

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Materia: Higiene y Seguridad

Informe: RIESGO ELÉCTRICO



Carrera: Ing. Civil

Grupo 4:

- ❖ COMETTO, Facundo.
- ❖ DIEZ, Andrés.
- ❖ MARZARI, Jerónimo.
- ❖ MOLINA, Franco.

Año 2022

1-INTRODUCCIÓN.....	2
2-MARCO LEGAL	3
3-RIESGO ELECTRICO	3
4-NIVEL DE TENSION	4
5-TRABAJOS Y MANIOBRAS EN INSTALACIONES DE MT Y AT	5
6. ACCIDENTES	13
7-AISLAMIENTOS, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS	15
8- PREVENCIÓN EN OBRA	20
9-SOLICITUD DE SUMINISTRO DE ENERGÍA	25
10-CONCLUSIÓN FINAL.....	27

1-INTRODUCCIÓN

Es muy difícil imaginar una actividad moderna, ya sea industrial, comercial o de esparcimiento, que no esté relacionada directa o indirectamente con la energía eléctrica.

La rutina de la vida actual hace que su presencia no sea perceptible por nuestros sentidos, la cotidianeidad de su uso y aplicación generalizada hace que de alguna manera dejemos de ser prevenidos, ante los riesgos que trae aparejada su utilización pero debemos ser conscientes de que toda obra de ingeniería debe ser alimentada fundamentalmente por energía eléctrica y como responsables de la obra, debemos velar por la seguridad de toda persona que se encuentre en la obra ya que frente a cualquier siniestro, con daño material o humano, seremos los responsables de los mismos, afrontando las consecuencias civiles y penales.

Objetivo general:

Reducir el impacto negativo que tiene para la salud de los trabajadores, la familia y la competitividad empresarial, la exposición a riesgos que pueden derivar en accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales, es decir, transmitir el sentido de la conciencia y la responsabilidad que asumimos a la hora de manipular la electricidad. Además, capacitarnos acerca de la importancia y de cuáles son las consecuencias que acarrea la manipulación eléctrica.

Objetivo específico:

Identificar el riesgo eléctrico en el lugar de trabajo y adoptar conductas proclives a la prevención y el cuidado de las personas, poner en evidencias los riesgos a los que nos exponemos al realizar una tarea con carga eléctricas, informar sobre las medidas y normas que se deben cumplir en la obra para prevenir los accidentes ocasionados por estos tipos de trabajos y los pasos a seguir frente a un siniestro eléctrico.

Algunos conceptos importantes:

- **La energía eléctrica** es la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se los pone en contacto por medio de un conductor eléctrico.
- **Tensión o Fuerza Electromotriz:** es la diferencia de potencial entre dos puntos que origina la circulación de corriente eléctrica. Se mide en volt. En el capítulo N 14 de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N 19587 se definen niveles o valores nominales de la tensión de los sistemas de energía eléctrica. Desde muy baja tensión (50V) hasta Alta tensión (por encima de los 33000 v), pasando por tensión baja, y media. La tensión de seguridad para ambientes secos y húmedos es 24 volt con respecto a la tierra. Para ambientes mojados o impregnados de líquidos la misma será determinada por el Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo de la empresa.
- **Intensidad:** La intensidad es la cantidad de electricidad que circula durante un tiempo determinado en el circuito. La intensidad de la corriente se mide en amperes (A).
- **Potencia:** es el trabajo desarrollado por unidad de tiempo, que se expresa en Watt (W).
- **Circuito eléctrico:** se compone de diversos dispositivos, los cuales están conectados

entre sí mediante los conductores eléctricos. Estos son:

- **Fuente:** proporciona la corriente eléctrica
- **Fusible:** dispositivo de seguridad que protege el circuito.
- **Interruptor:** control que interrumpe o permite el paso de la corriente eléctrica por el circuito.
- **Conductor:** camino de la corriente eléctrica
- **Receptor:** punto de consumo de electricidad. El receptor transforma la energía eléctrica
- **Línea de tierra:** conductor de protección

2-MARCO LEGAL

Todas las actividades como el diseño, cálculo, proyecto, contrataciones, ejecución de una obra, trámites de habilitación, y las actividades realizadas por el hombre, están regidas por leyes, decretos, reglamentaciones, ordenanzas y normas, las cuales se aplican a diversos ámbitos: Nacional, Provincial y Municipal, resaltando que en nuestro país el tema seguridad está reflejada en la Constitución Nacional. Es de suma importancia que quien vaya a estar relacionada alguna de las actividades que estén en contacto con la electricidad, conozca la existencia de la legislación vigente, entendiendo como tal a las:

Leyes:

- CN: Primera parte, Cap 2, NUEVOS DERECHOS Y GARANTIAS. Artículo 42 y 43
- Ley Nacional N° 24.557 (Riesgos del trabajo)
- Ley Nacional 19.587 - Decreto 351/79 (art. 95-102)-Higiene y seguridad.
- Ley de defensa del Consumidor N 24240
- Ley provincial 10670 (Córdoba) - Alcances (Seguridad eléctrica)

La Ley provincial 10670 (Córdoba) - Alcances (Seguridad eléctrica) con fecha 5 de diciembre de 2019, se publicó en el Boletín Oficial de la Provincia la Ley 10670 que modifica la Ley 10281, con los alcances siguientes:

- Instalaciones que deben continuar certificándose para la obtención del servicio.
- Suspensión relativa a instalaciones eléctricas preexistentes de usuarios particulares.
- Prórroga a municipios, comunas y reparticiones públicas, para alumbrado público, señalización y demás instalaciones eléctricas públicas preexistentes.

Decretos:

- Decreto 351/79 y 911/96 desde su artículo 74 a 87
- Decreto 911/96 (art 74 al art 87) para la industria de la construcción

Reglamentaciones: Nuestro país cuenta con la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles (RIEI)

Ordenanzas: Los municipios de las distintas localidades emiten, a través de sus organismos, ordenanzas que contemplan el tema de la ejecución de las instalaciones eléctricas.

Normas: En nuestro país, el Instituto Argentino de Normalizaciones es el ente encargado de redactar las normas que se aplican.

3-RIESGO ELECTRICO

Podemos definir al riesgo eléctrico como la probabilidad de contacto, ya sea de forma directa o indirecta, entre el cuerpo humano y la corriente eléctrica. El riesgo de electrocución depende de muchos factores, entre los cuales podemos mencionar:

Intensidad de la corriente eléctrica: De acuerdo al umbral, como se le conoce a la intensidad

de la corriente, la cual se mide en amperios (A), dependerá el riesgo de que un trabajador sufra una electrocución de gravedad.







I mA	EFECTO	MOTIVO	
1 a 3	PERCEPCIÓN	El paso de la corriente produce cosquilleo. No existe peligro.	
3 a 10	ELECTRIZACIÓN	El paso de la corriente produce movimientos reflejos.	
10	TETANIZACIÓN	El paso de la corriente provoca contracciones musculares, agarrotamiento.	
25	PARO RESPIRATORIO	Si la corriente atraviesa el cerebro.	
25 a 30	ASFIXIA	Si la corriente atraviesa el torax.	
60 a 75	FIBRILACIÓN VENTRICULAR	Si la corriente atraviesa el corazón.	

TABLA 1- Efectos de las distintas intensidades

Duración del contacto eléctrico: El tiempo en que una persona dure en contacto eléctrico está directamente relacionado con la intensidad de la corriente.

INTENSIDAD	TIEMPO
15 mA	2 mín.
20 mA	60 seg.
30 mA	35 seg.
100 mA	3 seg
500 mA	110 mseg.
1 A	30 mseg.

TABLA 2- Relaciones Intensidad-Duración que pueden causar la muerte.

Resistencia eléctrica del cuerpo humano: La resistencia que cada persona presenta ante un accidente eléctrico. Dependerá de factores tales como presión de contacto, estado de la superficie de contacto (humedad, suciedad, etc.), resistencia de los materiales de cobertura (ya sea en la superficie de contacto o de descarga).

En este último punto debemos prestar suma atención ya que resalta la importancia que tienen los elementos de protección para trabajadores expuestos al riesgo de electrocución, los cuales mencionaremos más adelante.

4-NIVELES DE TENSIÓN

De acuerdo con el Decreto N° 911/96 se definen los siguientes niveles de tensión y la consideración a seguir para estos trabajos.

- **Muy Baja Tensión (M.B.T.):** Corresponde a las tensiones hasta 50V en corriente

- continua o iguales valores eficaces entre fases en corriente alterna.
- **Baja Tensión (B.T.):** Corresponde a tensiones por encima de 50V y hasta 1kV en corriente continua o iguales valores eficaces entre fases en corriente alterna.
 - **Media Tensión (M.T.):** Corresponde a tensiones por encima de 1 kV y hasta 33 kV.
 - **Alta Tensión (A.T.):** Corresponde a tensiones por encima de 33 kV.

5-TRABAJOS Y MANIOBRAS EN INSTALACIONES DE MT Y AT

5.1-Consideraciones generales

Es importante reconocer que cualquier trabajo o maniobra que se realice en AT o MT será bajo las condiciones de seguridad y formas operativas adecuadas, las cuales deberán ser debidamente controladas por la persona responsable del trabajo. A su vez, a la hora de intervenir cualquier instalación (de MT o AT) debe ser considerada en estado de tensión, hasta tanto se compruebe lo contrario con detectores apropiados y se coloque a tierra.

Cada equipo de trabajo deberá contar con el material de seguridad necesario para el tipo de tarea a efectuar, los equipos de salvataje y un botiquín de primeros auxilios para el caso de accidentes. Todo el material de seguridad deberá verificarse visualmente antes de cada trabajo, además de las inspecciones periódicas que realice el personal del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Todo elemento que no resulte apto no podrá ser utilizado.

Elementos de seguridad a tener en cuenta:

- Guantes Aislante
- Botas Aislantes
- Pértiga Aislante equipada con gancho
 - Detector de Tensión
 - Cortacables
 - Cinta de Delimitación
 - Banqueta aislante

5.2-Ejecución de trabajos sin tensión. (Art. 81, Decreto 911/96)

Se efectuarán las siguientes **operaciones:**

En los puntos de alimentación:

- **Se abrirán con corte visible todas las fuentes de tensión**, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo. Cuando el corte no sea visible en el interruptor, deberán abrirse los seccionadores a ambos lados del mismo, asegurándose que todas las **cuchillas** queden bien abiertas.
- **Se enclavaron o bloquearán los aparatos de corte y seccionamiento.** En los lugares donde ello se lleve a cabo, se colocarán **carteles de señalización** fácilmente visibles, en especial en obras donde la conexión es temporaria.
- **Se verificará la ausencia de tensión** con detectores apropiados, sobre cada una de las partes de la línea, instalación o aparato que se va a consignar.
- **Se pondrá a tierra y en cortocircuito**, con elementos apropiados, todos los **puntos de alimentación** de la instalación. Se prohíbe usar la cadena de eslabones como elemento de puesta a tierra o en cortocircuito. Si la puesta a tierra se hiciera por seccionadores de tierra, deberá asegurarse que las cuchillas de dichos aparatos se encuentren todas en la correcta posición de cierre.

En el lugar de trabajo:

- Se verificará la **ausencia de tensión.**

- Se **descargará** la instalación.
- Se **pondrá a tierra y en cortocircuito**, a todos los conductores y partes de la instalación que accidentalmente pudieran ser energizadas. Estas operaciones se efectuarán también en las líneas aéreas en construcción o separadas de toda fuente de energía.
- Se **delimitará** la zona protegida.

Reposición del servicio:

Se restablecerá el servicio solamente cuando se tenga la seguridad de que **no queda nadie** trabajando en la instalación. Las operaciones que conducen a la puesta en servicio de las instalaciones, una vez finalizado el trabajo, se harán en el siguiente orden:

- **En el lugar de trabajo:** Se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario y el responsable del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso que el mismo ha concluido.
- **En los puntos de alimentación:** Una vez recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

5.3-Ejecución de trabajos con tensión. (Art. 82, Decreto 911/96)

Los mismos se deberán efectuar:

- Con **métodos de trabajo específicos**, siguiendo las normas técnicas que se establecen en las instrucciones para este tipo de trabajo.
- Con **material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas**.
- Con **autorización especial** del profesional designado por la empresa, quien detallará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo.
 - **Bajo control constante** del responsable del trabajo.

En todo caso se prohibirá esta clase de trabajos a personal que no esté capacitado para tal fin.

5.4-Ejecución de trabajos en proximidad de instalaciones de MT y AT en servicio. (Art. 83, Decreto 911/96)

En caso de ser necesario efectuar trabajos en las proximidades inmediatas de conductores o aparatos de **MT y AT**, no protegidos, se realizarán atendiendo las instrucciones que para cada caso en particular dé el **responsable del trabajo**, el que se ocupará que sean constantemente mantenidas las medidas de seguridad por él fijadas.

Si las medidas de seguridad adoptadas no fueran suficientes, será necesario solicitar la correspondiente autorización para trabajar en la instalación de alta tensión y cumplimentar las normas de "Trabajos en instalaciones de MT y AT".

5.5-Distancias de seguridad (Art. 75, Decreto 911/96)

Para prevenir descargas disruptivas en trabajos efectuados en la proximidad de partes no aisladas de instalaciones eléctricas en servicio, las separaciones mínimas, medidas entre cualquier punto de tensión y la parte más próxima del cuerpo del operario o de las herramientas no aisladas utilizadas en la situación más desfavorable que pudiera producirse, serán las siguiente:

Nivel de Tensión	Distancia mínima
hasta 24 v	sin restricción
más de 24 v hasta 1 kv.	0,8 m. (1)
más de 1 kv hasta 33 kv.	0,8 m.
más de 33 kv. hasta 66 kv.	0,9 m. (2)
más de 66 kv. hasta 132 kv.	1,5 m.
más de 132 kv. hasta 150 kv.	1,65 m.
más de 150 kv. hasta 220 kv.	2,1 m.
más de 220 kv. hasta 330 kv.	2,9 m.
más de 330 kv. hasta 500 kv.	3,6 m.

TABLA 3 - Distancias de seguridad

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.

Para la realización de trabajos con tensión en baja tensión mediante el método a contacto es necesario delimitar zonas de aproximación a distintas inferiores a las indicadas.

A tal fin definiremos zonas de baja tensión hasta 1kV.

- **Zona Libre:** Región del espacio ubicada a una distancia superior al límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo. En esta zona pueden ingresar personas sin formación en riesgo eléctrico. Se define como zona libre a aquella región del espacio ubicada a una distancia de la instalación energizada y no aislada igual o mayor a 3,05m para instalaciones hasta 1 kV.
- **Zona de Proximidad a Instalaciones de Baja Tensión:** Se define así a la región del espacio ubicada entre la zona libre y la mínima indicada por el decreto para 1kV. En esta zona pueden ingresar personas con formación en riesgo eléctrico. Cuando las personas no estén transportando elementos conductores se asumirán las distancias indicadas en la figura siguiente.
- **Zonas restringidas:** Se encuentra entre la zona de proximidad y el límite de riesgo. El entorno de una parte de la instalación energizada y no aislada, a la cual solo puede acceder personal habilitado para realizar tareas con tensión utilizando los elementos de protección personal adecuados al riesgo. Personal capacitado para tareas eléctricas pero no para TcT, con elementos de protección personal pueden ingresar a realizar tareas de medición o verificación de tensión.
- **Zona de riesgo:** El entorno de una parte de la instalación energizada y no aislada, a la cual solo pueden acceder personal habilitado para TcT, utilizando elementos de protección personal adecuados al riesgo, utilizando técnicas, procedimientos y equipamiento para trabajos con tensión.

5.6-Canalizaciones eléctricas.

Una **línea eléctrica aérea** es una infraestructura usada en la transmisión y la distribución de energía eléctrica para el transporte de este tipo de energía a grandes distancias. Consiste en varios conductores (normalmente múltiplos de tres) suspendidos por torres o postes. Puesto que la mayoría del aislamiento es proporcionado por el aire, las líneas aéreas de alta tensión son generalmente el método más barato de transmisión de energía en grandes proporciones.



Fotografía de Líneas aéreas.

Según artículo 84 del decreto 911/1996 de Higiene y Seguridad en el Trabajo:

- a) En los trabajos en líneas aéreas de diferentes tensiones, se considerará a efectos de las medidas de seguridad a observar, la tensión más elevada que soporte. Esto también será válido en el caso de que alguna de tales líneas sea telefónica.
- b) Se suspenderá el trabajo cuando haya tormentas próximas.
- c) En las líneas de dos o más circuitos, no se realizarán trabajos en uno de ellos estando los otros en tensión, si para su ejecución es necesario mover los conductores de forma que puedan entrar en contacto o acercarse exclusivamente.
- d) En los trabajos a efectuar en los postes, se usarán además del casco protector con barbijo, trepadores y cinturones de seguridad. De emplearse escaleras para estos trabajos, serán de material aislante en todas sus partes.
- e) Cuando en estos trabajos se empleen vehículos dotados de cabrestantes o grúas, se deberá evitar el contacto con las líneas en tensión y la excesiva cercanía que pueda provocar una descarga a través del aire.
- f) La transmisión de órdenes de energización o corte debe ser efectuada a través de medios de comunicación persona a persona y la repetición de la orden será hecha en forma completa e indudable por quien la tenga que ejecutar, lo que se concretará sólo después de haber recibido la contraseña previamente acordada.

5.7-Canalizaciones subterráneas.



Según artículo 84 del decreto 911/1996 de Higiene y Seguridad en el Trabajo :

- a) Todos los trabajos cumplirán con las disposiciones concernientes a trabajos y maniobras en baja tensión o media tensión y alta tensión, según sea el nivel de tensión de la instalación.
- b) Para interrumpir la continuidad del circuito de una red a tierra en servicio se colocará previamente un puente conductor a tierra en el lugar de corte y la persona que realice este trabajo estará correctamente aislada.
- c) En la apertura de zanjas o excavaciones para reparación de cables subterráneos se colocarán previamente barreras u obstáculos, así como la señalización que corresponda.
- d) En previsión de atmósferas peligrosas, cuando no puedan ventilarse desde el exterior o en caso de riesgo de incendio en la instalación subterránea, el operario que deba entrar en ella llevará máscara protectora y cinturón de seguridad con cable de vida, que otro trabajador sujetará desde el exterior.
- e) En las redes generales de puesta a tierra de las instalaciones electricas se suspendera el trabajo al probar las lineas y en caso de tormenta

5.8 – Trabajos y maniobras en dispositivos y locales eléctrico



Según artículo 85 del decreto 911/1996 de Higiene y Seguridad en el Trabajo:

No se deberán abrir o retirar las rejas o puertas de protección de celdas en una instalación de media tensión y alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos sobre los que se va a trabajar.

Dichas rejas o puertas deberán estar colocadas y cerradas antes de dar tensión a dichos elementos de la celda. Los puntos de las celdas que queden con tensión deberán estar convenientemente señalizados y protegidos por pantallas de separación.

Las herramientas a utilizar en estos locales serán aisladas y no deberán usarse metros ni aceiteras metálicas.



Aparatos de corte y seccionamiento:

a) Los seccionadores se abrirán después de haberse extraído o abierto el interruptor correspondiente, y antes de introducir o cerrar un interruptor, deberán cerrarse los seccionadores en correspondencia con éste.

b) Los elementos de protección del personal que efectúe maniobras incluyen guantes aislantes, pértigas de maniobra aisladas y alfombras aislantes. Será obligatorio el uso de dos de ellos simultáneamente, recomendándose ambos a la vez. Las características de los elementos corresponderán a la tensión de servicio.

c) Los aparatos de corte con mando no manual, deberán poseer un enclavamiento o bloqueo que evite su funcionamiento intempestivo.

Está prohibido anular los bloqueos o enclavamientos y todo desperfecto en los mismos deberá ser reparado en forma inmediata.

d) El bloqueo mínimo, obligatorio, estará dado por un cartel bien visible con la leyenda 'Prohibido Maniobrar' y el nombre del responsable de la tarea, colocado en el lugar de operación del interruptor y seccionadores.



Transformadores:

- a) Para sacar de servicio un transformador se abrirá el interruptor correspondiente a la carga conectada, o bien se abrirán primero las salidas del secundario y luego los aparatos de corte del primario. A continuación, se procederá a descargar la instalación.
- b) El secundario de un transformador de intensidad (TI) nunca deberá quedar abierto. En caso de levantarle las conexiones deberán cortocircuitarse los bornes libres.
- c) No deberán acercarse llamas o fuentes calóricas riesgosas a transformadores refrigerados por aceite. El manipuleo de aceite deberá siempre hacerse con el máximo de cuidado para evitar derrames o incendios. Para estos casos deberán tenerse a mano elementos de lucha contra el fuego, en cantidad y tipo adecuados.
- d) En caso de transformadores situados en el interior de edificios y otros lugares donde su explosión o combustión pudiera causar daños materiales o a personas, se deberán emplear como aislantes fluidos de alto punto de inflamación o bien transformadores con aislación seca, estando prohibido el uso de sustancias tóxicas o contaminantes.
- e) En caso de poseer protección fija contra incendios, deberá asegurarse que la misma durante las operaciones de mantenimiento, no funcionará intempestivamente y que su accionamiento pueda hacerse en forma manual.
- f) Para sistemas de transmisión o distribución previstos con neutro a tierra, el neutro deberá unirse rígidamente a tierra por lo menos en uno de los transformadores o máquinas de generación.
- g) La desconexión del neutro de un transformador de distribución se hará después de eliminar la carga del secundario y de abrir los aparatos de corte del primario. Esta desconexión sólo se permitirá para verificaciones de niveles de aislación o reemplazo del transformador.

Condensadores estáticos:

- a) En los puntos de alimentación: los condensadores deberán ponerse a tierra y en cortocircuito con elementos apropiados, después que hayan sido desconectados de su alimentación.
- b) En el lugar de trabajo: deberá esperarse el tiempo necesario para que se descarguen los condensadores y luego se le pondrá a tierra.

Alternadores menores:

En los alternadores, dínamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de los mismos deberá comprobarse:

- a) Que la máquina no esté en funcionamiento.
- b) Que los bornes de salida estén en cortocircuito y puestos a tierra.
- c) Que esté bloqueada la protección contra incendios.
- d) Que estén retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste se mantenga en tensión permanente.
- e) Que la atmósfera no sea inflamable ni explosiva.

Salas de baterías:

- a) Cuando puedan originarse riesgos, queda prohibido trabajar con tensión, fumar y utilizar fuentes calóricas, así como todo manipuleo de materiales inflamables o explosivos dentro de los locales de contención.
- b) Todas las manipulaciones de electrólitos deberán hacerse con vestimenta y elementos de protección apropiados.
- c) No se debe ingerir alimentos o bebidas en estos locales.

Electricidad estática:

En los locales donde sea imposible evitar la generación y acumulación de carga electrostática se adoptarán medidas de protección con el objeto de impedir la formación de campos eléctricos que al descargarse produzcan chispas capaces de originar incendios, explosiones u ocasionar accidentes a las personas, por efectos secundarios. Las medidas de protección tendientes a facilitar la eliminación de la electricidad estática, estarán basadas en cualquiera de los siguientes métodos o combinación de ellos:

- a) Humidificación del medio ambiente.

b) Aumento de la conductibilidad eléctrica (de volumen, de superficie o ambas) de los cuerpos aislantes.

c) Descarga a tierra de las cargas generadas, por medio de puesta a tierra a interconexión de todas las partes conductoras susceptibles de tomar potenciales, en forma directa o indirecta.

Las medidas de prevención deberán extremarse en los locales con riesgo de incendios o explosiones, en los cuales los pisos serán antiestáticos y anti chispazos. El personal usará vestimenta confeccionada con telas exentas de fibras sintéticas, para evitar la generación y acumulación de cargas eléctricas y los zapatos serán del tipo antiestático. Previo al acceso a estos locales, el personal tomará contacto con barras descargadoras conectadas a tierra colocadas de exprofeso, a los efectos de eliminar las cargas eléctricas que hayan acumulado. Cuando se manipulen líquidos gases o polvo, se deberá tener en cuenta el valor de su conductibilidad eléctrica, debiéndose tener especial cuidado en caso de que los productos posean baja conductividad.

6. ACCIDENTES

Al hacer uso de la energía eléctrica, directa o indirectamente los seres vivos y los bienes quedan expuestos a daños posibles que en mayor o menor medida repercuten en la salud del hombre, como así también los artefactos que están juego.

La mayor parte de los accidentes que se dan por energía eléctrica en el ámbito laboral se pueden explicar ya sean porque en el ambiente laboral se está en condiciones inseguras que favorecen a la aparición de un accidente como a factores humanos.

Entre las condiciones inseguras en el ámbito laboral podemos encontrar las siguientes:

- Falta de conexión a tierra
- Equipos defectuosos
- Enchufes deteriorados
- Uniones defectuosas, sin aislamiento

Por otra parte, como factores humanos, se pueden considerar:

- **Negligencia:** Cuando se le hace caso omiso a las normas, muchas veces porque se tiene la creencia de que las normas de seguridad son excesivas y que los peligros no son *tan graves como se los indica*.

- **Ignorancia:** Es usual que se realicen operaciones con manejos eléctricos aún cuando se tiene total desconocimiento de los riesgos que esto puede tener aparejado

- **Prisa:** Debido a que se ejecute un trabajo rápidamente, esto puede significar la pérdida o bien de un tiempo mayor o de bienes e incluso vidas

- **Imprudencia:** Cuando el trabajo se convierte en un hábito puede pasar que se trabaje sin tener en cuenta ciertas precauciones

Los errores humanos pueden entonces advertirse en conductas que son riesgosas tales como no usar elementos de protección personal, trabajar con líneas energizadas, trabajar sin conocer las características de la instalación, realizar trabajos eléctricos sin contar con la autorización necesaria o sobrecargar los circuitos.

6.1 Causas de los accidentes

Debido a las causas de los accidentes eléctricos podemos mencionar los siguientes tipos:

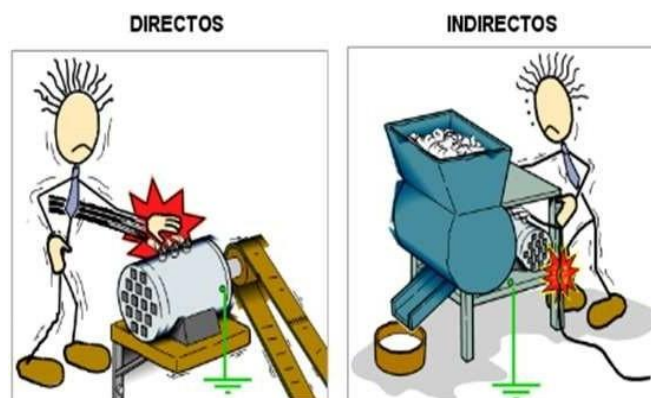
-El **arco eléctrico** es una descarga eléctrica que se produce entre dos conductores, que se encuentra a una determinada diferencia de potencial. Esta descarga eléctrica, se efectúa con el paso de una corriente eléctrica que provoca un gran calentamiento en el punto de contacto, al separarse los electrodos, se forma entre ellos una descarga luminosa similar a una llama y se genera un gran desprendimiento de calor. La descarga está producida por electrones que circulan desde el polo negativo al positivo. Las consecuencias en este caso, son quemaduras, lesiones en la vista y en los pulmones, pudiendo ser estas irreversibles.

Sus causas pueden ser variadas y van desde el contacto accidental con partes energizadas, materiales aislantes gastados o defectuosos, conexiones incorrectas de barras y mal mantenimiento, hasta la presencia de agentes contaminantes en los tableros, entrada de animales, o sencillamente por error humano.

-**Por contacto directo** se da cuando hay contacto entre una persona y las partes activas de materiales y/o equipos. Es el contacto entre una parte del cuerpo y un conductor que se encuentra bajo tensión eléctrica. Esto puede ser cuando se toca directamente un conductor activo (fase) y simultáneamente el conductor neutro de una instalación o cuando se toca directamente un cable conductor receptor, ya sea de una máquina, herramienta, etc. cuyo revestimiento aislante tiene algún desperfecto.

Es decir, se considera contacto directo cuando una persona tiene contacto directamente con partes activas de los materiales y equipos, considerando como partes activas los conductores y equipos en tensión en servicio normal.

-El **contacto indirecto** es el que se produce por efecto de un fallo en un aparato receptor o accesorio, desviándose la corriente eléctrica a través de las partes metálicas de éstos. Pudiendo por esta causa entrar las personas en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que en condiciones normales no deberían tener tensión



6.2-Consecuencias de la electrocución

Estas pueden ser:

- Paro respiratorio
- Asfixia
- Quemaduras
- Golpes
- Onda de choque
- Inhalación de humos tóxicos
- Lesiones oculares
- Cosquilleo y calambres musculares
- Tetanización muscular
- Confusión
- Dificultad para respirar
- Dolor y contracciones musculares
- Convulsiones
- Pérdida del conocimiento
- Combustión de ropa, por acción de incendios y/o explosiones

7-AISLAMIENTOS, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

Los riesgos que implica el uso de la electricidad hacen que sea imprescindible una acción preventiva permanente a fin de evitar los accidentes por esta causa. No obstante, siempre existe la posibilidad de que ocurra un accidente y ante el mismo es preciso actuar rápidamente, pues como ya hemos visto, los efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano pueden resultar fatales. En este sentido, es importante actuar en forma correcta, ya que de lo contrario quien pretende ayudar puede convertirse en otro accidentado.

7.1-Clasificación de aislamientos:

En la industria se diferencian las siguientes clases de aislamientos o IEC, que se utilizan para diferenciar las condiciones de conexión de protección de las tierras de los dispositivos.

- **Clase 0:** Estos aparatos no tienen conexión de protección de las tierras y no cuentan con ningún nivel de aislamiento y estaban destinadas para su uso en zonas secas. En la mayoría de los países, la venta de estos aparatos de tensión de red está prohibido hoy en día ya que un fallo podría provocar una descarga eléctrica u otro suceso peligroso.
- **Clase I:** Estos dispositivos deben tener todas sus partes metálicas accesibles conectadas a una toma de tierra por un conductor (de color amarillo/verde en la mayoría de los países y verde en los Estados Unidos, Canadá y Japón). Un fallo en el aparato que hace que un conductor con tensión entre en contacto con la carcasa lo que causará un flujo de corriente en el conductor de tierra, esta corriente puede pasar a través de un interruptor diferencial (interruptor de circuito por falla de tierra), que cortará el suministro de electricidad en el aparato.
- **Clase II:** Es un aparato con doble aislamiento eléctrico es uno que ha sido diseñado de tal forma que no requiere una toma a tierra de seguridad eléctrica. El requisito básico es que un fallo simple no puede dar lugar a tensiones peligrosas que se exponga lo

que podría causar una descarga eléctrica y que esto se logra sin depender de una caja metálica conectada a tierra. Esto se consigue normalmente porque tiene dos capas de material aislante que rodea las partes con tensiones peligrosas o utilizando un aislamiento reforzado. En Europa, un aparato de doble aislamiento deben ser etiquetados como clase II, doble aislamiento y llevan el símbolo de doble aislamiento (un cuadrado dentro de otro cuadrado).

- **Clase III:** Son dispositivos diseñados para ser alimentado por una fuente de alimentación SELV (En inglés: "Separated or Safety Extra-Low Voltage"). La tensión de una fuente de SELV es lo suficientemente bajo para que, en condiciones normales, una persona puede entrar en contacto con ella sin correr el riesgo de descarga eléctrica. Por tanto no es necesario incorporar la seguridad que llevan los aparatos de Clase I y Clase II.

7.2-Sistemas de protección

Arco eléctrico

Dentro de los sistemas de protección para el arco eléctrico podemos nombrar los **tableros o celdas aisladas con aire (AIS)** o **con gas (GIS)**, cuya finalidad es proteger y evitar lesiones del operario aunque no siempre evitan los daños. Para esto, la celda posee una envolvente capaz de soportar la presión y el calor generado por el arco, y posee un conducto de escape que aleja la presión y los gases calientes fuera de la zona de trabajo de los operadores.

En lo que refiere a los sistemas de *mitigación pasiva*, se distinguen a **los monitores de detección de arcos eléctricos**, que están provistos de sensores ópticos o de presión que detectan la presencia de un arco interno en unos pocos milisegundos. Estos dispositivos electrónicos trabajan en tres etapas: detección, reconocimiento y acción. Para evitar daños y brindar a la persona la probabilidad de sobrevivir se debe desconectar el equipo en menos de 30 a 50 ms.

También existen sistemas de *mitigación activa* del arco eléctrico, como el **eliminador de arco**, que es un *interruptor ultrarrápido de puesta a tierra*. Lo que hacen estos es reducir la magnitud y la duración de corriente de falla debido a la rapidez con la que actúa, suprimiendo la falla de un arco a tierra en menos de 4 milisegundos.

Contacto directo

Del capítulo 14 del decreto 351/ 79 se toma que para la protección de las personas contra el contacto directo se adoptan las siguientes medidas

- **Protección por alejamiento:** Se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentren o circulen para evitar un contacto fortuito. Se deberán tener en cuenta todos los movimientos de piezas conductoras no aisladas, desplazamientos y balanceo de la persona, caídas de herramientas y otras causas.
- **Protección por aislamiento:** Las partes activas de la instalación, estarán recubiertas con aislamiento apropiado que conserve sus propiedades durante su vida útil y que limite la corriente de contacto a un valor inocuo.
- **Protección por medio de obstáculos:** Se interpondrán elementos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. La eficacia de los obstáculos deberá estar asegurada por su naturaleza, su extensión, su disposición, su resistencia mecánica y si fuera necesario, por su aislamiento. Se prohíbe prescindir de la protección por obstáculos, antes de haber puesto fuera de tensión las partes

conductoras. Si existieran razones de fuerza mayor, se tomarán todas las medidas de seguridad de trabajo con tensión.

- **Protección por dispositivos de corriente diferencial residual:** Son complementos de las medidas anteriores. Interruptores diferenciales de 3 mA protegen en caso de que las otras medidas fallen. Por sí mismas no son una medida completa de protección.

Contacto indirecto

Primeramente, para proteger a las personas contra los riesgos de contacto con masas puestas accidentalmente bajo tensión, éstas deberán estar **puestas a tierra**. El circuito de puesta a tierra deberá ser: continuo, permanente, tener la capacidad de carga para conducir la corriente de falla y una resistencia apropiada. Además las resistencias de las puestas a tierra de las masas, deben estar de acuerdo con el umbral de tensión de seguridad y los dispositivos de corte elegidos para evitar llevar o mantener las masas o un potencial peligroso en relación a la tierra o a otra masa vecina.

A los sistemas de protección podemos diferenciarlos en dos clases, el primero, **Clase A** es aquel que reduce el riesgo impidiendo el contacto entre masas y elementos conductores:

Este sistema de protección consiste en **separar los circuitos** de utilización respecto de la fuente de energía por medio de transformadores o grupos convertidores (motor- generador) manteniendo aislados de tierra todos los conductores del circuito de utilización incluido el neutro.

Presenta los siguientes inconvenientes:

- El límite superior de la tensión de alimentación y de la potencia de los transformadores de separación es de 250 V y 10 kVA para los monofásicos y 400 V y 16 kVA para los trifásicos.
- No detecta el primer fallo de aislamiento.

Si se produce una tensión de defecto en el elemento protegido y la persona lo toca, no se produciría el paso de la corriente por ella ante la imposibilidad de cerrarse el circuito debido a la separación galvánica existente entre el circuito general y el de distribución y alimentación al elemento protegido.

- Utilización de **pequeñas tensiones** de seguridad Los valores utilizados son de 24 V. de valor eficaz para locales húmedos o mojados, y 50 V. para locales secos. La tensión de seguridad será suministrada por transformadores, baterías, etc. y estarán aisladas de tierra.
- El **doble aislamiento** (señalado con el símbolo) se aplica en máquinas, herramientas portátiles, aparatos electrodomésticos pequeños, interruptores, pulsadores, etc. Consiste en el empleo de un **aislamiento suplementario** del denominado funcional (el que tienen todas las partes activas de los aparatos eléctricos para que puedan funcionar y como protección básica contra los contactos directos).
- **Conexiones equipotenciales** de las masas: Este sistema de protección consiste en unir entre sí todas las masas de la instalación a proteger y a los elementos conductores simultáneamente accesibles, para evitar que puedan aparecer diferencias de potencial peligrosas entre ambos. Esto se da uniendo por medio de un conductor de protección y a través de uniones de muy débil resistencia:
 - o Todas las masas entre sí
 - o Con los elementos conductores de la edificación susceptibles de contacto

(tuberías, radiadores, etc.)

- o Con los electrodos de puesta a tierra, si nos interesa proteger y también contra la tensión V_{masa} y V_{suelo} .

Por otro lado tenemos los sistemas de protección **Clase B** que consiste en la puesta de las masas directamente a tierra o a neutro, y, además, en un dispositivo de corte automático que dé lugar a la desconexión de las instalaciones defectuosas con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

- **Diferencial:** Aparato de protección obligatorio de colocar en todas las instalaciones y que tiene por objetivo interrumpir el circuito casi en el mismo instante en el que se produce una corriente de desviación evitando el daño a las personas.
- **Puesta a tierra:** Se utiliza para evitar una descarga eléctrica ya que desvía la corriente que de otro modo pasaría a través del trabajador.

Entre los dispositivos Clase B podemos nombrar los interruptores diferenciales (o disyuntor) que protegen a las personas de posibles electrocuciones, interrumpiendo toda corriente de cortocircuito antes que pueda producir daños térmicos y/o mecánicos en la instalación. Y además también existen los interruptores termomagnéticos (o llave térmica) que interrumpen toda la corriente de sobrecarga en los conductores de un circuito antes que ella pueda provocar un daño por calentamiento a la aislación, a las conexiones, a los terminales o al ambiente que rodea a los conductores.

Además, para los contactos indirectos, según el decreto 351/79 se adoptará uno de los siguientes dispositivos de seguridad como **protección activa** dispositivos que indiquen automáticamente la existencia de cualquier defecto de aislación o que saquen de servicio la instalación o parte averiada de la misma. Estas señalarán el primer defecto de instalaciones con neutro aislado de tierra o puesto a tierra por impedancia, e intervendrán sacando fuera de servicio la instalación cuyas masas sean susceptibles de tomar un potencial peligroso. Se pueden optar por los siguientes dispositivos: Puesta a tierra por impedancia, Relés de tensión, Relés de corriente residual o diferenciales.

Por otra parte, se tienen los dispositivos de protección pasiva que impedirán que una persona entre en contacto con partes conductoras con diferencias de potencial peligrosas y se utilizan algunos de los siguientes modos:

- Separación de las masas conductoras que puedan tomar diferente potencial.
- Interconexión de todas las masas conductoras para que no haya entre ellas diferencias de potencial peligrosas.
- Separación los circuitos de utilización de las fuentes de energía por medio de transformadores o grupos convertidores.

7.3-Primeros auxilios

El contacto directo con la corriente eléctrica puede provocar lesiones externas (quemaduras) e internas (daño de órganos). Según el caso, puede provocar desde una lesión menor hasta la muerte.

La gravedad de la lesión va a depender de muchos factores, como el voltaje de la corriente y el modo en que circula la corriente por el cuerpo.

Una persona que entra en contacto con la electricidad puede ser proyectada o quedar atrapada. En ambos casos la ayuda que podamos prestar al accidentado va a ser crucial. No obstante, no se debe ayudar si no está preparado para hacerlo, porque cualquier acción incorrecta que se cometa puede provocar un nuevo accidente.

Entonces ¿Cómo asistimos a un accidentado por electrocución?

- Interrupción del paso de corriente eléctrica.
- Si no es posible cortar la electricidad, alejar a la víctima mediante algún elemento que sea aislante, por ejemplo madera, goma, plástico.
- Verificar el estado del paciente, si es necesario iniciar la recuperación pulmonar hasta la llegada del servicio médico.
- Evitar o limitar al mínimo el movimiento del accidentado pues la descarga eléctrica pudo haber ocasionado lesiones graves.
- Si es una línea de alto voltaje, no acercarse a más de seis metros mientras exista corriente eléctrica. Intentar cortar el flujo de electricidad y solo entonces acercarse.

7.4-Medidas básicas de prevención para el trabajo con circuitos energizados:

- Normalización: tanto el diseño de la instalación eléctrica como la ejecución del trabajo debe ceñirse a la legislación vigente de servicios eléctricos.
- Mantenimiento: inspección periódica del sistema eléctrico y reparación oportuna.
- Personal: los electricistas deben ser capacitados en su labor específica y en prevención de riesgos. Además, deben estar dotados de herramientas, materiales y elementos apropiados.

El personal debe respetar las Reglas de Oro para maniobras con líneas bajo tensión eléctrica, estas son:

- Corte visible.
- Enclavamiento y bloqueo.
- Verificación de ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y cortocircuito.
- Señalización de la zona.
- Supervisión: los trabajos eléctricos deben supervisarse para verificar que se cumplan las normas y procedimientos establecidos.
- Señalización: informar los trabajos y señalar (en los tableros) con tarjetas de seguridad a fin de evitar la acción de terceros, los cuales podrían energizar sectores intervenidos.

7.5-Elementos y Herramientas de Seguridad

- ❖ **Casco Dieléctricos:** homologados por Norma Técnica Reglamentaria, Clase N para tensiones hasta 1.000 V.
- ❖ **Guantes Dieléctricos:** Homologados por Norma Técnica Reglamentaria, Clase 00 hasta 2.500 V.
- ❖ **Botas Dieléctricas:** Homologados por Norma Técnica Reglamentaria, hasta 35 KV.
- ❖ **Banquetas Aislantes:** Homologados por Norma Técnica Reglamentaria, Tipo A banqueta de interior, Tipo B banqueta de exterior. Clase IV para Tensión hasta 140 KV.
- ❖ **Escaleras dieléctricas:** generalmente de zinc.
- ❖ **Herramientas dieléctricas:** recubiertas con una capa altamente dieléctrica entre el mango ergonómico y el acero.

❖ Pértigas aislantes para maniobras

7.6-Consejos generales para quienes operan equipos alimentados con energía eléctrica

- Evite la utilización de prolongaciones. Si fuera necesario utilizarlas, una vez terminado el trabajo, enróllelas y guárdelas.
- Evite sobrecargar los tomas, zapatillas y circuitos en general.
- No tire del cable para desenchufar aparatos, retire la ficha correspondiente.
- Antes de conectar un aparato, verifique que la tensión de la red es la que corresponde al mismo.
- Nunca deje conectado un cable de alimentación al enchufe si el otro extremo no está unido a un aparato eléctrico. Un cable de alimentación debe unirse primero al aparato eléctrico y luego al enchufe de la pared.
- Nunca trabaje cerca de una fuente de electricidad si usted, sus herramientas o vestimentas están mojadas o húmedas.
- No utilice objetos metálicos (anillos, relojes) al trabajar con electricidad.
- Dé aviso cuando estén efectuando tareas de reparación en líneas eléctricas para evitar que una persona energice el sistema.
- Esté atento a cualquier desperfecto y comuníquelo a quien corresponda.
- No todos los aparatos eléctricos están protegidos contra las proyecciones de agua. Durante las tareas de limpieza es imperativo tenerlo en cuenta. La presencia de agua, productos químicos o superficies metálicas en los lugares de trabajo aumenta el riesgo de electrocución.
- Para realizar cualquier trabajo eléctrico, desconecte previamente el circuito eléctrico correspondiente.

8- PREVENCIÓN EN OBRA

8.1-Características constructivas:

Se cumplimentará lo dispuesto en la reglamentación para la ejecución de **instalaciones eléctricas en inmuebles**, de la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

Para la instalación de **líneas aéreas y subterráneas**, se seguirán las directivas de las reglamentaciones para líneas eléctricas aéreas y exteriores en general de la citada asociación. Los materiales, equipos y aparatos eléctricos que se utilicen, estarán contruidos de acuerdo a normas nacionales o internacionales vigentes.

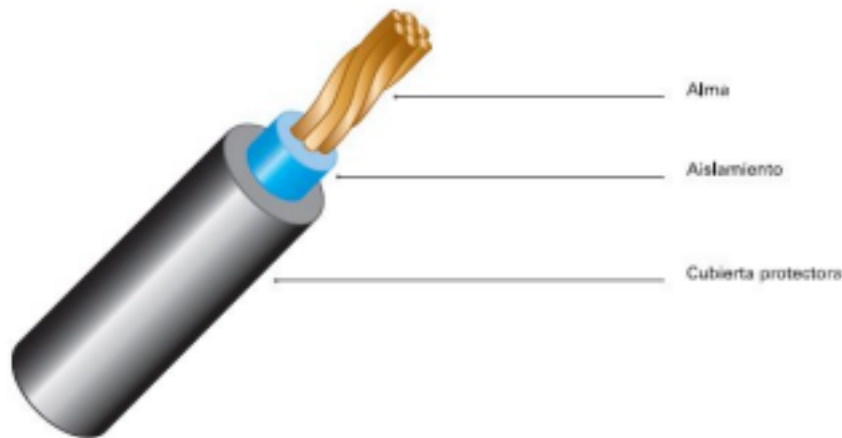
Conductores: Deberán seleccionarse de acuerdo a la tensión y a las condiciones reinantes en los lugares donde se instalarán. La temperatura que tome el material eléctrico en servicio normal no deberá poner en compromiso su aislamiento.

Interruptores y cortocircuitos de baja tensión: Deberán estar instalados de modo de prevenir contactos fortuitos de personas o cosas y serán capaces de interrumpir los circuitos sin proyección de materias en función o formación de arcos duraderos. Estarán dentro de protecciones acordes con las condiciones de los locales donde se instalen y cuando se trate de ambientes de carácter inflamable o explosivo, se colocarán fuera de la zona de peligro. Cuando ello no sea posible, estarán encerrados en cajas antideflagrantes o herméticas, según

el caso, las que no se podrán abrir a menos que la energía eléctrica esté cortada.

Motores eléctricos: Estarán ubicados o contruidos de tal manera que sea imposible el contacto de las personas y objetos con sus partes en tensión y durante su funcionamiento no provocarán o propagarán siniestros. Las características constructivas responderán al medio ambiente donde se van a instalar, en consecuencia, su protección será contra contactos causales o intencionales; entrada de objetos sólidos; entrada de polvo, goteo, salpicadura, lluvia y chorros de agua; explosiones y otras.

Equipos y herramientas eléctricas portátiles: Se seleccionarán de acuerdo a las características de peligrosidad de los lugares de trabajo. Las partes metálicas accesibles a la mano estarán unidas a un conductor de puesta a tierra. Los cables de alimentación serán del tipo doble aislación, suficientemente resistentes para evitar deterioros por roce o esfuerzos mecánicos normales de uso y se limitará su extensión, empleando tomacorrientes cercanos. No deberán permanecer conectados cuando no estén en uso.



8.2-Certificación de seguridad

Todos los **elementos y partes** de la instalación eléctrica, **productos eléctricos y electrónicos** deben contar con una **certificación** que acredite el cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad eléctrica. Es decir, que se fabrican de modo que permitan una **conexión segura y adecuada**. Los productos alcanzados por los regímenes de certificación obligatoria cuentan con un **símbolo de seguridad**. Dicho símbolo deberá exhibirse acompañado por el logotipo del organismo de certificación reconocido interviniente, o bien su número identificador, y el número del certificado correspondiente al producto de que se trate.

8.3-Tableros eléctricos

Se pueden clasificar según su ubicación en la instalación eléctrica:

- **Principal:** Es el que toma energía de la empresa distribuidora de energía eléctrica y de él se alimenta a los tableros secundarios.
- **Seccionales:** Está conectado al tablero principal y alimenta a los diferentes circuitos del establecimiento.

Los tableros, el circuito terminal y/o seccional deberá estar siempre protegido contra los contactos directos e indirectos, contra los cortocircuitos y las sobrecargas. El personal

calificado eléctricamente que realizará la instalación definirá la cantidad de interruptores de protección, separación de circuitos, esquema de conexión a tierra, conductores de equipotencialidad, la barra de tierra de los tableros, etc.

En reglas generales, los tableros deben poseer:

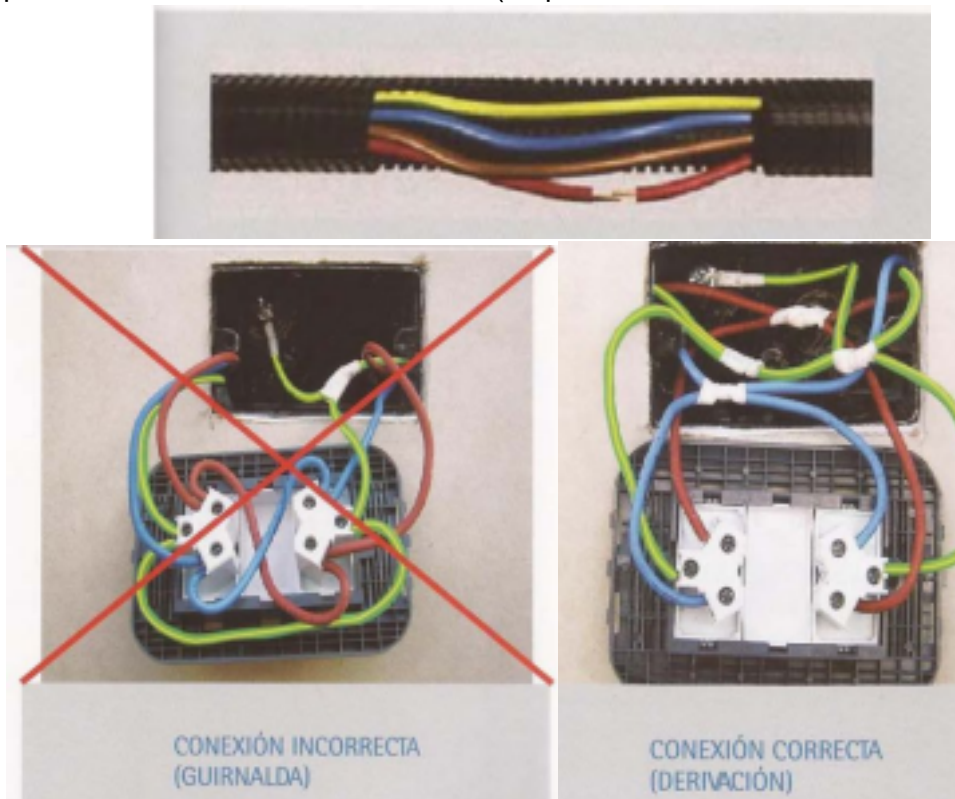
- **Tapa** del gabinete como barrera de protección, debidamente señalizado con el pictograma de riesgo eléctrico.
- **Contratapa** que actúa como barrera ante los contactos directos y debidamente identificado el circuito al que corresponda.
- **Debe tener dispositivos de protección:** Interruptor diferencial y el interruptor termomagnético.
- Conductor de **puesta a tierra**.

Instalación de los conductores

Inconvenientes de la conexión en guirnalda:

1. Los bornes de fase y neutro del tomacorriente 1 soportan su propia corriente más la suma de las corrientes de los tomacorrientes que se encuentran aguas abajo
2. En el caso que se desconecte un conductor de un contacto de tierra de un tomacorriente, provocará la falta de tierra en los tomacorrientes aguas abajo.

No se permiten uniones ni derivaciones (empalmes en el interior de las cañerías).



8.4-Algunas situaciones típicas en obra:

En la figura 7.1 se puede observar al motor de la hormigonera que presenta la chapa

protectora.



figura 7.1:Hormigonera

En la figura 7.2 se puede observar tanto la amoladora como la sierra circular presenta su carcasa protectora.



figura 7.2: Amoladora, Sierra eléctrica

En la siguiente imagen se puede ver que el operario a pesar de presentar los elementos de seguridad correspondiente, está trabajando en la lluvia el cual es una maniobra incorrecta.



figura 7.3: Operario trabajando en la lluvia

Las herramientas eléctricas no tienen que estar expuestas frente a la lluvia. Este caso se puede observar en la figura 7.4.



figura 7.4: Amoladora expuesta a la lluvia

En la figura 7.5 se puede ver que las tomas de corriente presentan sus correspondientes tapas protectoras, pero no así el guante. La misma se tiene que encontrar en perfectas condiciones y ser dieléctricas

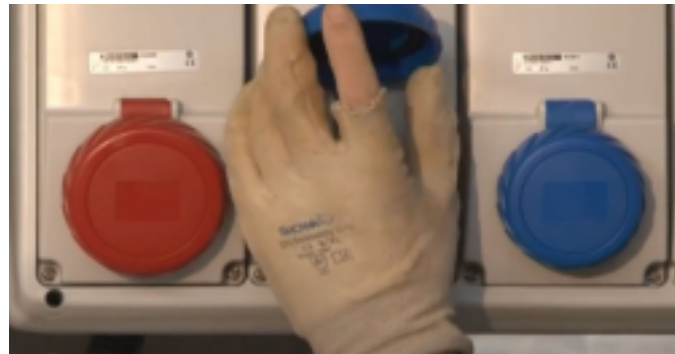


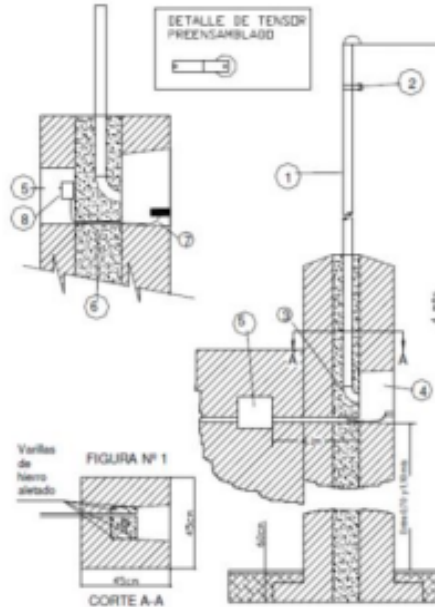
figura 7.5: Guante en mal estado

9-SOLICITUD DE SUMINISTRO DE ENERGÍA

9.1-Detalle pilar para medidor monofásico con salida a medianera

Pos	Descripción	Cant.	Unidad
1	Caño de entrada de diámetro 1½", de 3m de longitud	1	Pza
2	Tensor con aislador MN16	1	Pza
3	Curva de PVC Ø 400mm	1	Pza
4	Caja para medidor monofásico con dispositivo de corte y bloqueo	1	Pza
5	Caja para tablero de cliente (IP43)	1	Pza
6	Caño flexible de diámetro ¾"	1	M
7	Cable unipolar aislado en PVC de 4mm ² (Norma IIRAM NM 247-3)	3	M
8	Interruptor termomagnético Bipolar de 25 A	1	Pza

PILAR PARA MEDIDOR AEREO MONOFASICO CON SALIDA EN MEDIANERA



NOTAS:

- El caño de entrada será de acero cincado, aislado interior y exteriormente con material sintético, garantizando el doble aislamiento del sistema.
- Las cajas para medidor y para tablero del cliente serán de material sintético aislante, autoextinguible.
- Las canalizaciones y envolventes en general, serán de material sintético aislante, autoextinguible.
- El cable de acometida deberá ingresar sin empalmes al alojamiento del medidor.
- Además de los dispositivos de seccionamiento y protección reglamentados se recomienda la instalación de un interruptor con apertura por corriente diferencial de fuga (IRAM2301), siempre dentro de las normas de la reglamentación AEA90364-7-771.

1. El caño de entrada será de acero zincado aislado interior y exteriormente con un material sintético aislante, autoextinguible.
2. El cable de acometida deberá ingresar sin empalmes al alojamiento del medidor 3. Las cajas para alojamiento del medidor y las cajas para tablero de protección del usuario/cliente serán de material sintético aislante, autoextinguible.
3. Las envolventes y canalizaciones en general serán de material sintético aislante, autoextinguible, o bien aisladas en material sintético, autoextinguible.
4. En toda canalización que se instale a la intemperie, ya sea de material aislante o aislada, el material sintético deberá ser, adicionalmente, resistente a la abrasión, a los impactos y a la radiación ultravioleta, garantizando su permanencia durante la vida útil de la instalación, bajo las condiciones de servicio, incluyendo las ambientales.
5. El pilar no tendrá partes metálicas sin aislar que sean accesibles y que formen parte de la instalación de acometida y conexión.

9.2-Ubicación del tablero principal:

- Se instala dentro de propiedad a una distancia de la caja de medidor individual o del gabinete colectivo de medidores no superior a los 2m.
- Los Tp no se instalarán en los cuartos de baño.
- En pasillos y zonas libres de circulación; de la parte frontal del tablero quedará un espacio libre de por los menos 90 cm
- En el TP se tendrá la cantidad suficiente de bornes acorde al número de circuitos de salida. Se conectarán en ella todos los conductores de puesta a tierra (PE) de los circuitos.

9.3-Acometidas aéreas

Las acometidas, deberán ser protegidas contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante fusibles o interruptores automáticos instalados en el punto de arranque de la acometida en su conexión a la red o en la caja de distribución, según se indique en cada caso.

9.3.1 Alturas mínimas de cables sobre el terreno

Las condiciones para la medición de las alturas aquí señaladas serán teniendo en cuenta la temperatura máxima sin viento.

Respecto:

- A la rasante de la calle (“cruce de calle”): 5,50 m.

Nota: Incluye: Calles, accesos desde avenidas, zonas de estacionamiento, accesos a lugares distintos de los edificios residenciales y zonas de césped.

No incluye: Cruce de avenidas y rutas nacionales o provinciales. En estos casos, considerados como especiales, las oficinas técnicas estudiarán el caso y determinarán en particular

- A puntos elevados de alambrados: 1,00 m
- Al nivel de vereda: 4,00 m, en el punto de menor altura (retención y/o ingreso a pipeta sobre fachada en línea municipal) o 4,00 m en el punto de menor altura sobre pilar en línea municipal.

9.3.2-Longitud máxima

Se distinguen los siguientes casos:

- Sobre vereda, con retención a ambos lados, 25 m
- Sobre Vereda, con conexión al vuelo desde la línea, 5 m, medidos en forma horizontal. En este caso, la sección de los conductores se limita como máximo a 16mm² por conductor (máximo 4 conductores)
- Con cruce de calle, retenido a ambos lados, 25 m

9.4-Distancias mínimas a instalaciones de gas

1. La distancia mínima entre los gabinetes e instalaciones de gas y las cajas, gabinetes y canalizaciones eléctricas será de 0,50 metros.
2. La distancia podrá reducirse a 0,30 m cuando las instalaciones y gabinetes de gas dispongan de ventilación directa al exterior.
3. Estas distancias (0,50 ó 0,30 mts) no son aplicables a estaciones de GNC

10-CONCLUSIÓN FINAL:

No se puede hablar de riesgo eléctrico sin pensar en el mismo como el generador de innumerables accidentes domésticos, los cuales son generados por negligencia e ignorancia de las personas afectadas. A su vez como hemos visto en el informe la falta de medidas de precaución puede generar severos accidentes producidos por el mínimo error, lo que conllevaría a un contacto con la corriente y las mencionadas consecuencias.

Siendo la corriente eléctrica algo que se presenta en la gran mayoría de las situaciones de la vida de hoy creemos que sin dudas debemos darle suma importancia a la prevención de estos accidentes, mediante un correcto cumplimiento de las especificaciones de seguridad, tanto sea para las personas que operan con riesgo de electrocución como para aquellas personas que son las encargadas de diseñar y ejecutar las instalaciones.

En este punto es donde juega un rol importante nuestra profesión, ya que encontrándonos alguna vez como encargados de una obra o un proyecto con el debido conocimiento de las especificaciones no permitiremos una instalación defectuosa o un trabajo riesgoso.