

NORMAS DE SEGURIDAD

LABORATORIOS BASICOS (LABORATORIO 1, 2 Y 3)

INSTRUCTIVO PARA ALUMNOS

La corriente eléctrica como factor de accidentes y lesiones

Es imprescindible la concientización del riesgo que engendra la corriente eléctrica. Ya que si bien no es la mayor fuente de accidentes, se trata generalmente de accidentes graves, en muchos casos mortales.

Riesgos de la electricidad

Riesgos de incendios por causas eléctricas

Los incendios provocados por causas eléctricas son muy frecuentes. Ellos ocurren por :

- sobrecalentamiento de cables o equipos bajo tensión debido a sobrecarga de los conductores.
- sobrecalentamiento debido a fallas en termostatos o fallas en equipos de corte de temperatura.
- fugas debidas a fallas de aislación.
- autoignición debida a sobrecalentamiento de materiales inflamables ubicados demasiado cerca o dentro de equipos bajo tensión, cuando en operación normal pueden llegar a estar calientes.
- ignición de materiales inflamables por chispas o arco.

Shock Eléctrico

Un shock eléctrico puede causar desde un sensación de cosquilleo hasta una desagradable estímulo doloroso resultado de una pérdida total del control muscular y llegar a la muerte.

Los mecanismos de muerte por electricidad son:

1. Fibrilación ventricular: es el más riesgoso ya que a menos que se disponga de un desfibrilador o se esté en un centro médico se trata de un acontecimiento espontáneo irreversible provocando la muerte.
1. Tetanización: produciendo la contracción de los músculos estriados de las extremidades haciendo que la víctima quede prendida al conductor.
2. Doble acción: de tetanización y fibrilación.
3. Parálisis bulbar, cardiocirculatorio y respiratorio.

Los factores que se deben tener en cuenta para evitar accidentes son:

a) La intensidad de la corriente:

El umbral mínimo de percepción es 1.1 mA con Corriente Alternada

El umbral mínimo de contracción muscular se produce con 9 mA pudiendo ocurrir contracción de los músculos que ocasiona la proyección del accidentado lejos del conductor y cuando no sea así se puede llegar a la asfixia por contracción de los músculos respiratorios.

El umbral de corriente peligroso es de 80 mA en Corriente Alternada de 50 ciclos, donde ya se puede llegar a la fibrilación ventricular.

El umbral de corriente que pueden causar depresión del Sistema Nervioso Central ocurre con corriente 3 ó 4 A.

Así según la intensidad y su acción sobre el organismo se clasifica:

CATEGORIA	INTENSIDAD	EFECTO
1	menor a 25 mA	Tetanización sin influencia sobre el corazón
2	de 25 a 80 mA	Tetanización con posibilidad de parálisis tetanizante cardíaca v

		respiratoria.
3	de 80mA a 4 A	Zona peligrosa de fibrilación ventricular.
4	mayor a 4 A	Parálisis cardíaca y respiratoria y quemaduras graves.

b) La Resistencia eléctrica del cuerpo:

Es difícil de determinar ya que depende de muchos factores. El elemento esencial de la resistencia del cuerpo humano está constituido por la resistencia de la piel, que varía según las personas. Esta se encuentra notablemente disminuido en individuos enfermos, sobre todo si tienen lesiones en la piel.

c) La tensión y la corriente:

La piel se comporta como un aislante bastante malo. Su resistencia eléctrica varía mucho de individuo a individuo y según las condiciones de salud de un mismo individuo y las condiciones ambientales. Las enfermedades y las bajas de defensas disminuyen la resistencia de la piel, al igual que un ambiente circundante húmedo. La resistencia entre dos partes del cuerpo está en el orden de los kilohms, aunque puede ser de sólo decenas de ohm entre partes cercanas o si estas están humedecidas. Es la intensidad de corriente (amperaje) la magnitud que importa para poder predecir el tipo de daño que la electricidad puede causar en el cuerpo. A un voltaje constante, la intensidad se puede calcular por la ley de Ohm $i = V / R$. De acá se desprende que voltajes menores a 20-30 volts son básicamente inocuos salvo en ciertos lugares muy sensibles, como boca, labios, lengua, genitales, etc. Por encima de esos voltajes, la corriente que circula puede llegar a provocar daños e incluso la muerte. Las fuentes que regulan corriente (de "corriente constante") son particularmente peligrosas cuando son capaces de llegar a los cientos de volts. Las fuentes de electroforesis (potencia constante y las otras también) son extremadamente peligrosas y su mal uso puede causar fácilmente daños severos o la muerte.

d) Otro factor de tener en cuenta es el tiempo de contacto.

El corazón no puede producir la fibrilación a menos que el tiempo de contacto sea como mínimo del orden de un período cardíaco en valor medio 0,75 seg. O sea que a tiempos de contactos menores no se produce la fibrilación.

Esto es muy importante desde el punto de vista de la protección de los disyuntores diferenciales, ya que el corte de la corriente se produce en tiempos de aproximadamente 200 mil segundos o sea que no se puede llegar a que atraviesen el organismo corrientes peligrosas.

e) Forma de corriente:

Ya sea la corriente continua o alternada, ambas no escapan a la ley de Ohm.

La corriente continua puede producir electrólisis pero teniendo en cuenta el tiempo de exposición y la tensión.

La corriente alternada es en igualdad de condiciones de 3-4 veces menos peligrosa que la continua. No obstante en términos generales una corriente continua o alternada de 100 mA es peligrosamente mortal.

La susceptibilidad es mayor si la persona está en buen contacto con la tierra, tal como cuando está apoyada en superficies húmedas o mojadas.

Los ambientes con alta temperatura, en los que la transpiración se ve incrementada, presentan un riesgo adicional, porque la aislación provista por las ropas se ve reducida por su humedad.

En el laboratorio, el shock eléctrico puede ser leve, pero también puede generar otros riesgos por una reacción refleja de sobresalto que puede hacer que la víctima pierda el control del material que está manipulando causando otro accidente.

Descarga eléctrica

Las descargas eléctrica, por ejemplo chispas o arcos, pueden encender vapores inflamables, causando explosiones y fuegos.

Los arcos importantes en intensidad pueden generar radiaciones ultravioleta que a su vez causan daños en los ojos y la piel.

Las descargas eléctricas están acompañadas de la producción de ozono. Esto puede convertirse en un riesgo respiratorio si se produce en un espacio confinado. Lo que a su vez puede acelerar el deterioro de la aislación de los materiales.

Otros riesgos eléctricos

También se pueden producir quemaduras por el pasaje de corriente eléctrica por el cuerpo. Las más comunes afectan la piel en el punto de contacto con el conductor eléctrico.

Si el equipo eléctrico (por ejemplo motores, cables con tensión, etc.) están sometidos a excesiva corriente pueden causar explosión.

Control de los riesgos eléctricos

Los factores principales a considerar son :

- el diseño seguro de las instalaciones.
- el diseño y construcción de los equipos de acuerdo a normas adecuadas.
- la autorización de uso después que se ha comprobado que es seguro
- el mantenimiento correcto y reparaciones
- las modificaciones que se efectúen se realicen según normas

Las precauciones generales contra el shock eléctrico son :

- la selección del equipo apropiado y el ambiente adecuado
- las buenas prácticas de instalación
- el mantenimiento programado y regular
- el uso de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

La protección contra el shock eléctrico se consigue usando :

- equipos de maniobra con baja tensión.
- la doble aislación o la construcción aislada
- las conexiones a tierra y la protección por equipos de desconexión automática
- la separación eléctrica entre las fuentes y la tierra.

Consideraciones a tener en cuenta antes de empezar a trabajar en su experimento:

- Controle la calidad de la tierra de su circuito antes de conectarlo.
- Por norma de seguridad todos los equipos tienen su correspondiente conexión a tierra. Controle la calidad de este contacto cuando va a usar un equipo no comercial.
- Tenga especial cuidado al conectar un auto-transformador o variac. El borne común de este dispositivo debe estar conectado al neutro de la línea. Sea consciente que en este caso los contactos del enchufe NO son equivalentes.
- En el laboratorio muy frecuentemente se usan adaptadores de enchufes. Tenga siempre en cuenta que cuando se usan estos aditamentos puede desconectarse la tierra del equipo que está usando

NORMAS DE SEGURIDAD CON GASES Y PRODUCTOS QUÍMICOS

- Verifique en la literatura la toxicidad y normas de manipulación de cada sustancia química que utilice
- Use antiparras de protección y guantes de seguridad cuando manipule ácidos y sustancias reactivas
- Mezcle y manipule productos químicos peligrosos en la campana
- Los tubos de gas deben estar fijados a la pared, y ser trasladados con el carrito correspondiente. Recuerde que tienen muy alta presión y en caso de caer, pueden explotar o salir despedidos a gran velocidad si la válvula principal se rompe.
- No toque solventes con las manos desnudas (eso incluye acetona y metanol)

- Disponga de las medidas de seguridad adecuadas para los gases tóxicos. (Esto incluye las salidas de las bombas de vacío)
- No presurice en exceso recipientes que pueden explotar. Recuerde la presión en un recipiente puede aumentar en un experimento por ejemplo con el aumento de la temperatura
- No arroje residuos químicos al desagüe. Verifique con quien corresponda el procedimiento adecuado para su desecho.
- Si utiliza lentes de contacto, el riesgo a los ojos es mayor pues los gases son ocluidos detrás de las lentes. Utilice siempre antiparras protectoras
- Cuando manipule líquidos criogénicos utilice siempre termos adecuados para este fin. Los termos comunes con cobertura plástica no son adecuados y pueden explotar produciendo graves accidentes.
- Nunca abrir la válvula de un tubo de alta presión que no tiene conectada una válvula reguladora y los correspondientes manómetros.
- En el manejo de líquidos criogénicos, recordar que el aire líquido tiene un alto porcentaje de oxígeno líquido, y que el nitrógeno líquido se enriquece de oxígeno a menos que este aislado del ambiente por medio de una válvula que deja salir vapor de nitrógeno cuando la presión del termo supera un cierto umbral por encima de presión atmosférica. El oxígeno líquido es un excelente comburente de modo que no debe ponerse en contacto con elementos combustibles y posibles chispas.

NORMAS DE SEGURIDAD CUANDO SE UTILIZAN LASERES

Los láseres están clasificados en 6 categorías de seguridad según su peligrosidad entre la clase I y clase IV. La clase I es considerada no peligrosa. La clase IV produce daños en los ojos y piel aún en exposiciones de luz dispersada.

- Verifique la etiqueta de clasificación que tiene el láser que utiliza
- Use siempre antiparras de seguridad
- Evite usar objetos metálicos (relojes, anillos) que puedan producir una reflexión directa del haz
- Evite exponer la piel al haz láser
- No mire directamente al haz AUN CUANDO UTILICE ANTIPARRAS DE PROTECCION
- Extreme las precauciones con radiación no visible.
- Los láseres en la zona del infrarrojo cercano son particularmente peligrosos pues no son visibles y producen daño permanente en la retina se introducen accidentalmente en el ojo.
- Como con cualquier fuente de luz muy brillante y potencialmente peligrosa, el sentido común es fundamental