a una distancia mínima equivalente de un peldaño por cada cuatro peldaños de altura.
- Prever que las escaleras estén aisladas en sus apoyos.
- Evitar el deslizamiento de su punto de apoyo o, en su caso, anclarse o sujetarse.

b) Tomar en cuenta las siguientes indicaciones:

- Cuando se requiera poner la escalera en una salida o en un corredor, se deberá señalar el área y poner letreros advirtiendo que hay personal trabajando.
- El uso de la escalera es para una sola persona.
- Verificar que la bisagra esté abierta correctamente.
- Dejar libre los dos escalones más altos.
- Revisar que las bases de la escalera estén apoyadas firmemente.
- Para alturas superiores a 1.80 metros o lugares peligrosos, será obligatorio el apoyo de otra persona y deberá usar arnés de seguridad, de acuerdo a la NOM-009-STPS-2011, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.

Orden y limpieza en el área de trabajo

- 1.** Conservar el lugar de trabajo limpio y ordenado de manera que no interfiera en el desarrollo de las labores del personal del área donde se requiera el servicio.
- 2.** Evitar derrames de agua u otras sustancias durante las maniobras y cuando ocurran se debe realizar la limpieza para evitar un accidente.

3. Colocar la basura y desperdicios (cables, cintas, balastos, tubos, etc.) producto del trabajo realizado, en los contenedores designados para este fin.
4. El trabajador deberá conservar los equipos y herramientas de trabajos limpios y ordenados en el lugar destinado para su almacenaje.

Equipo de Protección Personal y de Trabajo

1. Casco de seguridad clase E dieléctrico.
2. Gafas para protección de los ojos contra impacto, calor, productos químicos, polvos, chispas, astilla (ANZI: Z87.1-1989).
3. Pantalón y camisola de algodón.
4. Guantes de material aislante (500V).
5. Calzado de seguridad tipo III de protección dieléctrico.
6. Tapones para protección auditiva.
7. Faja de seguridad.
8. Portaherramientas.
9. Arnés de seguridad.
10. Cinturón con arnés y bandola de seguridad.
11. Chaleco de seguridad al trabajar en vialidades.



Utilizar para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas conforme al trabajo por desarrollar, según aplique, equipo de trabajo, maquinaria, herramientas e implementos de protección aislante y de ser necesario, uno o más de los equipos o materiales siguientes, conforme a la NOM-029-STPS-2011:

- a) Tarimas o alfombras aislantes.
- b) Vainas y caperuzas aislantes.
- c) Comprobadores o discriminadores de tensión eléctrica, de la clase y tensión adecuadas al sistema.
- d) Herramientas aisladas certificadas.
- e) Material de señalización, tales como discos, barreras o banderines, pinzas de bloqueo entre otros.
- f) Lámparas portátiles.
- g) Transformadores de aislamiento.

Ver Anexo 2. Recibo de Dotación de EPP.

Conservación de implementos de protección aislante y herramientas

La selección, uso y reposición del equipo de trabajo, EPP, maquinaria, herramientas e implementos de protección aislante, deberán contemplar lo siguiente, de acuerdo a la NOM-029-STPS-2011:

- a) Sean acordes con las tensiones eléctricas de operación del circuito, para trabajar con partes vivas.
- b) Revisar que no presenten fisuras en las partes aisladas que están en contacto directo con el personal.
- c) Portar adecuadamente y en condiciones óptimas el EPP.
- d) El uso en forma segura conforme a las instrucciones del fabricante (Hoja de Datos Técnicos).
- e) Almacenamiento, transporte o reemplazo.
- f) Instrucciones para su revisión, mantenimiento y reposición.

Conservación de Herramientas Manuales para Electricista		
Nombre	Uso	Conservación y Mantenimiento
Destornillador	Se utiliza para apretar y aflojar tornillos que requieren poca fuerza de apriete y que generalmente son de diámetro pequeño. Se distingue punta, vástago y mango aislante.	Mantener limpio y sin grasa o suciedad. Al trabajar en aparatos o elementos bajo tensión eléctrica, emplear con cabo aislante sin fisuras. No utilizar para otros fines (golpear o hacer palanca).
Pinzas de Corte	Se utiliza para cortar cables conductores, alambres, clavos, etc. Se distingue por tener mangos aislantes, unión, cabeza corta y cuchillas biseladas.	Utilizar cada tipo de pinzas según la función para la que fueron construidas. No emplear para cortar materiales de dureza superior a la prevista por el fabricante. Al trabajar en aparatos o elementos bajo tensión eléctrica, emplear con mangos aislantes sin fisuras.
Pinzas de Electricista	Se utiliza para manipular cables eléctricos ya que puede cortar, doblar y pelar (quitar el recubrimiento de plástico) estos materiales, tiene mangos aislantes, unión, cabeza corta, cuchillas biseladas y mordaza biselada.	Mantener limpia y aceitada la articulación.
Amperímetro	Es un instrumento eléctrico portátil para medir directamente magnitudes eléctricas activas, como corrientes y potenciales (tensiones), o pasivas, como resistencias, capacidades y otras.	Dar un uso adecuado y evitar golpearlo. No usar abrasivos o solventes para limpiar el instrumento, sólo un trapo húmedo y suave. No operar si la cubierta de la batería no está en su lugar y completamente cerrada. Si el símbolo "BAT" aparece en la pantalla LCD, la pila

		<p>debe ser reemplazada.</p> <p>En caso de abrir la cubierta del aparato, asegurarse de que las puntas de prueba estén desconectadas para evitar choques eléctricos.</p>
--	--	--

Ver Anexo 3. Programa de Conservación y Mantenimiento de Implementos de Protección y Aislamiento Utilizados en el Mantenimiento de las Instalaciones Eléctricas.

Efectos de la electricidad en las personas

a) Efectos directos:

Efectos térmicos y musculares, precoces y tardíos, ejemplos: quemaduras por arco, quemaduras por contacto, calambres, contracciones musculares, tetanización de músculos respiratorios, fibrilación ventricular, inhibición de centros nerviosos, cerebral, motriz, circulatorio, problemas renales, neuróticos y trastornos mentales.

b) Efectos indirectos:

Caídas, golpes contra objetos, cortaduras, quemaduras al golpear o tocar elementos no protegidos.

Factores de la electricidad y de los cuales dependen la gravedad de sus efectos:

Tipo de corriente:

- Corriente continua
- Corriente alterna

La corriente continua es menos peligrosa que la alterna por lo siguiente: La corriente continua se percibe a 5,2 (mA) y puede producir una electrólisis en la sangre con el riesgo de embolia y muerte., la corriente alterna se percibe a los 1,1 (mA), situación que no amerita descuidarse así como tomar las precauciones correspondientes.

Intensidad:

La intensidad es el factor más influyente en una electrocución. El cuerpo responde según la Ley de OHM (resistencia).

La intensidad que circula = Diferencia de potencial aplicada / resistencia del cuerpo.

La intensidad comienza a ser peligrosa a los 23 (mA).

1. Tiempo de contacto:

El único que puede actuar rápido en un corte de energía es el interruptor diferencial. En el caso de que la corriente de contacto sea de valor suficiente y de muy corta duración, por ejemplo

inferior a la del ciclo cardíaco, la fibrilación se producirá cuando esta corriente entre durante la fase crítica del ciclo cardíaco, fase que representa un 20 % propio del ciclo.

2. Resistencia del cuerpo:

El cuerpo humano no tiene una resistencia constante; la resistencia del cuerpo es función de la tensión a que está sometido y de la mayor o menor relativa del emplazamiento o lugar de ubicación. Entonces la resistencia o lugar de ubicación:

De la humedad de la piel: la piel seca y callosa tendrá mayor resistencia.

Superficie de contacto: a mayor superficie, menor resistencia.

Tiempo de contacto: mayor es el tiempo mayor son los daños.

Tensión de contacto: la resistencia de la piel varía con la tensión de contacto.

¿Qué hacer en caso de Electrocuación?

La conducta a seguir ante un accidentado por corriente eléctrica:

1. Solicitar ayuda:

Como primera medida es que alguien acuda y se encargue de avisar al servicio médico del centro de trabajo, mientras una persona capacitada da los primeros auxilios al accidentado.

2. Rescate o desenganche del accidentado:

Si el accidentado ha quedado en contacto con un conductor o pieza bajo tensión, debe ser separado del contacto como primera medida antes de tratar de aplicarle los primeros auxilios. Para ello:

a) Se cortará la corriente accionando el interruptor, disyuntor, seccionador, del tablero alimentador anterior. No hay que olvidar que una persona electrizada que se encuentre en un lugar elevado, corre el riesgo de caer a tierra en el momento en que se corte la corriente. De ser el caso, tratar de aminorar el golpe de la caída mediante ropa, goma o manteniendo tensa una lona o manta entre varias personas.

b) Si resultara imposible cortar la corriente o se tardara demasiado, por encontrarse lejos el interruptor, trate de desenganchar a la persona electrizada mediante cualquier elemento no conductor (tabla, listón, cuerda, silla de madera, cinturón de cuero, palo o rama seca, etc.) con el que, a distancia, hacer presión en el cable o en el accidentado, o sujetarle de la ropa estando el socorrista bien aislado.

3. Primeros auxilios:

Después de una descarga eléctrica es frecuente que se presente un estado de muerte aparente, que puede ser debido a una pérdida de conocimiento, a un paro respiratorio o a un paro circulatorio.

Cada uno de estos casos requiere una conducta diferente:

a) Pérdida de conocimiento:

Puede haber una pérdida transitoria de conocimiento, pero no hay paro respiratorio, los latidos cardíacos y el pulso son perceptibles, en este caso es suficiente poner al accidentado acostado sobre un lado, en posición de seguridad.

La posición lateral de seguridad consiste en tumbar de lado a la persona accidentada para que, en caso de sobrevenir un vómito, expulsión de sangre o secreciones de la boca, no se atragante.

Los pasos a seguir son:

1. Flexionar la pierna del herido más próxima al socorrista.
2. Colocar la mano del herido más próxima al socorrista, bajo el glúteo.
3. Tirar del brazo de la víctima más alejado del socorrista girándolo sobre su costado.
4. Colocar la mano del herido bajo su mejilla, dejando la cabeza en "posición neutra" (ni flexionada ni extendida).

Es importante vigilar la respiración y el estado de circulación sanguínea mientras llega la atención médica.

b) Paro respiratorio:

En este caso, además de la pérdida de conciencia se presentan claros síntomas de paro respiratorio, por el contrario, el pulso es perceptible.

Es importante emprender inmediatamente la asistencia respiratoria, preferentemente mediante el método de boca a boca.

c) Paro circulatorio:

A la inconsciencia y falta de respiración se asocia además la ausencia de pulso de latidos cardíacos. En este caso, es importante comenzar con las maniobras de R.C.P. (Reanimación Cardiopulmonar), es decir, combinar la respiración boca a boca con masaje cardíaco externo.

ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Un circuito eléctrico básico está formado por un conjunto de componentes, que ordenados y conectados adecuadamente permiten el paso de la corriente.

Los cuatro principales son los siguientes:

Una fuente de energía (red eléctrica, generador, batería, pila), que proporciona el suministro de energía a través de un circuito.	Conductores eléctricos, que transportan la electricidad por todo el circuito.	La carga, consistente en los equipos y artefactos conectados que se quiere hacer funcionar.	Interruptores y tomacorrientes, que permiten conectar o desconectar las cargas (encenderlas o apagarlas).
--	---	---	---

Simbología	
	Salida para lámpara incandescente sobre techo (roseta)
	Salida para lámpara incandescente incrustada en techo (bala)
	Salida de lámpara incandescente sobre pared (aplique)
	Salida para lámpara fluorescente
S	Interruptor sencillo
S2,3	Interruptor doble, triple
Sc	Interruptor conmutable
	Toma corriente de 110V
	Toma corriente 220V (aire acondicionado)
	Toma corriente trifásica
	Pulsador de timbre
	Campana de timbre
	Salida para teléfono
	Salida para antena de televisión

	Ducto en pared y techo
	Ducto en el piso
	Ducto para teléfono
	Ducto que sube
	Ducto que baja
	Número de conductores y calibre
	Tablero de distribución
	Caja de contador
	Interruptor termomagnético (automático o taco)
	Cuchilla de corte
	Contador eléctrico
	Tierra

Ver Anexo 4. Diagrama Unifilar.

Mantenimiento de una instalación eléctrica

Son todas aquellas actividades relacionadas con la revisión, montaje, desmontaje, manipulación y servicios proporcionados a las instalaciones eléctricas para la conservación de sus características operativas y de diseño en forma segura y confiable.

Tipos de Mantenimiento:

- a)** Mantenimiento rutinario: Se realiza diariamente, como son las inspecciones visuales, limpieza, comprobación de funcionamiento, etc.
- b)** Mantenimiento preventivo: Determina los elementos que serán motivo de inspección para evitar fallas a futuro y ahorrar dinero, orientado hacia la consecución de cero accidentes, cero fallas y cero defectos.
- c)** Mantenimiento predictivo: Se anticipa la falla por medio de un seguimiento para predecir el comportamiento de una o más variables de un equipo, basándose en un proceso de mediciones y/o vida útil de los componentes.
- d)** Mantenimiento correctivo: En él se establecen las tareas de arreglo, reparación y sustitución de los componentes dañados.
 - Al sustituir las pastillas termomagnéticas, estas deberán ser de la misma capacidad.

- Es importante que al realizar alguna modificación a los circuitos se debe conservar las protecciones de acuerdo al dimensionamiento de la carga conforme a la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización).
- Al sustituir cables conductores, este deberá ser similar en especificaciones o será seleccionado de acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización).

Ver Anexo 5. Programa Anual de Mantenimiento de las Instalaciones Eléctricas en los Centros de Trabajo de CAPUFE.

ANEXO 1

Tabla de Medidas de Seguridad para Actividades Básicas de Mantenimiento a Instalaciones Eléctricas con Tensiones Menores de 600V												
No.	Actividad	Contar con orden o plan de trabajo	Disponer de instrucciones o procedimientos de seguridad	Desenergizar o desconectar el circuito	Verificar la ausencia de potencial	Disponer del equipo de trabajo, maquinaria, herramientas e implementos de protección aislante	Usar equipo de protección personal adecuado	Emplear instrumentos de medición de acuerdo con el nivel de tensión que se maneje	Utilizar herramientas adecuadas	Mantener las distancias de seguridad	No tocar la parte conductora de energía	Realizar las actividades sólo con personal capacitado
1	Realizar revisiones de las instalaciones eléctricas	X	X				X	X		X	X	X
2	Sustituir fusibles	X	X	X			X	X	X			X
3	Cambiar una lámpara o foco	X	X	X			X	X	X			X
4	Sustituir una balastra de una lámpara	X	X	X	X		X	X	X			X
5	Comprobar tensión eléctrica de un contacto	X	X		X		X	X	X			X
6	Reemplazar un interruptor	X	X	X	X		X	X	X			X
7	Reubicar un interruptor	X	X	X	X	X	X	X	X			X
8	Comprobar la puesta a tierra	X	X				X	X	X		X	X
9	Reemplazar conductores en mal estado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	Limpieza exterior de las cajas de conexión de contactos e interruptores	X	X			X	X	X	X		X	X
11	Trabajos en tableros de distribución	X	X	X	X		X	X	X			X
12	Mediciones eléctricas, calibración, localización de fallas	X	X				X	X	X		X	X
13	Reemplazar un motor o bomba	X	X	X	X		X	X	X			X
14	Realizar empalmes en líneas o circuitos	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
15	Apertura y revisión de elementos de protección	X	X		X	X	X	X		X	X	X

RECIBO DE DOTACIÓN DE EPP

Cuernavaca, Mor., a _____ de _____ de 20__.

Recibí de la **Subdirección de Recursos Materiales y Servicios Generales** (o su equivalente en Delegaciones Regionales y Gerencias de Tramo) de conformidad con el Contrato Colectivo de Trabajo vigente, el Equipo de Protección Personal que consiste en lo siguiente:

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Prenda	Cantidad
Arnés de seguridad	1
Calzado de seguridad tipo III de protección dieléctrico	1
Camisa de algodón	1
Casco de seguridad clase E dieléctrico	1
Cinturón con arnés y bandola de seguridad	1
Chaleco de seguridad	1
Faja de seguridad	1
Gafas (ANZI: Z87.1-1989)	1
Guantes de material aislante (500V)	1
Pantalón de algodón	1
Portaherramientas	1
Tapones para protección auditiva	1

El cual me obligo a portarlo de acuerdo al Capítulo IX, Cláusula 59 Fracción XII del Contrato Colectivo de Trabajo vigente que a la letra dice:

“Presentarse aseados, siendo obligatorio durante la jornada de trabajo, portar el uniforme que para tal efecto proporcione el Organismo. En este mismo sentido, es de carácter obligatorio, el uso del equipo de protección para el personal que de acuerdo a sus actividades se les asignen siempre y cuando les sea proporcionado por el Organismo”.

NOMBRE	No. EMPLEADO	NIVEL
ADSCRIPCIÓN	C.T.	EXT.
ENTREGA	RECIBÍ DE CONFORMIDAD	
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	



DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
SUBDIRECCIÓN DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS GENERALES
GERENCIA DE SERVICIOS GENERALES
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN Y AISLAMIENTO
UTILIZADOS EN EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ANEXO 3

FECHA: _____

INMUEBLE: _____

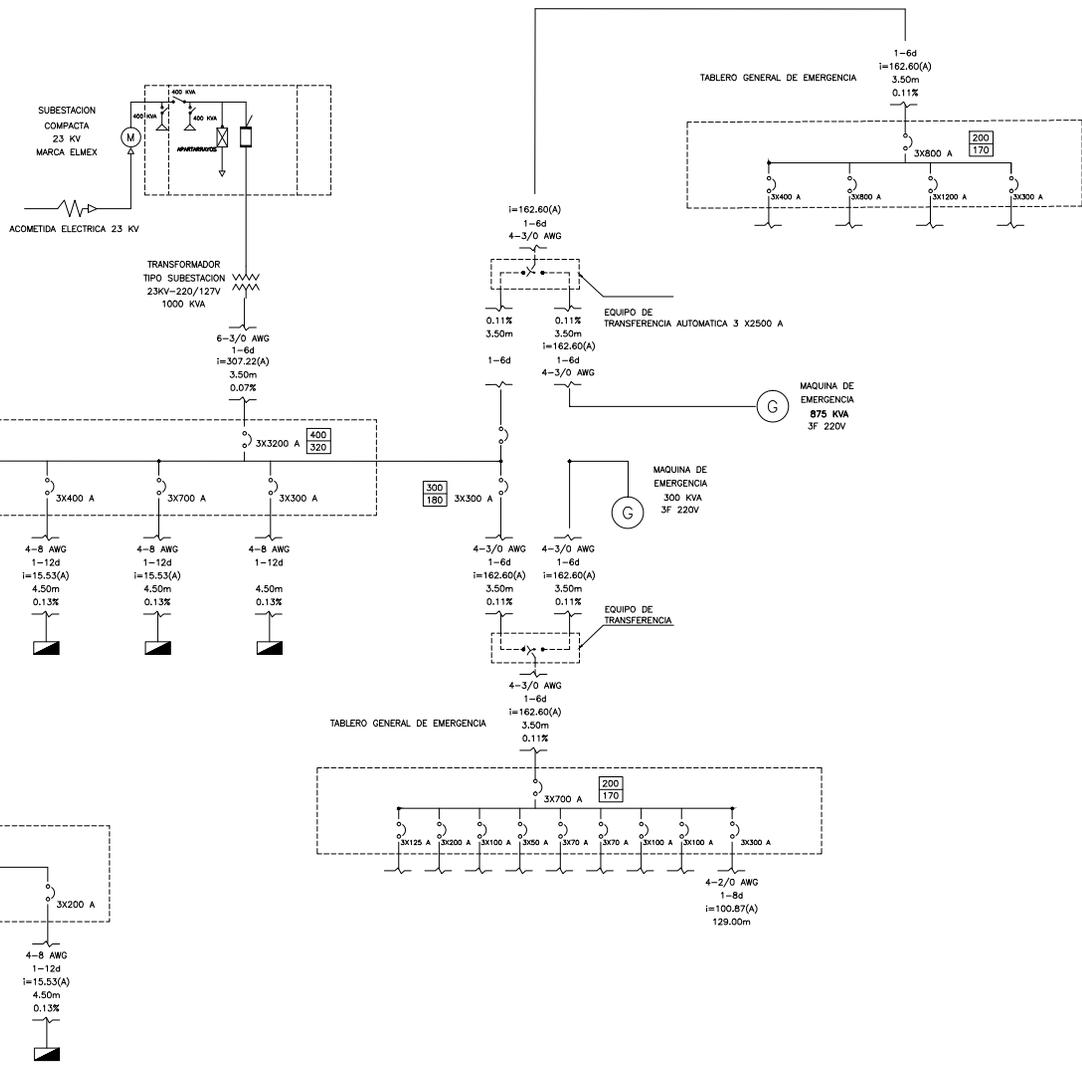
CONCEPTO			SEGUIMIENTO			
No.	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	ENE-MAR	ABR-JUN	JUL-SEP	OCT-DIC
1	INSPECCIÓN ÓPTICA DE LOS AISLANTES EN PINZAS, ALICATES DE CORTE, DESARMADORES Y TAPETES DE AISLAMIENTO.	TRIMESTRAL				
2	REVISIÓN DEL ESTADO GENERAL DE LAS HERRAMIENTAS USADAS EN LA REPARACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	TRIMESTRAL				

REALIZÓ

RESPONSABLE

ANEXO 4

DIAGRAMA UNIFILAR OFICINAS CENTRALES CAPUFE



calzadas y puentes

DIRECCION ADMINISTRACION Y FINANZAS
CALZADA GENERAL ELECTRICIDAD

1 2.5 5 10 15

PLANTA ESQUEMATICA CROQUIS DE LOCALIZACION

E SPECIFICACIONES

- SUBSTACION COMPACTA MARCA ELMEX ARREGLO 2 O SIMILAR PARA 23KV USO INTERIOR NEMA 1
COMPONENTES:
 - CELDA DE MEDICION
 - CELDA DE FUSIBLES ENTRE CELDAS
 - CELDA DE SECCIONADO CON APARTAMIVOS
 - CELDA DE ENCLAVAMIENTO
 - CELDA DE TIPO
- TRANSFORMADOR MARCA PROLEO PARA USO EN SUBSTACION DE DISTRIBUCION INTERIOR, PARA REDUCCION DE TENSION DE DISTRIBUCION PRIMARIA EN 3 HEJES A TENSIONES DE UTILIZACION EN 4 HEJES DISEÑADO DE ACUERDO CON NORMAS NACIONALES NMX-116.
CARACTERISTICAS GENERALES:

Capacidad:	1000 KVA
Tipo de enfriamiento:	ON
No. de fases:	3
Frecuencia:	60 Hz
Voltaje de BT:	23 KV
Voltaje de AT:	220 / 127 V
Conexión BT:	Estrella
Voltaje de BT:	220 / 127 V
Conexión AT:	Estrella
Altura de separación:	2.300 m.m.
Clasificación de aislamiento:	Clase III
Clasificación de ensayo:	de 30KV y corriente de 5000 mA por hora de 24 horas
- PLANTA DE EMERGENCIA SELMEC
CARACTERISTICAS GENERALES:

Motor:	Corriente
Generación:	Motor de arranque
Tipo de combustible:	Gasolina
Frecuencia:	60 Hz
Tensión:	220 V
Velocidad:	1800 r.p.m.

 CARACTERISTICAS PARTICULARES:

Modelo:	60 SC 4613-B-C4
Servicio de emergencia:	54 KW, 75 KVA
Servicio continuo:	54 KW, 68 KVA
Coste de voltaje:	12 V

 INCLUYE:
 - RETARDADOR DE TRANSFERENCIA Y PARO DEL MOTOR.
 - SENSOR DE VOLTAJE PARA DETECTOR AUTOMATICO TOTAL DE C.F.E. O ALTA Y BAJA TENSION EN LA LINEA POR UN 4/- 10% DE VOLTAJE NOMINAL.
 - CARGADOR DE BATERIAS

SIMBOLOGIA

	SUBSTACION		GENERADOR
	SUBSTACION COMPACTA		MAQUINA DE EMERGENCIA
	BARRAS		TABLERO DE DISTRIBUCION
	TRANSFORMADOR		UPS
	BATERIA		UPS CON BATERIA
	LUMINARIA		UPS CON BATERIA Y GENERADOR
	LUMINARIA DE EMERGENCIA		GENERADOR
	LUMINARIA DE EMERGENCIA CON BATERIA		TRANSFORMADOR

EDIFICIO DE OFICINAS CENTRALES DE CAPUFE

INSTALACION ELECTRICA
Diagrama Unifilar
DIA-UNI-01

CALZADA DE LOS REYES NUM. 24 - CUERNAVACA, MORELOS.

FECHA: 02 DE ABRIL DE 2016

FECHA: 02 DE ABRIL DE 2016

CUADRO DE REVISIONES



DIRECCIÓN DE ADMINISTRACION Y FINANZAS
SUBDIRECCIÓN DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS GENERALES
GERENCIA DE SERVICIOS GENERALES
PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS
EN LOS CENTROS DE TRABAJO DE CAPUFE

ANEXO 5

FECHA: _____

INMUEBLE: _____

CONCEPTO			SEGUIMIENTO			
No.	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	ENE-MAR	ABR-JUN	JUL-SEP	OCT-DIC
1	INSPECCIÓN OPTICA DE TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN, CONDUCTORES, CANALIZACIONES, CAJAS DE CONEXIONES, CONTACTOS, INTERRUPTORES Y LUMINARIAS.	TRIMESTRAL				
2	REAPIRIETE DE CONEXIONES A TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN.	TRIMESTRAL				
3	MEDICIÓN DE CARGAS DE ENTRADA Y SALIDA EN TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN.	TRIMESTRAL				
4	REVISIÓN DEL TVSS (SISTEMA SUPRESOR DE VOLTAJES TRANSITORIOS)	TRIMESTRAL				
5	ACTUALIZACIÓN DE LETREROS INDICATIVOS DE USO DE PASTILLAS, EN SU CASO EN TABLEROS DE DISTRIBUCION.	TRIMESTRAL				

REALIZÓ
(NOMBRE, CARGO Y FIRMA)

AUTORIZÓ
(NOMBRE, CARGO Y FIRMA)

EVALUACIÓN DE RIESGO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO DE CAPUFE

Cuernavaca, Mor., a _____ de _____ de 20__.

Nombre del personal capacitado para realizar el trabajo:

Número de Aviso:

Trabajo a realizar:

Llenar el campo correspondiente al riesgo que está sujeto, **✓** sí o **X** no:

- Peligro de golpes
- Riesgo de caídas
- Riesgo de Electrocuci3n
- Riesgo de incendio
- Trabajos de altura
- Riesgo de atropellamiento
- Riesgo de confinamiento

Autoriza

**Nombre, firma y puesto del
trabajador (es)**

Nombre, firma y puesto

AUTORIZACIÓN DE TRABAJO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE CAPUFE

Cuernavaca, Mor., a _____ de _____ de 20__.

Descripción del trabajo a realizar:

Lugar de trabajo:

Tiempo estimado:

Nombre del personal capacitado para realizar el trabajo:

Llenar el campo requerido conforme el trabajo a realizar, sí o no **X**:

- EPP adecuado al voltaje
- Energizado
- Clima y seguridad
- Sin energía
- Trabajos de altura

Autoriza

**Nombre, firma y puesto del
trabajador**

Nombre, firma y puesto

**Nombre, firma y puesto del
trabajador**