



MUTUAL DE SEGURIDAD

INDICE

INTRODUCCION.....	3
1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS BASICOS DE PREVENCION DE RIESGOS PROFESIONALES.....	4
2. FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD.....	12
3. NATURALEZA DE LA EXPOSICION AL RIESGO ELECTRICO Y TIPOS DE LESIONES.....	13
4. EFECTOS DE LA CORRIENTE ELECTRICA EN EL CUERPO.....	14
5. REACCION DE LA CORRIENTE ELECTRICA EN EL ORGANISMO.....	16
6. PREVENCION DEL ACCIDENTE ELECTRICO.....	23
7. LAS 5 REGLAS DE ORO.....	38
8. PRIMEROS AUXILIOS.....	39
9. GLOSARIO DE TERMINOS ELECTRICOS.....	44

INTRODUCCION

El mejoramiento de la eficiencia en las empresas es una preocupación permanente del empresario y como consecuencia cualquier causa que la afecte en su desarrollo debe ser erradicada. Entre estas causas se encuentra los INCIDENTES, que son aquellas acontecimientos no deseados que puedan dar como resultado daños a las personas, daño a la propiedad o pérdida en el proceso normal de trabajo.

La herramienta eficaz para evitarlos o eliminar las causas de los incidentes es la Prevención de Riesgos. Siendo el mecanismo de anticiparse a que estos hechos ocurran y así evitar consecuencias indeseables.

Una de las herramientas de la prevención de riesgos es la Capacitación en Prevención de Riesgos que permite cambios conductuales que incorporan la aplicación correcta en las labores.

El uso de la energía eléctrica, en todas las actividades en que el ser humano interviene, hogar, industria, transporte, laboratorios, universidades, etc., ha traído como consecuencia una gran cantidad de riesgos que es necesario considerar a fin de evitar accidentes, que en su mayoría resultan de graves consecuencias para las personas que la sufren.

1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS BASICOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

1.1 ¿QUE ES LA PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES (P.R.P.)?

Prevención de riesgos es la técnica que permite el reconocimiento, evaluación y control de los riesgos ambientales que puedan causar accidentes y/o enfermedades profesionales.

Dentro del campo de la prevención de riesgos existen diversas disciplinas que actúan en forma coordinada para el control de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales; entre estas, se encuentra la seguridad industrial y la higiene industrial.

La primera de ellas, seguridad industrial, es la disciplina que se preocupa de la prevención y el control de los accidentes del trabajo y la higiene industrial, del reconocimiento, evaluación y control de los ambientes laborales que puedan causar enfermedades profesionales.

1.2 CONCEPTOS BASICOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

¿QUE ES UN INCIDENTE?

Es un acontecimiento no deseado que resulta, o puede resultar, en deterioro de la eficiencia y eficacia de la gestión de la empresa, amagando el logro de sus objetivos.

¿QUE ES UN CUASI-ACCIDENTE?

Acontecimiento cuya ocurrencia no arroja pérdidas visibles o medibles; no obstante, si se repite bajo circunstancias un poco diferentes, puede terminar en accidente o en falla operacional.

¿QUE ES UN ACCIDENTE?

Suceso que resulta en daño físico a las personas y/o a la propiedad. Generalmente involucra un contacto con una fuente de energía cuya potencia supera la capacidad límite de resistencia del cuerpo humano o de las estructuras.

¿QUE ES UNA FALLA OPERACIONAL?

Acontecimiento que sin haber causado daño físico a personas o a la propiedad, deteriora los resultados operacionales al afectar la cantidad, la calidad o los costos de producción

¿QUE ES UN ACCIDENTE DEL TRABAJO?

Acontecimiento o acto no deseado que interrumpe un proceso normal de trabajo causando lesiones personales y/o daños materiales (pérdidas).

LAS CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LOS INCIDENTES - ACCIDENTES

- a) La ley de causalidad. No hay efecto sin causa.
- b) Los accidentes y/o enfermedades profesionales deterioran las operaciones de la empresa.
- c) Estos producen lesiones o pérdidas.

1.3 SECUENCIA DEL ACCIDENTE-INCIDENTE

La Ley de causalidad nos indica que no hay accidente sin causa. En consecuencia, deben determinarse el por qué ocurren estos hechos deteriorantes. Secuencia explicada:

1.3.1 LA CAUSA BASICA

EI ORIGEN O CAUSA BASICA de un accidente radica tanto en el hombre, y que denominaremos “Factor Personal”, como en el ambiente, equipos, materiales y/o métodos del trabajo que denominaremos “Factor Técnico del Trabajo”. Entonces vemos que la causa básica (origen) de los accidentes está presente en los “Factores Personales” y en los “Factores Técnicos del Trabajo”.

A. LOS FACTORES PERSONALES son los que hacen que la gente actúe de una determinada manera o sea él por qué hace o no lo que corresponde. La respuesta a este porqué, puede estar en:

- 1) La gente NO SABE que hacer o cómo hacerlo - desconoce.
- 2) La gente NO QUIERE hacerlo como corresponde - desmotivada.
- 3) La gente NO PUEDE hacerlo - incapacitada o desadaptada. Las FORMAS DE CONTROL para el eliminar estos factores personales están en:
 - a) Instruir correctamente al personal en la forma de ejecutar su trabajo, riesgos y protección.
 - b) Comunicar y motivar correctamente al personal para conseguir las metas previstas en el trabajo.
 - c) Ubicar o reubicar al personal de acuerdo a sus condiciones o aptitudes (selección).

B. LOS FACTORES TECNICOS O DEL TRABAJO permiten que existan condiciones de riesgo tanto ambientales como de equipos, materiales o métodos, que pueden estar en:

- FALLAS EN LA DISPOSICION DEL TRABAJO
- DESGASTE DE ELEMENTOS POR USO.
- DISEÑOS INCORRECTOS DE EQUIPOS O DISPOSITIVOS.
- USO INCORRECTO DE ELEMENTOS EN LOS PROCESOS DE TRANSFORMACION O TRANSPORTE.
- FALLAS DE MAQUINAS O MAL FUNCIONAMIENTO.
- METODOS O PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO INCORRECTOS.
- OTROS

Las formas de control para eliminar estos factores del trabajo, están en:

- a) Planificación y control de las operaciones. Incluye el estudio de métodos y procedimientos de trabajo.
- b) Distribución de equipos y herramientas.
- c) Elaboración de planes de mantención de máquinas y ordenamiento de Planta.
- d) Normalizar las operaciones.

1.3.2 LA CAUSA INMEDIATA

Al no controlar las causas básicas u orígenes del accidente, se permitirá la existencia de causas inmediatas, que son acciones subestándares y/o condiciones subestándares.

ACCION SUBESTANDAR

Es todo acto que comete el trabajador, que lo desvía de una manera aceptada como segura (violación de un procedimiento de trabajo seguro)

CONDICION SUBESTANDAR

Es una condición o situación de riesgo que se ha creado en el ambiente de trabajo.

CAUSA BASICA

Factor Personal

Factor del Trabajo

CAUSA INMEDIATA

Acción Subestándar

Condición Subestándar

EJEMPLOS DE:

ACCIONES SUBESTANDAR

1. No usar elementos de protección personal
2. Operar a velocidad incorrecta
3. Operar equipos sin autorización
4. Uso incorrecto de equipos
5. Mal uso de herramientas
6. Manejo incorrecto de materiales

CONDICIONES SUBESTANDAR

1. Instalaciones eléctricas defectuosa
2. Ruido anormal de máquinas
3. Máquinas sin protección
4. Falta de orden y aseo
5. Superficie de trabajo defectuoso
6. Ambiente tóxico o peligroso

LESION O PERDIDA

A) PARA EL TRABAJADOR:

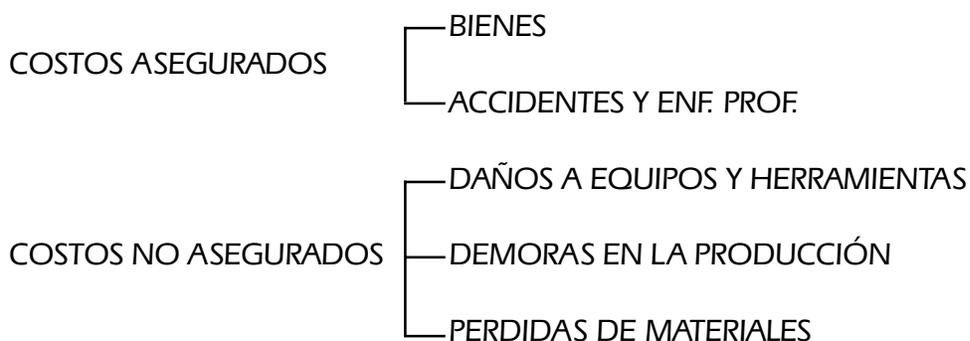
- 1) Lesiones incapacitantes
 - Incapacidad temporal
 - Incapacidad permanente parcial
 - Invalidez total
 - Gran invalidez
 - Muerte

- 2) Pérdida de ingresos
- 3) Trastornos grupo familiar
- 4) Pérdida fuente de trabajo (probable)

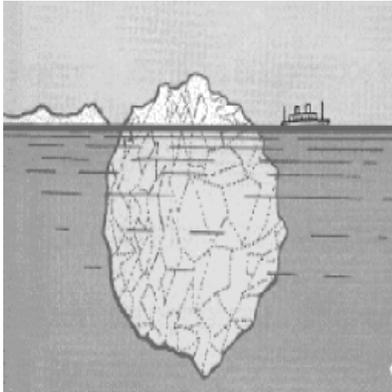
B) PARA LA EMPRESA:

- 1) Pérdida de producción
- 2) Pérdida de materiales y equipos
- 3) Disminución calidad producto
- 4) Demoras o retrasos en la producción
- 5) Ausentismos
- 6) Refuerzos y entrenamiento de personal

Normalmente estos costos, tanto de lesiones como de pérdidas materiales se desglosan en ASEGURADOS Y NO ASEGURADOS, como se aprecia en el gráfico adjunto.



NOTA: En el gráfico se observa que los costos no asegurados son bastantes mayores a los asegurados (comparación con iceberg).



COSTOS ASEGURADOS

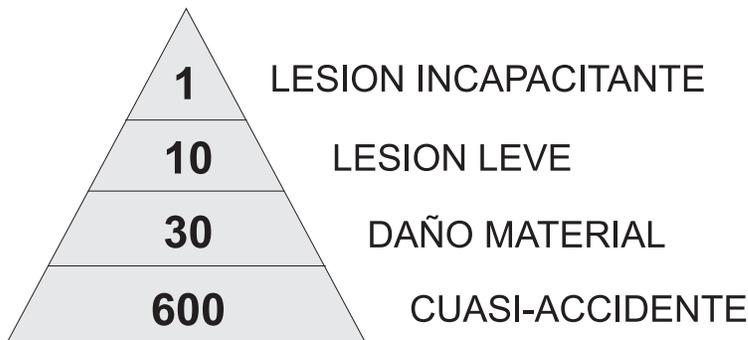
- Bienes
- Accidente de Trabajo / Enfermedades Profesionales

COSTOS NO ASEGURADOS

- Daños a la Propiedad
- Daños a equipos, herramientas, materias primas
- Interrupción y demora en la producción
- Baja calidad de los productos

De lo expuesto es posible apreciar la responsabilidad que le corresponde al supervisor y en donde los incidentes tienen gran importancia por su capacidad potencial de generar accidentes. Los incidentes de no ser controlados pueden llegar a convertirse en accidentes deterioradores. Esta relación puede explicarse a través del siguiente gráfico que permite visualizar la importancia de los incidentes

Relación Accidente - Incidente (según Frank Bird - USA 1969).



2.- FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD

Un circuito eléctrico es un sistema constituido básicamente por 3 elementos, por las cuales puede fluir una corriente eléctrica:

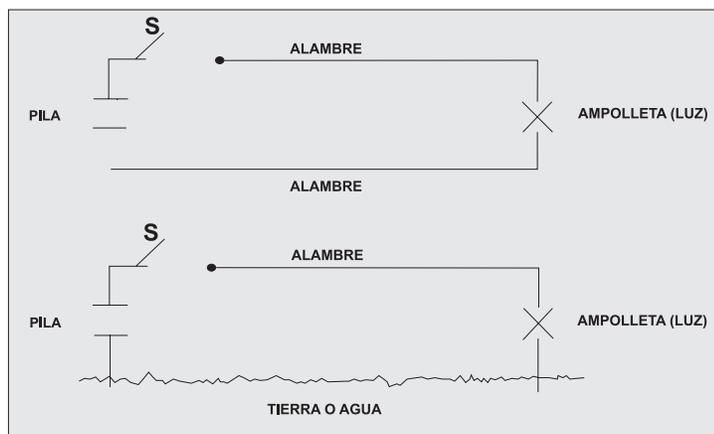
- Una fuente generadora de energía.
- Un elemento de consumo (calor, luz, fuerza).
- Un medio conductor (cables conductores y tierra).

El medio CONDUCTOR consiste en alambres (de Cu) forrados en material aislante eléctrico y que sirven para transportar la corriente eléctrica entre la fuente generadora y el consumo.

La TIERRA y el AGUA son también medios conductores que se utilizan en algunas casos, y que constituyen parte de un circuito eléctrico en cualquier instante.

Para que en el circuito no circule constantemente la corriente, se monta un INTERRUPTOR (S) para cortar su camino.

Al abrir el circuito de la siguiente figura se apaga la luz, lo que significa que se ha interrumpido la circulación de la corriente.



“La corriente eléctrica solamente circula en un CIRCUITO CERRADO”

Intensidad de Corriente (I), Tensión (V), Resistencia (R), son magnitudes eléctricas básicas presentes en todo circuito.

3.- NATURALEZA DE LA EXPOSICION AL RIESGO ELECTRICO Y TIPOS DE LESIONES.

Antes de estudiar los efectos de la corriente eléctrica sobre el organismo, estimamos de interés describir, los tipos de daños, agrupados en función de los fenómenos que intervienen estos son los siguientes:

3.1 Daños al paso de la corriente a través del organismo, a consecuencia del contacto con elementos energizados.

1.-Muerte provocada por fibrilación ventricular.
2.-Muerte por detención respiratoria o cardíaca.
3.-Lesión mortal o no, provocado por quemaduras internas, haya o no quemaduras por arco eléctrico.
4.-Lesión provocada por deterioro del tejido nervioso.
5.-Lesión mortal o no, provocada por la acción tóxica de la quemadura.
6.-Lesión traumática provocada por una contracción muscular violenta.
7.-Lesión traumática a consecuencia de una caída de distinto nivel.
8.-Efectos electrolíticos debidos al paso de la corriente continua a través del organismo.

3.2 Daños que se producen sin que haya paso de la corriente a través del organismo.

1.-Quemaduras directas por arco eléctrico o con proyección de metal fundido.
2.-Quemaduras provocadas por la radiación de arcos muy potentes.
3.-Lesiones provocadas por la puesta en marcha imprevisto de máquinas, explosión de aparatos de interrupción, etc.
4.-Lesiones debidas a la inflamación o explosión de vapores, líquidos y sólidos, provocados por la electricidad.
5.-Lesiones oftalmológicas producidas por los arcos eléctricos.

3.3 Daños por corriente inducida en el organismo o en la proximidad del mismo, por campos electromagnéticos intensos.

1.-Lesiones provocadas por la elevación de temperatura del conjunto del organismo.
2.-Lesiones locales (por ejemplo: formación de cataratas en el ojo).
3.-Quemaduras provocadas por objetos metálicos, tales como anillos, obturaciones dentales, etc. en contacto con ciertas partes del organismo.

4.- EFECTOS DE LA CORRIENTE ELECTRICA EN EL CUERPO

De las manifestaciones visibles de la vida, es la conciencia la que generalmente desaparece primero, y a continuación se suspende la respiración mientras las contracciones cardiacas suelen persistir por algún tiempo.

Los signos de una muerte definitiva son a grandes rasgos: el enfriamiento del cuerpo, la rigidez y la palidez cadavérica.

Podemos concluir que precisamente en el intervalo que existe entre los estados de muerte aparente y muerte real definido como muerte clínica es cuando debe procurarse por todos los medios obtener la reanimación del electrocutado. Los textos de estudio y las publicaciones especializados clasifican estos efectos de la siguiente manera:

4.1.- Tetanización

Cuando un músculo sufre una serie de excitaciones que lo obligan a contraerse y a estirarse, varias veces, en un lapso corto, queda en estado de contracción permanente llamado « tétano ».

La corriente industrial alterna, de una frecuencia de 50 ciclos en un segundo, o sea 100 impulsos, produce en consecuencia una tetanización de los músculos afectados, impidiendo a la víctima efectuar cualquier movimiento con ellos.

Para el caso de baja tensión, la reacción del accidentado depende, muchas veces de su presencia de ánimo, algunos dan voces pidiendo auxilio, otros logran desprenderse del contacto empleando los músculos del cuerpo que no han sido afectados. En alta tensión, la contracción producida por el golpe eléctrico puede ser tan violenta que en la mayoría de los casos arroja a la víctima fuera de contacto con el circuito.

4.2.- Asfixia

El paso de la corriente eléctrica, puede producir la suspensión del sistema respiratorio, llegando a ocasionar la muerte real o cerebral.

Todos los trabajos publicados al respecto, coinciden en el hecho que, siempre que no se haya producido fibrilación ventricular, la muerte por accidente eléctrico, es con frecuencia aparente y la víctima puede ser reanimada por la aplicación de uno de los métodos para este objeto.

La paralización del sistema respiratorio se puede producir por dos razones:

1. La corriente afecta los centros nerviosos respiratorios, cesando el efecto provocado conjuntamente con la corriente, siempre que no haya lesión de dichos centros.
2. La tetanización de los músculos respiratorios y en consecuencia suspensión de la respiración natural .

4.3.- Fibrilación ventricular.

En condiciones normales las fibras del corazón se contraen en forma rítmica y coordinada, dando lugar al ciclo cardíaco. Bajo la acción de la corriente de cierta intensidad, esta, contracción es alterada por movimientos asincronicos y no coordinados de las fibras del corazón, lo hacen por separado y no al mismo tiempo. La circulación se detiene y viene la muerte porque el corazón no puede recobrase espontáneamente.

Sucede que los ventrículos del corazón en vez de latir rítmico y fuertemente, se contraen de manera débil e ineficaz.

4.4.- Efecto térmico.

Como señalamos anteriormente con ocasión del accidente eléctrico, pueden producirse quemaduras de dos tipos:

Quemaduras por arco eléctrico y quemaduras por efecto JOULE. (Disipación de calor por efecto del paso de la corriente al cuadrado).

Este tema se analiza con mayor profundidad, en páginas siguientes.

5.- REACCION DE LA CORRIENTE ELECTRICA EN EL ORGANISMO

Las diferentes reacciones que pueden originarse en el organismo humano por el contacto con los conductores bajo tensión dependen de un cierto número de elementos, que son:

- La intensidad de la corriente.
- La resistencia eléctrica del individuo.
- La tensión.
- La frecuencia y forma de la corriente.
- El tiempo de contacto.
- El trayecto de la corriente en el organismo.

Estos elementos no actúan independientemente unos de otros. Existen por el contrario interacciones de alguno de estos factores con los demás.

5.1.- La intensidad de la corriente.

La corriente eléctrica, tiene acción directa en el cuerpo humano, «Es la Intensidad la que mata». Se han indicado valores mínimos de intensidad susceptibles de originar ciertas percepciones y trastornos en el organismo.

Las corrientes eléctricas, para nuestro estudio, se han clasificado en cuatro categorías, según su intensidad y su acción sobre el organismo.

Categoría 1.

Está constituida por las intensidades inferiores a 25 mA. Se comprueba la aparición de contracciones musculares y un aumento de la tensión sanguínea, sin ninguna influencia sobre los latidos cardíacos.

Categoría 2.

Comprende las corrientes de intensidad 25 a 80 mA. Son susceptibles de ocasionar perturbaciones del ritmo cardíaco y detención temporal del corazón, así como modificaciones del ritmo respiratorio y detención de la respiración.

Categoría 3.

Agrupar las intensidades que van de 80 mA a 3 Amperes. Es la zona de intensidad especialmente peligrosa, susceptible de ocasionar la fibrilación ventricular si el trayecto de la corriente compromete el corazón y si el tiempo de contacto es suficientemente largo.

Categoría 4.

Está constituida por las corrientes de intensidad superior a 3 Amperes. En este caso no se observa fibrilación ventricular sino perturbaciones del ritmo cardíaco, o como la posibilidad de parálisis cardíaco o respiratorio.

De todo lo señalado se deduce que no son las mayores intensidades, las más peligrosas y lo mismo podemos decir de las tensiones.

5.2.- Papel de la resistencia eléctrica del cuerpo.

En el estudio práctico de los accidentes eléctricos, la estimación precisa de la intensidad que ha recorrido el cuerpo de la víctima, resulta, en general, de difícil apreciación.

En efecto para una tensión dada, la intensidad de la corriente que atraviesa el organismo es función de la resistencia del cuerpo. Viene indicado por lo **Ley de Ohm**:

$$I \text{ (intensidad)} = \frac{V \text{ (tensión)}}{R \text{ (resistencia)}}$$

Ahora bien, la resistencia del cuerpo humano no es constante, varía según la influencia de diversos factores.

a) Variaciones debidas a la naturaleza del contacto con el suelo

Para que la corriente eléctrica circule por el organismo, tiene que establecer contacto por dos sitios con otros buenos conductores que están a distinto potencial. En la práctica esto puede ocurrir de tres formas.

- Que el cuerpo establezca circuito entro dos puntos de un mismo conductor.
- Que el cuerpo forme circuito entre dos conductores a distinta tensión, caso de cortocircuito.
- Lo más frecuente es que el cuerpo esté en contacto por un lado con el conductor con tensión y por el otro, generalmente los pies, con el suelo.

El suelo común (piedras, ladrillos, cemento, madera, etc.) es mal conductor cuando está seco, pero cuando se humedece, y más si está empapado de un liquido, su resistencia disminuye considerablemente.

b) Variaciones de la resistencia del cuerpo humano

El elemento inicial de la resistencia del cuerpo humano, está constituida por la resistencia de la piel, y ésta puede variar desde unos cientos hasta valores superiores a un millón de Ohms.

Valores próximos a un millón de Ohms se han medido entre mano y mano de un operario con la piel seca y callosa. Los valores límites relativamente normales de la resistencia de la piel, quedan comprendidos entre 1.000 y 100.000 Ohms.

En las condiciones habituales de resistencia del cuerpo, el riesgo de fibrilación alcanza su valor máximo con corrientes cuya tensión varía de 300 a 880 Volts pero puede producirse en aquellos casos en que la resistencia del organismo es débil con tensiones más bajas: 100 y hasta 60 Volts.

En este aspecto queremos insistir acerca de cual es el valor mínimo de la tensión a partir del cual pueden producirse alteraciones serias en el organismo. Si la resistencia del cuerpo fuese 1.000 Ohms y teniendo en cuenta que intensidades de 25 mA. originan en ocasiones parálisis cardíacas y respiratorias (que pueden conducir a la muerte si no se ponen en práctica los métodos de reanimación), la tensión necesaria para que se produjese esa intensidad sería:

$$V = I \times R = 0,025 \times 1000 = 25 \text{ V}$$

Este valor coincide con el límite fijado en pequeñas instalaciones de baja tensión, por ejemplo: Iluminación a través de lamparas portátiles de 24 Volts.

Por otra parte, la resistencia del organismo, no evita por completo la fibrilación, si la tensión de la corriente es del orden de 1.000 a 2.000 Volts.

La tensión tiene un papel esencial en la cantidad de calor desprendido por la corriente a su paso por el organismo. La cantidad de calor desprendido viene dada por la conocida **Ley de Joule**.

$$Q = 0,24 \times V \times I \times t$$

- Q Expresa la cantidad de calor en calorías
- V La tensión en Volts.
- I La intensidad en Amperes
- t El tiempo en segundos.

5.3.- Papel de la frecuencia y forma de la corriente

Se ha comprobado que para alcanzar los valores anteriormente definidos, es necesario que la corriente continua presente intensidades aproximadamente cuatro veces más altas que con las corrientes habitualmente empleadas (alterno de 50 ciclos); la corriente continua, muy poco utilizada, produce en líneas generales, efectos semejantes a los que ya comentamos, si bien hay que advertir que por la electrólisis puede provocar perturbaciones particulares en el organismo.

La corriente continua provoca disociación de las sales metálicas disueltas en los líquidos de los organismos. En el polo positivo se produce el desprendimiento de ácidos, en cambio, en el polo negativo, las partículas forman bases, que es el fenómeno conocido con el nombre de electrólisis.

Estos desprendimientos de ácidos y bases dan origen a la formación de escamas y costras en los puntos de contacto con los conductores metálicos, las que son duras y secas en el polo positivo, blandas y fáciles de desprender en el polo negativo.

5.4.- Papel del tiempo de contacto

Experimentalmente, se ha llegado a la conclusión de que es prácticamente imposible producir fibrilación ventricular con golpes eléctricos de 0,20 segundos. Por el contrario, a partir de un segundo, aproximadamente, la fibrilación aparecía inmediatamente.

Por lo tanto es de gran importancia, desde el punto de vista de prevención, la utilización de los interruptores diferenciales de alta sensibilidad con el fin de que produzca un corte de la corriente en el momento que tiene lugar una fuga, ya que aunque las intensidades que atraviesen el organismo sean peligrosas en ningún caso pueden producir fibrilación ventricular si el tiempo de contacto no supera 200 milésimos de segundo.

5.5.-Papel del trayecto de la corriente

Su importancia fue ya señalada al hacer pasar una corriente de 400 mA. La corriente pasa a través del cuerpo, desde el punto de entrada hasta el de salida siguiendo el trayecto más directo.

5.6.-Quemaduras.

Se pueden producir por acción de:

a) Arco eléctrico.

Las quemaduras por arco eléctrico se producen al acercarse mucho el individuo a un conductor de alta tensión y al romper el dieléctrico origina un arco eléctrico que genera una gran cantidad de calor» inflamando sus vestiduras.

b) Efecto Joule (Efecto Térmico).

Las quemaduras por efecto Joule, es la lesión de la piel, que deriva al pasar la corriente directamente por el cuerpo. En general estas quemaduras tienen el mismo pronóstico, aspecto clínico, evolución y complicación que los indicados por Arco Eléctrico. Son generalmente provocadas por altas tensión, presentando espontáneamente una débil tendencia a la regeneración, lo que exige en los casos que se dejan cicatrizar sin ayuda de injertos, que transcurre un plazo de tiempo muy extensos antes de su curación.

La energía eléctrica produce en el organismo un calentamiento considerable, encontrando en los músculos el mejor de los conductores (materia orgánica, semilíquida y electrolítica) y llegando hasta la cocción de los mismos ya que para la coagulación irreversible de los proteínas bastan temperaturas de 80 grados C°.

Una de las complicaciones más importantes de las quemaduras eléctricas son las hemorragias, hasta el punto que implican una vigilancia particular del accidentado y la puesta en marcha, en ocasiones, de artes quirúrgicas de urgencia (incisiones inmediatas, amputaciones, etc.).

Cuando la lesión afecta a arterias o venas, puede originarse una gangrena seca, la cual con relativa rapidez se puede transformar en húmeda, con las consecuencias que es de imaginar.

6.- PREVENCIÓN DEL ACCIDENTE ELÉCTRICO

Hemos analizado el riesgo propiamente tal, ahora se indicará la manera de prevenir un accidente de esta clase:

Se logra solamente de una manera: disponiendo de equipos, herramientas, materiales y circuitos aprobados por la autoridad competente y contando con un personal que cumpla y respete los procedimientos de trabajo. Al respecto existen disposiciones nacionales e internacionales que reglamentan las instalaciones eléctricas y la fabricación de artefactos eléctricos de uso domiciliario e industrial.

En los trabajos de producción, transmisión y distribución de energía eléctrica, hay disposiciones precisas para intervenir en circuitos y líneas.

Estas medidas y otras tienen el objeto de entregar un suministro normal de energía y, fundamentalmente, preservar que el personal humano no sufra de accidente de tipo eléctrico.

6.1.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS

Para poder establecer un control sobre Riesgos Críticos, es imprescindible aprender a detectar donde se encuentran y así tomar decisiones efectivas.

La información resulta vital para poder tomar decisiones correctas y en este caso los riesgos podrán ser identificados si se obtienen antecedentes de:

Identificación y análisis de tareas por ocupación.
Análisis del trabajo.
Inspecciones (Planeadas e incidentales).
Investigación de accidentes.
Cumplimiento de disposiciones legales.
Sugerencias de los trabajadores.

A continuación, se analizarán algunos ejemplos de la manera como una persona se electrocuta .

«Una persona recibe un golpe eléctrico cuando cualquier región de su cuerpo llega a formar parte de un circuito eléctrico.»

«Dicho de otra manera: una persona no recibe un golpe eléctrico si cualquier región de su cuerpo no llega a formar parte de un circuito eléctrico.»

Veamos ejemplos:

- Un pájaro que se posa sobre un conductor energizado o con tensión, no forma parte del circuito y, por lo tanto, no recibe un golpe eléctrico.
- Un electricista que mediante un alicate aislado, o bien parado sobre un piso aislante, corta un alambre energizado, no se electrocuta, porque ninguna región de su cuerpo forma parte del circuito eléctrico.

En el caso de que este electricista realice la misma tarea, pero no use el alicate aislado y no esté parado sobre un piso aislante, sino directamente sobre el suelo, (tierra), la corriente pasa a través del alicate hacia la mano, sigue por el cuerpo y se descarga a tierra por los pies. Esta persona se está electrocutando y para salvarla hay que retirarla de ese circuito.

Antes de realizar cualquier movimiento u ordenar la intervención para retirar la víctima es necesario recordar que:

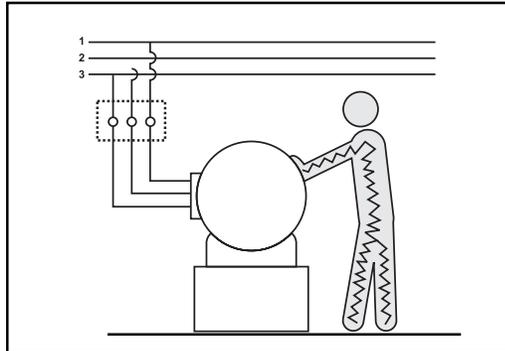
«Jamás se debe tocar una persona que está en contacto con conductores energizados»

Esta frase es la base para auxiliar a una persona que se está electrocutando. Son numerosos los accidentes eléctricos en los que hay que lamentar varias víctimas por no conocer este principio.

A continuación veremos algunos casos de posible electrocución y las medidas a tomar para auxiliar a la víctima.

6.1.1.- RIESGOS DE ELECTROCUCION AL TOCAR LA CARCAZA DE UN MOTOR.

Fig. N° 1



Normalmente no se debe recibir un golpe eléctrico por el sólo hecho de tocar la carcasa de un motor; pero debido a las vibraciones propias de éste, a veces los contactos eléctricos se sueltan y tocan la parte exterior del motor, o se pierde la aislación de los enrollados ya sea por humedad del ambiente, sobrecargas produciendo fugas eléctricas que energizan su carcasa.

Cualquiera que se apoye en el motor recibirá un golpe eléctrico, pues queda inmediatamente formando parte del circuito; la corriente circula desde la carcasa a la mano, sigue por el cuerpo a los pies y se descarga a tierra tal como lo Indica la Fig.N° 1.

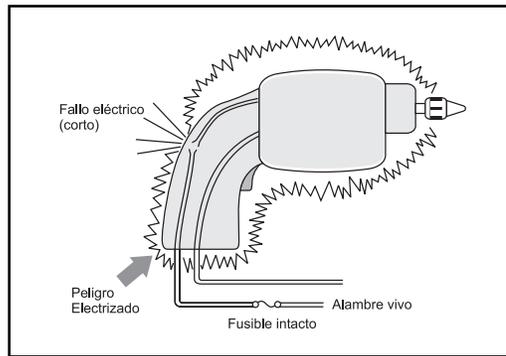
Para socorrer se debe cortar el suministro de energía eléctrica, para ello dispone de los interruptores los cuales deben ser operados.

Una vez interrumpido el suministro de energía, recién se puede tocar al accidentado y prestarle el auxilio que requiera.

6.1.2. RIESGOS DE ELECTROCUCION AL USAR HERRAMIENTAS PORTÁTILES.

Se producen en aquellas herramientas portátiles con carcasa metálica y con fallas de aislación internas que energizan dicha carcasa. Es condición importante que la carcasa de la máquina herramienta este conectado a tierra a través del enchufe macho. Por otro lado es necesario estar permanentemente revisando su herramienta portátil, es decir efectuarle mantenimiento. (Fig. N°2)

Fig. N° 2



6.1.3. RIESGOS DE ELECTROCUCION AL USAR MAQUINAS LAVADORAS Y REFRIGERADORES.

Se producen en aquellas máquinas lavadoras y refrigeradores de uso domestico o industrial. En las lavadoras cuyo mecanismo rotatorio puede quedar expuesto a la humedad se puede producir fallas de aislación internas que energizan dicha carcasa. Esto permite que se debe conectar a tierra la carcasa de las máquinas lavadoras o refrigeradores. Cualquier señal que signifique un peligro para los operadores deberá ser informado oportunamente para inspeccionar las lavadoras o los refrigeradores.

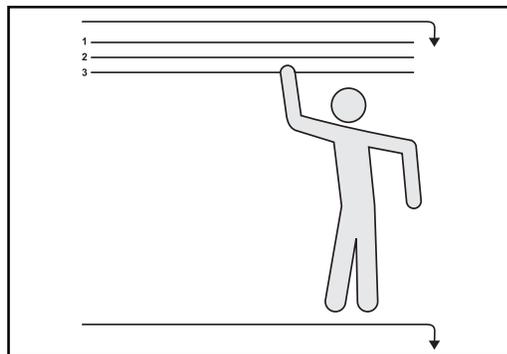
6.1.4. RIESGOS DE ELECTROCUCION AL TOCAR UN CONDUCTOR DESNUDO ENERGIZADO.

También puede ser el caso que la persona toque accidentalmente un conductor con mala aislación o bien, con aislación insuficiente. Ver Fig N° 3.

Para socorrer al accidentado lo primero que se debe hacer es cortar el suministro de energía. actuando sobre los interruptores.

Para evitar accidentes de este tipo existen los reglamentos y procedimientos de trabajo que establecen normas a seguir. Por ejemplo: El Reglamento de Cruces y Paralelismos de líneas Eléctricas, indican las distancias mínimas entre líneas eléctricas energizadas y redes de comunicaciones, también las distancias mínimas en cruces de instalaciones de corrientes fuertes con las corrientes débiles, o entre líneas de corrientes fuertes de diferentes voltajes. Asimismo, se regula la altura mínima respecto al suelo, de los conductores considerando el voltaje de trabajo. El objeto de este Reglamento es evitar perturbaciones entre redes e instalaciones peligrosas que afecten al personal que trabaja en ellos o en sus proximidades.

Fig. N° 3



6.1.5. RIESGOS DE ELECTROCUCION AL HACER PUENTE ENTRE FASE Y NEUTRO O ENTRE FASE Y FASE.

En este caso la corriente no fluye hacia la tierra sino al neutro (o a la otra fase) por manos y brazos del accidentado.

Para salvar y atender a la víctima se debe proceder de la misma manera que el caso anterior. (Descrito en el punto 6.1.4.)

Es conveniente tomar sus precauciones en relación al neutro, en efecto en circuitos desequilibrados que son lo más comunes en la industria y en los circuitos domiciliarios circula corriente por el neutro, por lo tanto es conveniente tomar sus precauciones al trabajar en el neutro.

6.1.6. RIESGOS DE ELECTROCUCION AL HACER PUENTE EN UNA FASE O EN UN NEUTRO.

Al iniciar este capítulo se presentaba el ejemplo de un pájaro parado sobre un conductor desnudo energizado, que no recibía golpe eléctrico por no formar parte de un circuito. En otro ejemplo se indicaba a un eléctrico cortando un conductor energizado, parado sobre un piso aislante y que tampoco recibía un golpe eléctrico.



Pero si se observa en la figura siguiente se verá que la fase y el neutro están cortados y que las personas tienen tomados los extremos de los conductores con las manos (o con cualquier parte del cuerpo) la corriente circula por la mano, pasa al cuerpo y sale por la otra mano hacia la continuación del circuito y, por lo tanto, reciben un golpe eléctrico.

6.1.7 RIESGOS ELECTRICOS EN BATERIAS DE ACUMULADORES.

Los riesgos eléctricos en baterías de acumuladores son productos de irritaciones y quemaduras por ácido sulfúrico y vapores ácidos y quemaduras por arco eléctrico al hacer contacto fortuito en los bornes de las celdas provocando cortocircuito.

6.1.8 RIESGOS ELECTRICOS EN TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION ELECTRICA.

Los riesgos en estos equipos son variados pero los riesgos más expuestos se encuentran en las quemaduras por efecto térmico y los contacto fortuitos con elementos que han quedado energizados. Los accidentes se producen por deficiente aplicación de las 5 reglas de Oro. Explicado más adelante en este manual.

6.1.8 RIESGOS ELECTRICOS EN GRUPOS DE EMERGENCIAS (MOTOR/GENERADOR).

Aparte de los riesgos por quemaduras, por sobrecalentamiento de ductos para evacuación de gases, incendio por derrame de combustible, se encuentran los shock eléctrico por contacto fortuito con circuitos eléctricos.

6.1.9 RIESGOS ELECTRICOS EN TABLEROS DE ALUMBRADO O FUERZA.

Generalmente los riesgos eléctricos se producen por falta de señalización de los circuitos que deben quedar desenergizados, maniobras de elementos de solo personas autorizadas, regletas de control y fuerza mal señalizados y no uso de guantes eléctricos para uso en partes inaccesibles en los tableros de fuerza y alumbrado y procedimientos incorrectos.

6.2.-RIESGOS DE EXPOSICION A CAMPOS MAGNETICOS INTENSOS, MICROONDAS Y LASER.

6.2.1.-Campos Magnéticos.

Podemos señalar que la exposición de una persona a un campo magnético de alta intensidad o a un campo radiante puede producir lesiones internas derivados de la elevación de la temperatura del organismo humano de características, similares a la fiebre o temperaturas internas.

Entre los principales riesgos podemos señalar:

- Lesiones provocadas al elevarse la temperatura del organismo.
- Lesiones locales (cataratas en el ojo).
- Quemaduras provocadas por objetos metálicos como anillos, pulseras obturaciones dentales que se encuentran en contacto con algunas partes del organismo.

Como medidas de Prevención en general, debe tenerse presente que al efectuar ciertos trabajos en las proximidades de antenas cargadas no hay que ubicarse en la zona de máxima radiación y no acercarse nunca la cara a una antena de microondas.

6.2.2 Microondas.

Ambas energías forman parte de las Radiaciones Electromagnéticas no ionizantes, las que ejercen acciones en el cuerpo humano, que dependen de la densidad de potencia de la fuente radiante medida en mW/cm².

Los efectos fisiológicos en el cuerpo humano en general son:

- Aumento de temperatura generalizada o local.
- Daño ocular especialmente al nivel de la retina del iris del ojo si hay exposición directa.

Las medidas de prevención que se deben implementar en los procesos donde se manipulan equipos emisores de microondas se refieren a:

- Uso del criterio de la distancia respecto de la fuente emisora (la energía disminuye considerablemente a medida que nos alejamos de la fuente).
- Limitación del tiempo de exposición cuando existen niveles de potencia considerados riesgosos.
- Empleo de protección ocular especializada (vidrio metalizado), cuando exista probabilidad de exposición ocular directa.
- Disminución o corte de la potencia de emisión en la fuente, antes de operar un equipo.

6.2.3 Energía Láser.

En cuanto a las altas concentraciones de energía emitida por una fuente láser, se requiere adoptar medidas preventivas más rigurosas tales como:

- Conocimiento técnico acabado sobre la manipulación de equipos que se empleen en esta tecnología.
- Nunca dirigir el haz al nivel de los ojos.
- Empleo de protectores oculares con filtro, en caso que exista probabilidad de exposición ocular directa.
- Emplear sistemas de activación (interruptores) con llave, asignando personal experimentado para su manipulación. Cuando la fuente láser emplea alta tensión señalar el peligro de riesgo eléctrico.

6.3 CAUSAS DE LOS ACCIDENTES ELECTRICOS.

A continuación señalaremos algunas situaciones que constituyen riesgos. agrupados en la siguiente clasificación:

6.3.1 Acciones Subestándares

ACCION.	METODOS DE CONTROL
Reponer los fusible a mano en un circuito vivo.	Abrir siempre el interruptor antes de reponer los fusibles. Utilizar siempre tenazas aisladas para poner y sacar los fusibles.
Trabajar en circuitos energizados de baja tensión y creer que no son peligrosos.	Instruir a los trabajadores en los riesgos de la corriente baja tensión.
Trabajar en circuitos energizados y creer que están desenergizados.	Tener siempre presente que todos los circuitos que se intervienen se encuentren abiertos y convenientemente señalizados.
No usar equipo de protección personal.	Aún cuando se trate de circuitos energizados, usar siempre guantes, herramientas aisladas y pararse sobre una plataforma aislante.
Falta de capacitación del personal.	Confirmar de que todos los trabajadores se encuentren capacitados para los trabajos que van a realizar.
Realizar un trabajo con equipos en mal estado.	
No estar físicamente apto para ejecutar un determinado trabajo.	
Mala planificación del trabajo.	
Uso indebido del equipo para trabajos en líneas con tensión o energizados, usar elementos de protección personal.	
Concepto errado de lo que es valentía cometiendo actitudes temerarias.	

6.3.2 Condiciones Subestándares

CONDICION.	METODOS DE CONTROL
Conductores con aislantes gastados. Empalme o conexiones defectuosos.	Inspección permanente de conductores, especialmente de los empalmes o conexiones. Cambiar aquellas partes deterioradas.
Instalaciones eléctricas provisionarias o temporales.	En las instalaciones eléctricas provisionarias o temporales se deberán usar los mismos sistemas y elementos materiales, como si se tratara de una instalación definitiva.
Circuitos no normalizados	Las instalaciones eléctricas permanentes deben respetar en su totalidad las normas chilenas de instalación
Circuitos eléctricos sobrecargados.	Practica común, especialmente en las casas, en que a medida que aumenta la necesidad de consumo, se van haciendo nuevas instalaciones
Fusibles reforzados o alterados.	Jamás debe alterarse las características de un fusible, ya que existe una relación directa entre fusibles y conductores. Si se refuerza los fusibles los conductores harán de fusibles, recalentándose perdiendo aislación y provocando cortocircuitos que puede ocasionar un incendio de grandes proporciones.
Falta de altura de líneas de Alta y Baja tensión, con respecto al suelo	
Poca distancia entre líneas de alta y Baja tensión.	
Falta de conexión a tierra de protección. en los artefactos o equipos eléctricos.	

6.3.3. Por Acción de terceros.

- | |
|--|
| a). Robos de corriente: Se utilizan conductores inadecuados y se producen sobrecargas y desequilibrios considerables en los circuitos. |
| b). Uso de artefactos domiciliarios que no tengan su aislación en buenas condiciones. Roces a fuego cerca o bajo una línea energizada. |
| c). Intervenir en equipos o en instalaciones sin conocimiento. |
| d). Choque de vehículos a postes eléctricos. |
| e). Poda de árboles cercanos a líneas eléctricas. |
| f). Ignorancia sobre los efectos de la corriente eléctrica. Por ejemplo. Tomar una línea caída del suelo sin preocuparse si está energizada. |

6.4 GENERALIDADES SOBRE RIESGOS ELECTRICOS.

El hecho de tener trabajadores experimentados no es excusa para que NO dejen de darse instrucciones sobre los peligros de la electricidad. Debemos continuar con la enseñanza del trabajador, antes de que el accidente ocurra ya que el número de fatales es demasiado alto para descuidarse.

En prevención hay un principio que señala que si bien es fatal no conocer el riesgo también es cierto que la exageración del peligro puede conducir a resultados desfavorables.

La electricidad, como fuente de energía, bajo algunos aspectos es menos peligrosa que el vapor u otros agentes motrices. Pero para poder usarla debemos tomar ciertas precauciones para que no cause daño a las personas o a la propiedad.

Listado de precauciones que debe tomarse para que la electricidad no cause daño a las personas o la propiedad.

1. No utilización por parte de los trabajadores de cables eléctricos con su cubierta de aislación deteriorada, con fisuras y/o conductores activos expuestos. El deterioro de la aislación proviene de haber sido maltratado, arrastrado por los pisos, sometidos a aplastamiento por carretillas y otros equipos y piezas de construcción. Los cables dañados se utilizan a veces en otras obras o faenas, sin una revisión previa.
2. No utilizar cables de extensión por el piso cubierto de agua. Esta situación ha sido factor causal para accidentes mortales. La Norma prohíbe la colocación de conductores por los pisos previniendo situaciones como la descrita.
3. No utilizar cables de extensión, sin sus accesorios en sus extremos (tomacorrientes o enchufes, quedando los conductores activos desnudos).

El trabajador en una acción subestándar, trata de conectar estas puntas, haciendo contacto con ellas. Esto también ha provocado accidentes mortales.

4. No realizar empalmes improvisados entre cables de extensión. Estos empalmes en los que se utiliza huincha aisladora, debido a las condiciones críticas de las faenas de construcción, duran muy poco y son permeables, permitiendo el contacto eléctrico o la fuga de corriente.
5. No utilizar de conductores flexibles inapropiados, el cable paralelo de lámpara, el cual posee una aislación muy débil para soportar esfuerzos de un trabajo provisional como los señalados.

Estos conductores se encuentran a veces acoplados a equipos de alto consumo, resultando su aislación fundida por el sobre calentamiento.

6. No utilizar de toma corrientes improvisados. A estos accesorios que debían tener una posición fija se les da el carácter de móvil manteniendo conductores energizados.

Uso de herramientas portátiles con carcasa metálica y con fallas de aislación interna que energizan dicha carcasa. Otro factor de accidente mortal.

7. No exponerse a contactos directos e indirectos (a través de otros materiales conductores de la electricidad) con líneas eléctricas aéreas y subterráneas. En condiciones normales, ciertos materiales poseen algún grado de aislamiento eléctrico (madera, guantes de cuero y botas de goma comunes). Pero en las condiciones de humedad de las faenas de construcción, estos materiales impregnados de agua se convierten en buenos conductores de la electricidad y su uso para fines de protección eléctrica resultan muy peligrosos.

8. No intervenir tableros eléctricos en el interior de subestaciones eléctricas, utilizando personal no calificado y procedimientos incorrectos es otro factor de accidente incapacitante eléctrico.
9. No usar elementos de protección personal eléctricos, sujetos a Norma. Los elementos de protección personal eléctricos tienen un carácter muy preciso de acuerdo al trabajo que se va a realizar y deben contar con las marcas de fabricación y autorización correspondientes. El uso de elementos no certificados ha sido otro factor de accidentes incapacitantes.
10. Los cables eléctricos y sus accesorios son elementos imprescindibles para suministrar energía a maquinaria, equipos y artefactos eléctricos en las obras de construcción; vibradoras, betoneras, grúas, perforadoras, discos de corte, esmeriles, máquinas soldadoras. Sin embargo, utilizar cables eléctricos representa un peligro o dadas las condiciones de provisionalidad, y exposición de tales faenas constructoras. Es menester, por lo tanto, establecer y recordar las condiciones y formas correctas en que los cables deben ser manipulados.
11. Evite el tendido de cables sobre el suelo o piso, con ello logrará que la aislación no sea deteriorada por el paso de carretillas cargadas, depósito de madera o fierros y el tránsito de los trabajadores. La Norma Chilena señala, expresamente la no aceptación de canalizaciones eléctricas sobre el piso. Ubíquelos convenientemente por debajo de rampas y pasillos en canaletas provisorias, o sustentados por postes.
12. En faenas eléctricas y de construcción ubique los cables a una altura tal que permitan el paso de los trabajadores por debajo esos. Cuélguelos mediante accesorios diseñados para tal fin.
13. Tener precaución con los cables que se encuentran en las puertas que se cierran.

14. Evitar la instalación de los cables en sectores en que pueda quedar expuesto a la acción del agua, en especial chorros de manguera. El trabajador puede resultar electrocutado a través del chorro de agua y su contacto con partes activas (accesorios, enchufes y conectores) o bien con el propio cable al estar éste con su aislación deteriorada.
15. Un cable dañado puede absorber humedad, la cual puede provocar un corto circuito o una pérdida excesiva de corriente a tierra. Es importante efectuar inspecciones planeadas a los cables de la faenas que se encuentran expuestas a sollicitaciones mecánicas y mordeduras de puertas y mala manipulación de los trabajadores.
16. El contacto con una fase cortada de la red de baja tensión no siempre produce la apertura de los interruptores de corte de corriente, en este caso se sigue manteniendo energizada el conductor de la fase cortada, y cualquier contacto accidental produce un accidente eléctrico; nieve sobre la línea o choque de un vehículo con un poste de baja tensión, temblor de cierta intensidad, o tormenta eléctrica en primavera en la cual la lluvia desprende ramas que cortan conductores. Prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que se compruebe con un detector la ausencia de tensión. Dé cuenta a la empresa eléctrica distribuidora, en las condiciones la red de distribución con conductor cortado. No tocar conductor por ninguna circunstancia, hasta que se verifique la apertura efectiva de la red de baja tensión por parte de la empresa distribuidora .
17. Debido a que los trabajos de soldadura al arco y los procedimientos relacionados con éstos, para que sean eficaces, dependen de un suministro constante de energía, el peligro de muerte o lesión debido a una descarga eléctrica, está siempre presente. Si bien los peligros de electrocución son reales, éstos no se presentan tan fácilmente si se tienen hábitos de trabajo seguros. Para evitar electrocuciones, los soldadores que examinen sus equipos para asegurarse de que éstos no tienen desperfectos y que se mantienen correctamente. Se recomienda

también que lean todas las instrucciones de trabajo, antes de efectuar una tarea. Para minimizar la exposición al choque eléctrico y las consecuencias del mismo, se deben observar las siguientes precauciones:

- a) Nunca trabaje fuera de la vista de otra persona.
- b) Manipule siempre cualquier circuito eléctrico como si estuviera energizado.
- c) Mantenga siempre el cuerpo (del soldador) aislado tanto de la pieza de trabajo como del electrodo metálico y del porta electrodo.
- d) Siempre que sea posible, párese sobre tablones de madera o de un material aislante semejante, en vez de hacerlo sobre una estructura metálica puesta a tierra.

18. Instalaciones para iluminación de piscinas, espejos de agua y similares. Se alimentarán con tensiones no superiores a 24 Volts. En caso de que la tensión de 24 Volts. o menos se obtenga mediante transformadores, éstos tendrán una potencia máxima de 5 KVA y serán del tipo doble aislación. Si no es posible obtener los 24 volts se deberá proteger los circuitos de alimentación de la iluminación de piscinas o similares mediante interruptores diferenciales de sensibilidad no superior a 5 mA o protectores de tensión con tensión de operación no superior a 24 V.

7.-LAS 5 REGLAS DE ORO.

Para cuando se encuentra en la etapa de realización de una faena la persona que se encuentra ante riesgos eléctricos, el trabajador, debe aplicar las 5 reglas de Oro , estas son:

- a) Corte visible: Verificación visual de apertura de línea.
- b) Bloqueo o enclavamiento: candado.
- c) Ausencia de tensión: Medición con instrumento. Probador de ausencia de tensión.

- d) Puesta a tierra: Colocación de puesta a tierra.
- e) Señalización de seguridad. Delimitación de zona de trabajo.

8.- PRIMEROS AUXILIOS PARA ACCIDENTES Y LESIONES POR ENERGIA ELECTRICA

8.1. ¿QUE HACER EN CASO DE UN ACCIDENTE?

8.1.1. SEPARAR AL ACCIDENTADO DEL CONTACTO CON LA CORRIENTE.

Si el accidentado está conectado, se debe proceder de las siguientes maneras:

- a) Si es posible, suspender la llave general de suministro de la energía eléctrica del edificio, departamento o recinto donde esté.
- b) Si no se puede suspender el suministro, con el mayor cuidado para no ser también víctima, retire a la persona accidentada tan pronto como sea posible, del lugar o sitio en que está recibiendo la energía eléctrica. Esto debe hacerse teniendo cuidado de aislarse convenientemente de las partes o puntos energizados (hay que recordar que cualquier objeto mojado conducirá la corriente, lo mismo que el metal). **NO TOQUE A LA VICTIMA**, utilice piezas de madera seca o paños secos.
- c) Si el accidente es en Alta Tensión, hay que desconectar de inmediato la energía. No se debe actuar hasta no tener la certeza de que los equipos o líneas están desconectados.
- d) Mande a avisar a la oficina de la empresa y a un médico.

8.1.2. UNA VEZ SEPARADO EL ACCIDENTADO, SE PROCEDE DEL SIGUIENTE MODO:

Si respira y se percibe pulso:

- a) Afloje el cuello y cualquier ropa que le aprete el tórax.

- b) Coloque al paciente acostado, la cabeza ligeramente más baja que el resto del cuerpo.
- c) Si tiene conocimiento, no levantarlo, primero revise su cuerpo para ver otras lesiones.
- d) Trasladarlo inmediatamente a un hospital, debido a que puede entrar en un estado de shock.

Si no respira:

- a) Practicar de inmediato la reanimación cardiorespiratoria, aunque el accidentado parezca muerto. Debe practicarse incluso durante varios minutos, hasta la llegada de los paramédicos.

Si respira:

- a) Ver si existen algunas otras alteraciones como fracturas o quemaduras, las que deberán ser tratadas con inmovilización y tratamientos médicos pertinentes.

8.2. REANIMACION CARDIORESPIRATORIA

En determinadas circunstancias un contacto eléctrico accidental puede provocar la pérdida del conocimiento con detención de la respiración y/o la circulación sanguínea, llevando como consecuencia la muerte de la víctima en pocos minutos. Por lo tanto, haciendo uso correcto de la reanimación cardiorrespiratoria, tenemos la oportunidad de reestablecer el funcionamiento de los sistemas respiratorio y circulatorio.

La detención respiratoria puede ser debida a la tetanización de los músculos respiratorios, provocada por la acción de una corriente eléctrica. Una tetanización de los músculos respiratorios y del diafragma pueden determinar, si se prolonga por mucho tiempo, una asfixia por anoxia.

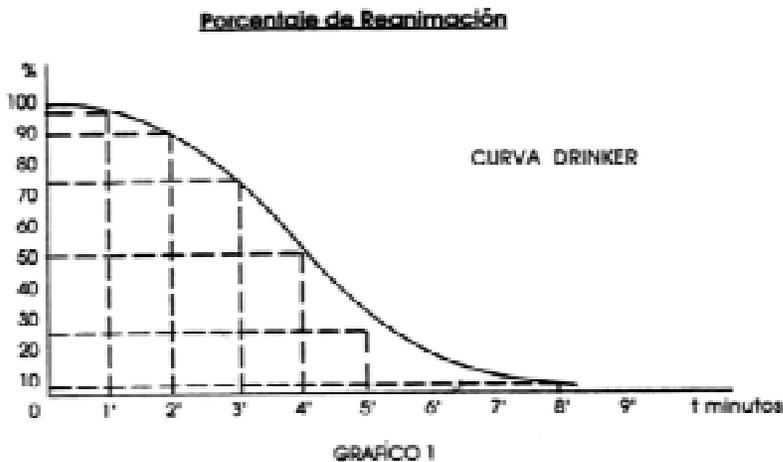
La lesión puede ser respiratoria o circulatoria, pero la insuficiencia de una

de estas funciones vitales, provoca rápidamente la insuficiencia de la otra función.

Si el restablecimiento de estas dos funciones se produce en un tiempo breve (promedio 3-5 minutos), la víctima puede salvarse y como consecuencia, puede recuperar completamente su capacidad de trabajo. En caso contrario, la detención cardiorrespiratorio producirá graves alteraciones orgánicas irreversibles, especialmente, en el sistema nervioso central, cuyas células son muy sensibles a la anoxia (falta de oxígeno).

Transcurridos tres minutos de déficit de oxígeno en el cerebro se pueden observar lesiones celulares y a los ocho minutos estas lesiones cerebrales por anoxia son irreversibles.

Como indica el gráfico siguiente, el tiempo que dispone el auxiliador, para salvar un accidentado, es corto y resulta difícil que un médico llegue a tiempo al lugar, por lo tanto la vida del accidentado está en manos de la persona que lo auxilia.



8.2.1 PROCEDIMIENTO DE REANIMACION CARDIORESPIRATORIA

a) LIBERACION DE LAS VIAS RESPIRATORIAS

En toda persona inconsciente las vías respiratorias están obstruidas por caída del maxilar inferior y de la lengua; además la cavidad oral puede encontrarse llena de secreciones, coágulos o cuerpos extraños. Lo primero que se hace es liberar las vías respiratorias.

- Limpiar la cavidad oral girando la cabeza a un lado para que las secreciones escurran fuera y retirar con la mano aquellos elementos que no salen solos (cuerpos extraños, etc.)
- Hiperextender el cuello hacia atrás, para así levantar la base de la lengua. Esta posición se conserva levantando los hombros con un rollo de ropa.
- Traccionar hacia delante la mandíbula inferior, tomar la mandíbula y alejarla del cuello.

b) RESTAURAR LA RESPIRACION

Basta con iniciar la respiración artificial boca a boca.

- Poner al lesionado en posición de espaldas.
- Hiperextender el cuello y permeabilizar vías respiratorias.
- Situarse al lado de la cabeza del lesionado.
- Respirar profundo, introduciendo el aire a través de la boca del lesionado hacia las vías respiratorias de éste.
- La nariz del paciente se sellará con los dedos de la mano que repose en la frente o la mejilla. Es importante establecer un circuito hermético, de tal manera que el aire no escape y la presión que se ejerce para que entre el aire a los pulmones, sea efectiva.
Especialmente en niños menores se abarcará conjuntamente la boca y nariz del niño con la boca del operador para evitar que el aire se filtre.

- Una vez insuflado el aire, se libera nariz y boca para permitir la salida del aire de los pulmones.
- La efectividad de la maniobra se controlará observando los movimientos respiratorios que se producirán en el tórax del lesionado cada vez que se insufla aire. Ahora, la frecuencia con que se hace es a razón de 12-14 veces por minuto en el adulto y 20 –24 veces en el niño, siendo más rápida y de volúmenes más pequeños mientras menor es el lesionado.

c) RESTAURAR LA CIRCULACION

En presencia de paro cardiorespiratorio, inmediatamente después de las medidas de respiración se comienzan las maniobras para restablecer la circulación a todo el cuerpo.

- Lesionado en posición de espaldas sobre superficie dura para que el masaje cardiaco sea efectivo.
- Colocar el talón de una mano sobre la mitad inferior del esternón y la otra mano sobre ella, con los dedos extendidos.
- Con un movimiento rápido se comprime el esternón de 3-5 cms., contra la columna vertebral sin doblar los codos. Así la compresión será más efectiva.
- Cada compresión se hará con rapidez, de tal manera de hacer las 60 compresiones en un minuto por lo menos.
- Se comprobara la eficacia del masaje a través de:
 - La observación del tamaño de las pupilas, éstas se achicarán señalando que el cerebro está recibiendo oxígeno nuevamente.
 - Color de la piel; pierde su color azulado o palidez intensa.
 - Control del pulso en arteria carótida, en el cuello en ambos lados de la nuez de Adán, bajo la mandíbula.
- El masaje se suspenderá cuando se observan estos signos.
- Considerando el ritmo de ambos procedimientos, podemos ver que por cada respiración se efectúan 5 masajes cardíacos; la relación será 1:5 en un minuto.

- Las maniobras de resucitación se pueden hacer con dos operadores y es ideal, una encargada de respiración y la otra de circulación, conservando la relación de una respiración por cinco masajes. Para mayor efectividad, ambos operadores se cambiarán de actividad para prevenir la fatiga u otros problemas (como puede ser el mareo en la persona que hace respiración). Este cambio se hará sin suspender las maniobras y sin perder el ritmo.
- Cuando las maniobras deba hacerlas, 1 persona alternará 2 respiraciones por 15 masajes, esto debe hacerse así por el tiempo que demora el operador en ir de una maniobra a otra y además, por la necesidad de colocar nuevamente la cabeza del lesionado en la posición correcta que asegura las vías respiratorias libres.
- Una vez recuperado el paro, se suspenderán los maniobras y el lesionado quedará en reposo absoluto, se abrigará y llevará a un centro asistencial, con la vigilancia correspondiente, por el peligro de un nuevo paro.

9.- GLOSARIO DE TERMINOS ELECTRICOS

Aislación.

Conjunto de elementos aislantes que intervienen en la ejecución de una instalación o construcción de un aparato o equipo y cuya finalidad es aislar las partes activas.

Alta Tensión.

Se consideran en este grupo los sistemas con tensiones superiores a 60 kV con un máximo de 220 kV.

Baja Tensión.

Se consideran en este grupo los sistemas o instalaciones con tensiones superiores a 100 Volts con máximo de 1000 Volts.

Banco de Baterías.

Se entiende por banco a uno o más grupos de baterías o condensadores que pueden ser conectados al sistema mediante un equipo de maniobra común. (interruptor).

Canalización.

Conjunto formado por conductores eléctricos y los accesorios que aseguran su fijación y protección mecánicas.

Canalización Oculta.

Canalizaciones colocadas en lugares que no permiten su visualización directa, pero que son accesibles en toda su extensión. Este término es también aplicable a equipos subterráneos. Canalizaciones que van bajo tierra.

Circuito.

Conjunto de artefactos alimentados por una línea común de distribución, la cuál, es protegida por un único dispositivo de protección.

Conductor Activo.

Conductor destinado al transporte de energía eléctrica. Se aplicará esta calificación a los conductores de fase y neutro en un sistema de corriente alterna o a los conductores positivo, negativo y neutro de sistemas de corriente continua.

Cortocircuito.

Falla en que el valor de la impedancia es muy pequeño.

Electrodos de tierra.

Son conductores desnudos enterrados, cuya finalidad es establecer el contacto eléctrico con tierra.

Falla a masa.

Es la unión accidental que se produce entre un conductor activo y la cubierta o bastidor metálico de un artefacto o aparato eléctrico cualquiera.

Falla a tierra.

Unión de un conductor activo con tierra o equipos o conductores conectados a tierra.

Fusible.

Dispositivo de protección cuya función es interrumpir una instalación o parte de ella por la fusión de una de sus partes constitutivas, por acción de la corriente que circula por él cuando excede un valor preestablecido, en un tiempo determinado.

Interruptor.

Dispositivo de protección provisto de un comando manual y cuya función es desconectar automáticamente una instalación o parte de ella, por la acción de un elemento bimetálico y un elemento eléctrico magnético, cuando la corriente que circula por él excede un valor preestablecido en un tiempo dado.

Masa.

Parte conductora de un equipo eléctrico aislada respecto de los conductores activos, que en condiciones de falla puede quedar sometida a tensión.

Muerte Real.

Es cuando uno se muere, es decir, no hay respiración, no hay pulso, no hay latidos cardiacos, está inconsciente, pupilas midriaticas (grandes y paralizadas), piel fría y pálida.

Muerte Cerebral.

Los médicos llaman muerte cerebral, cuando a un paciente se le han muerto el 100% de las células cerebrales o neuronas, es decir no hay actividad cerebral y eso se comprueba con tres EEG(electroencefalograma) seriados

con intervalos de 6 horas entre cada uno. El paciente aún conserva los latidos del corazón, es decir su corazón late, tiene pulso, está inconsciente, pupilas midriáticas, piel tibia.

Médicamente se dice que cuando el cerebro no funciona, legalmente el paciente está vivo, pues late el corazón, pero médicamente está muerto, pues sin cerebro no hay vida real.

Protecciones.

Dispositivos destinados a desenergizar un sistema, o artefacto cuando en «ellos» se alteran las condiciones normales de funcionamiento.

Protector térmico.

Dispositivo destinado a proteger de sobrecargas a artefactos eléctricos, mediante la acción de un elemento metálico que actúa por variaciones de temperatura.

Protector diferencial.

Dispositivo de protección destinado a desenergizar un circuito cuando en él exista una falla a tierra, opera cuando la suma vectorial de las corrientes a través de los conductores del circuito, es mayor que un valor preestablecido.

Puesta a tierra.

Conjunto de conductores de unión y conductores desnudos enterrados utilizados para poner a tierra un sistema o equipo.

Recintos húmedos.

Recintos en los cuales la humedad del aire es tal que se producen condensaciones en el cielo y paredes, pero no alcanzan a formarse gotas de agua ni se impregnan las paredes.

Sobrecarga.

Aumento de la potencia absorbida por los artefactos consumidores, más allá de su potencia nominal.

Sobrecorriente.

Corriente que sobrepasa el valor permisible en una canalización eléctrica; puede ser provocada por cualquiera de las fallas descritas anteriormente o por una sobrecarga.

Tablero.

Equipo que contiene las barras, dispositivos de protección donde se puede operar y proteger una instalación.

Tensión reducida.

Se consideran en este grupo las instalaciones con tensiones menores e iguales a 100 Volts.

Tierras.

Poner a tierra consiste en unir un punto del circuito de servicio o la masa de algún equipo con tierra.