



# NORMA ESPECIFICA DE SEGURIDAD RIESGO ELECTRICO

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

## TIPOS DE ELECTRICIDAD

- Corriente continua: Tensión, intensidad de corriente y resistencia no varían. Ejemplo: batería.
- Corriente alterna: Tensión y corriente varían en forma periódica a lo largo del tiempo.
- Corriente alterna monofásica: 220V; 50 Hz.
- Corriente alterna trifásica: 380V; 50 Hz.

## LEY DE OHM

$$I = U / R$$

Intensidad de Corriente = Diferencia de Potencial / Resistencia

La intensidad de corriente circulante por un circuito eléctrico es proporcional a la diferencia de potencial aplicado e inversamente proporcional a la resistencia que se opone al paso de la corriente.

**Intensidad de corriente:** Es el desplazamiento de cargas eléctricas negativas (electrón), en un conductor en la unidad de tiempo (unidad Ampere).

**Diferencia de potencial:** Es la diferencia de nivel eléctrico entre dos puntos de un circuito (unidad Volt).

**Resistencia eléctrica:** Es la dificultad al paso de la corriente eléctrica en un circuito/ conductor (unidad Ohm).

# TENSIONES EN CORRIENTES ALTERNAS ESTANDARIZADAS

**Muy baja tensión:** Tensiones hasta 50 volt.

**Baja tensión:** Tensiones entre 50 y 1000 volt.

**Media tensión:** tensiones por encima de 1000 y hasta 33000 volt.

**Alta tensión:** Tensiones por encima de 33000 volt.

**Tensión de seguridad:** La tensión de seguridad considerada para ambientes secos y húmedos es 24 volt.

## PRINCIPALES PELIGROS DE LA ELECTRICIDAD

- ✓ No es perceptible por los sentidos del humano.
- ✓ No tiene olor, solo es detectada cuando en un corto circuito se descompone el aire apareciendo Ozono.
- ✓ No es detectado por la vista.
- ✓ No se detecta al gusto ni al oído.
- ✓ Al tacto puede ser mortal si no se está debidamente aislado. El cuerpo humano actúa como circuito entre dos puntos de diferente potencial. No es la tensión la que provoca los efectos fisiológicos sino la corriente que atraviesa el cuerpo humano.

Los **efectos** que pueden producir los accidentes de origen eléctrico dependen:

- Intensidad de la corriente.
- Resistencia eléctrica del cuerpo humano.
- Tensión de la corriente.
- Frecuencia y forma del accidente.
- Tiempo de contacto.
- Trayectoria de la corriente en el cuerpo.

Todo accidente eléctrico tiene origen en un defecto de aislamiento y la persona se transforma en una vía de descarga a tierra.

Al tocar un objeto energizado o un conductor con la mano, se produce un efecto de contracción muscular que tiende a cerrarla y mantenerla por más tiempo con mayor firmeza.

# CLASIFICACION DE LOS ACCIDENTES ELÉCTRICOS

## Accidentes por contacto directo

Son provocados por el paso de la corriente a través del cuerpo humano. Pueden provocar electrocución, quemaduras y embolias.

## Accidentes indirectos

- Riesgos secundarios por caídas luego de una electrocución.
- Quemaduras o asfixia, consecuencia de un incendio de origen eléctrico.
- Accidentes por una desviación de la corriente de su trayectoria normal.
- Calentamiento exagerado, explosión, inflamación de la instalación eléctrica.

### **Efectos de la electricidad en función de la intensidad de la corriente**

Al suponer la resistencia del cuerpo constante la corriente aumenta al aumentar la tensión (Ley de Ohm). Si la resistencia del cuerpo se supone variable la corriente aumenta con la humedad del terreno.

**Valores de corriente entre 1 a 3 miliamper**, no ofrecen peligro de mantener el contacto permanentemente. Ninguna sensación o efecto, umbral de sensación.

**Valores de corriente de 8 miliamper**, aparecen hormigueo desagradable, choque indoloro y un individuo puede soltar el conductor ya que no pierde control de sus músculos. Efecto de electrización.

**Valores mayores de 10 miliamper**, el paso de corriente provoca contracción muscular en manos y brazos, efectos de choque doloroso pero sin pérdida del control muscular, pueden aparecer quemaduras. Efectos de tetanización. Entre 15 a 20 miliamper este efecto se agrava.

**Valores entre 25 a 30 miliamper** la tetanización afecta los músculos del tórax provocando asfixia.

**Valores mayores de miliamperes** con menor o mayor tiempo de contacto aparece la fibrilación cardiaca la cual es mortal. Son contracciones anárquicas del corazón.

# Efectos de la electricidad en función de la resistencia del cuerpo

En días calurosos y húmedos la resistencia del cuerpo baja. La resistencia que ofrece al paso de corriente varía según los órganos del cuerpo que atraviesa.

La resistencia del cuerpo varía con la tensión aplicada por el contacto.

- 10000 ohm para 24 volt
- 3000 ohm para 65 volt
- 2000 ohm para 150 volt
- A partir de este valor puede considerarse constante aproximadamente 1500 ohm para 220 volt.

# Efectos de la electricidad en función del tiempo de contacto o circulación

No solamente la intensidad de corriente es la que provoca los efectos sino también el tiempo de contacto o circulación de la misma por el cuerpo.

Durante el período de inhibición nerviosa provocada por el shock eléctrico, la respiración y la circulación cesan, dando lugar a lesiones que pueden ser irreversibles sin reanimación inmediata. Estas se denominan lesiones encefálicas. Generalmente cuando la corriente atraviesa el bulbo o cerebro.

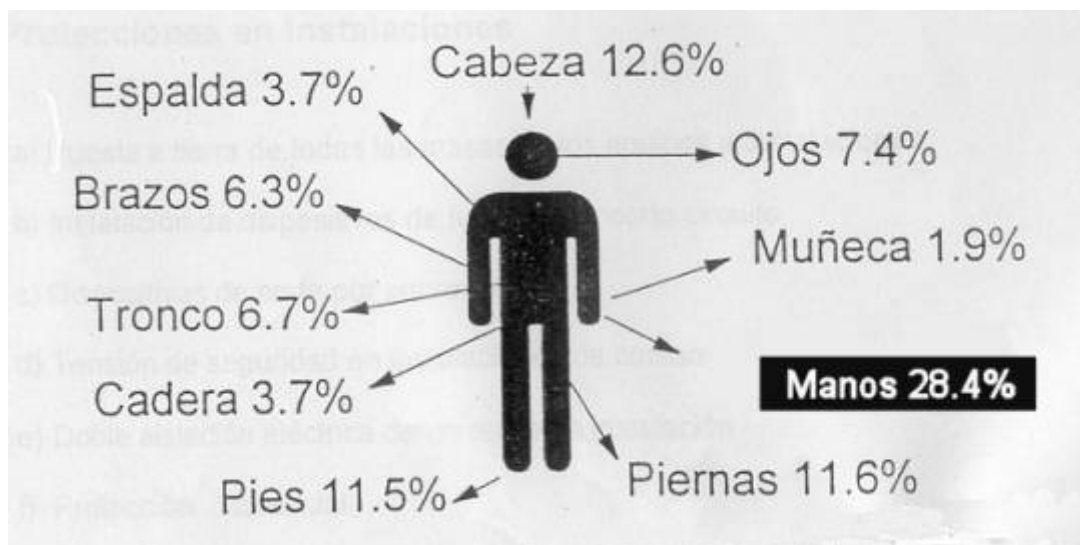
Pueden ocurrir, por accidentes eléctricos, los siguientes efectos:

- Bloqueo de epiglotis
- Laringoespasma
- Espasmo coronario
- Contracción de vías respiratorias
- Shock global
- Quemaduras internas y externas

# FRECUENCIAS DE ACCIDENTES DE ORIGEN ELÉCTRICO

Uno de las causas de accidentes producidos por la electricidad en baja tensión la constituye la ignorancia y la negligencia de los usuarios

## DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ACCIDENTES ELÉCTRICOS EN EL CUERPO HUMANO



## UMBRALES ELÉCTRICOS

### UMBRAL ABSOLUTO DE INTENSIDAD

Es la máxima intensidad de corriente que puede soportar una persona sin peligro, sea cual sea el tiempo que dure su exposición a la corriente.

### UMBRAL DE INTENSIDAD ALTERNA A 50 HZ

Es la corriente que ante un contacto la persona puede soltarse por si sola. Ha sido establecida en **10 miliamper**.

## UMBRAL ABSOLUTO DE TENSIÓN

Para una resistencia del hombre de 2500 ohm y una corriente de 10 miliamper la tensión límite es de **25 volt**.

## PROTECCIONES EN INSTALACIONES

- a) Puesta a tierra en todas las masas de los equipos e instalaciones.
- b) Instalación de dispositivos de fusibles por corto circuito.
- c) Dispositivos de corte por sobrecarga.
- d) Tensión de seguridad en instalaciones de comando (24 Volt).
- e) Doble aislamiento eléctrica de los equipos e instalaciones.
- f) Protección diferencial.

## PROTECCIONES PARA EVITAR CONSECUENCIAS

- a) Señalización en instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión.
- b) Desenergizar instalaciones y equipos para realizar mantenimiento.
- c) Identificar instalaciones fuera de servicio con bloqueos.
- d) Realizar permisos de trabajos eléctricos.
- e) Utilización de herramientas diseñadas para tal fin.
- f) Trabajar con zapatos con suela aislante, nunca sobre pisos mojados.
- g) Nunca tocar equipos energizados con las manos húmedas.

# CONCLUSIONES

- Los accidentes por contactos eléctricos son escasos pero pueden ser fatales.
- La mayor cantidad de accidentes generan lesiones importantes en las manos.
- La persona cumple la función de conductor a tierra en una descarga.
- La humedad disminuye la resistencia eléctrica del cuerpo y mejora la conductividad a tierra.
- Las personas deben estar capacitadas para prevenir accidentes de origen eléctrico.
- La tensión de comando debe ser de 24 volt o la instalación debe tener disyuntor diferencial.
- Se puede trabajar en equipos eléctricos con bajo riesgo si están colocadas debidamente las protecciones.

## **PRACTICAS DE SEGURIDA**

**EL ESTRICTO CUMPLIMIENTO DE TODAS LAS PRÁCTICAS DE SEGURIDAD ES OBLIGATORIO**

- ❑ Únicamente personal autorizado podrá reparar y/o instalar equipos eléctricos.
- ❑ Deberán usarse Elementos de Protección Personal (guantes dieléctricos, protectores visuales) cuando lo exija el trabajo a realizarse en equipos energizados.
- ❑ Las herramientas defectuosas deberán devolverse inmediatamente para su reemplazo.
- ❑ Los destornilladores con refuerzo de metal en los mangos, pinzas sin aislamiento, cuchillos de bolsillo, linternas de metal o centímetros metalizados, resultan peligrosos cuando se trabaja cerca de circuitos o aparatos eléctricos. Por consiguiente, queda estrictamente prohibido su uso.
- ❑ Cuando se trabaje cerca de circuitos eléctricos, deberá tenerse extremo cuidado en el manejo de las herramientas, para evitar cortocircuitos.
- ❑ Debe considerarse peligroso cualquier tipo de voltaje. Se han producido casos de electrocución, aún con voltajes inferiores a 100 y un choque eléctrico puede producir reflejos tardíos con su consiguiente peligro.

- ❑ Una vez que un circuito haya sido instalado o reparado, antes de conectarlo por primera vez, deberá ser cuidadosamente revisado. Asimismo, el personal deberá encontrarse a distancia prudencial de los conductores.
- ❑ Cuando deben repararse o revisarse instalaciones eléctricas, el personal responsable está obligado a colocar en el interruptor principal la siguiente **TARJETA DE SEGURIDAD: PELIGRO - NO OPERE NI UTILICE.**
- ❑ Antes de abrir o cerrar una llave, deberán determinarse las condiciones operativas del circuito.
- ❑ Las llaves deberán cerrarse o abrirse con firmeza en su totalidad. La mala práctica de mover una llave hasta que llegue a un punto que pueda determinar si hay electricidad en la línea debe ser prohibida.
- ❑ Las llaves deberán encontrarse completamente abiertas antes de sacar los fusibles. Para retirar los fusibles deberá extraerse primero, el extremo que se halla más próximo a la entrada de corriente. AL colocar los fusibles de deberá insertar primero el extremo más alejado al origen de la corriente.
- ❑ Deberán usarse solamente cepillos, escobas y equipos de limpieza que se encuentren provistos de mangos aislados. Los aspiradores para limpiar llaves, tableros o cualquier otro aparato eléctrico, deberán estar provistos de accesorios aislados (goma, plásticos, etc.).
- ❑ Deberán usarse los guantes de goma debidamente aprobados en toda ocasión en que se trabaje con circuitos de baja tensión en vivo, en cualquiera de sus puntos. Estos guantes deberán ser cuidadosamente examinados antes de su uso. Luego de usarlos, serán entalcados y debidamente resguardados.
- ❑ Controles, centros de distribución o alimentación u otros equipos eléctricos, deberán mantenerse cerrados en todo momento. Las manijas de puerta, tornillos o ganchos, deberán estar siempre debidamente fijados.
- ❑ Todos los paneles o tableros y las salas de tableros deberán estar libres de herramientas, ropas, trapos u otros materiales extraños. Contarán además con la correspondiente señalización "RIESGO ELECTRICO"..
- ❑ Las protecciones de los paneles de control deberán mantenerse siempre colocadas. En caso de notarse la ausencia de alguna protección, debe notificarse inmediatamente al encargado responsable.
- ❑ Los conductores eléctricos no deben ser divididos. Deberán usarse secciones completas.
- ❑ Se prohíbe hacer o utilizar cables de extensión con conexión macho en cada extremo.



- ❑ Se prohíbe el uso de cables de extensión que tengan menos de la capacidad necesaria.
- ❑ Los enchufes que se utilicen en cables de extensión o en conductores temporarios, deberán ser provistos de conexiones a tierra que estén intactos y debidamente conectados. Los cables temporarios deberán ser reemplazados por instalaciones permanentes o sacados dentro de un tiempo prudencial.
- ❑ Los cables de extensión deberán mantenerse levantados y el uso de los mismos debe reducirse al mínimo.
- ❑ Todos los equipos eléctricos, tales como motores, generadores, conductores, tableros, transformadores o herramientas portátiles deberán ser debidamente conectados a tierra al instalarse, sin tener en cuenta el voltaje.
- ❑ Los conductores a tierra deberán ser identificados.
- ❑ Al trabajar sobre circuitos eléctricos, la energía deberá ser cortada, las llaves trabadas en posición "off" (no), sujetas con un candado, cuya llave deberá quedar en poder del operario que está haciendo el trabajo en el circuito. Si son varios los operarios que trabajan en ese circuito, todos deberán seguir esta regla, colocando cada uno su candado y sólo retirarlo cuando termine el trabajo.
- ❑ No opere en un panel de control que se encuentre lejos del equipo, hasta no estar seguro que está desconectado y sin antes asegurarse que nadie quedará en peligro si fuera conectado. También deberá informar al encargado responsable del equipo.
- ❑ Es perfectamente reconocido que la prueba de voltaje, revisión y calibrado de circuitos puede necesitar energizar el equipo. Bajo estas condiciones deberán tomarse todas las precauciones necesarias para vencer los riesgos suplementarios que puedan existir.
- ❑ En caso de emergencia, donde es necesario trabajar en circuitos vivos, se efectuarán los trabajos solamente cuando se tomen todas las medidas de seguridad adecuadas. El trabajo que se lleve a cabo en estos casos de emergencia, necesitará de toda la protección indicada, además de precauciones especiales en el caso de que las superficies se encuentren húmedas o mojadas. Todo el personal no directamente involucrado en los trabajos eléctricos, deberá salir del área.
- ❑ Antes de manejar, conectar o probar capacitores, deberá tenerse en cuenta que estos elementos pueden mantener carga eléctrica y por consiguiente deben ser descargados y revisados con dispositivos para tal efecto.
- ❑ Se prohíbe el uso de escaleras metálicas portátiles, o aquellas que posean herrajes en su estructura.
- ❑ Toda instalación será considerada bajo tensión mientras no se pruebe lo contrario, con aparatos destinados al efecto.

- Se deberá sectorizar el área de trabajo y los elementos asociados al mismo, y señalarlos con el siguiente cartel:



LA SEGURIDAD DEPENDE DE TODOS