



**MANUAL DE SEGURIDAD DEL
LABORATORIO DE ELECTRICIDAD N°6 DE
LA FACULTAD DE INGENIERÍA
ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

AUTOR:

LAB-ELECTRICIDAD

Contenido

1.	Introducción	2
2.	Objetivos	2
3.	Alcances.....	2
4.	Responsabilidades	2
4.1	Decano	2
4.2	Jefe de Practicas (Instructor o Docente).....	3
4.3	Jefe de laboratorio	3
4.4	Usuarios (Alumnos).....	4
5.	Tipos de riesgo	4
5.1	Prevención de los peligros de la electricidad.....	4
5.2	Efectos de la corriente alterna con frecuencia comprendidas entre 15Hz y 100Hz.....	4
5.3	Corriente continua	8
5.4	Contacto eléctrico directo e indirecto	8
5.6	Contactos indirectos	8
5.7	Contactos Directos-Distancias Limites.....	8
6.	Normas de seguridad para el laboratorio.....	12
6.1	Red eléctrica.....	12
6.2	Equipos eléctricos y electrónicos.....	12
7.	Comportamiento en el laboratorio (Docentes y Alumnos).....	12
8.	Equipos de protección personal.....	13
9.	Señalización.....	14
10.	Protección contra incendios.....	15
11.	Procedimiento en caso de accidentes en el laboratorio.....	15
11.1	Electrocución.....	15
11.2	Incendio	16

1. Introducción

La mayoría de actividades que se desarrollan en los laboratorios de la Universidad Nacional De Ingeniería (en adelante UNI), presentan algún grado de riesgo para la salud de los docentes, alumnos, funcionarios y usuarios en general.

Es por ello que este manual reúne la mayoría de indicaciones del reglamento de ley N°29873, ley de seguridad y salud en el trabajo, decretos anexos, las normativas legales peruanas y las recomendaciones técnicas necesarias para minimizar los riesgos existentes por acciones inseguras y llevar a cabo un trabajo seguro en el laboratorio de electricidad.

Este manual está dirigido a los Docentes, alumnos de Pre y Post grado y debe ser conocido por todos los funcionarios profesionales, técnicos y administrativos relacionados con el trabajo en el laboratorio. También debe ser conocido por los investigadores responsables de los proyectos de investigación.

2. Objetivos

Establecer una guía a seguir para trabajar en forma eficiente y segura al interior del laboratorio, dando a conocer a los usuarios cuales son las responsabilidades y reglas básicas, que deben seguir para minimizar el riesgo de accidentes y enfermedades provocadas por desconocimiento, malas prácticas y condiciones inseguras.

3. Alcances

Este manual es aplicable al laboratorio de electricidad N°6 que se encuentra operando en la facultad de ingeniería eléctrica y electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería. Está dirigido a personal que este relacionado con el uso o mantenimiento del laboratorio de electricidad. Entre ellos Jefes de laboratorio, Docentes, Alumnos, investigadores, técnicos etc.

4. Responsabilidades

Toda persona que ingrese al laboratorio es responsable de su seguridad y debe exigir estar informado de las normas de seguridad para su protección. De igual manera debe ser respetuoso y obediente de las señales de los Docentes o responsables del laboratorio ya que ellos, por conocimiento y experiencia en el lugar de trabajo, son los más indicados a corregir conductas inseguras.

4.1 Decano

Responsable de velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad establecidas en este documento.

Responsable de asegurar y gestionar los recursos y la infraestructura necesaria para asegurar la ejecución de un trabajo seguro en el laboratorio o sobre los que es responsable.

4.2 Jefe de Practicas (Instructor o Docente)

Responsable de conocer este manual y transmitir a los estudiantes, los conocimientos y puntos importantes para asegurar su correcta aplicación.

Responsable de velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad establecidas en este documento cuando este haciendo uso del laboratorio cualquiera sea el número de alumnos bajo su cátedra o cualquiera sea la finalidad de uso del laboratorio (inclusive durante visitas guiadas).

Responsable de dar y recomendar las medidas de seguridad básicas orientadas a evitar accidentes y a cómo actuar ante ellos, a todo el personal bajo su dirección.

Exigir al personal que ingrese al laboratorio bajo su dirección, que use implementos de seguridad necesarios (guantes, mandil, lentes, según sea el caso).

Elaborar documentos necesarios para orientar en el desarrollo de un trabajo seguro en el laboratorio.

En caso de ocurrir un incendio o un sismo será responsable de dirigir a los alumnos o usuarios del laboratorio a las salidas de emergencia a los puntos de reunión establecidos.

4.3 Jefe de laboratorio

Responsable de conocer este manual para el laboratorio.

Hacer cumplir las medidas de seguridad en su área de trabajo.

Capacitar al personal a su cargo en las medidas de seguridad que se establecen en este manual.

Realizar un control al menos de una vez cada mes del cumplimiento de las medidas de seguridad establecidas en este Manual e implementar las acciones correctivas y preventivas en caso de existir riesgo de accidente.

Informar al jefe de Prácticas sobre los requerimientos de seguridad que se deben seguir con los equipos o maquinas que generan riesgo para la salud del usuario.

Verificar las instalaciones y condiciones de seguridad necesarias para contener una emergencia. Por ejemplo: duchas de emergencia, extintores, botiquín de primeros auxilios, etc.

Conocer el número de emergencia del centro médico (anexo 3001) y/o el número que la UNI haya designado para emergencias y así poder evacuar a la persona afectada a una atención médica inmediata.

Atender a las visitas (de cualquier institución o personal autorizado por el decano), en temas relacionados a la seguridad del laboratorio y de realizar las acciones correctivas en caso de ser necesarias.

Responsable de gestionar la señalización de seguridad en el laboratorio (salidas de emergencia, duchas de emergencia, etc.).

Coordinar la implementación de una gestión adecuada de residuos.

4.4 Usuarios (Alumnos)

Responsables de cumplir con este Manual de Seguridad, trabajar en forma segura y responsable, previendo la exposición innecesaria a los diferentes riesgos que se pudieran encontrar en el laboratorio.

No jugar bromas en el laboratorio.

Familiarizarse con la locación y con el uso del equipo de seguridad (salidas de emergencia, duchas, etc.).

Antes de ingresar al laboratorio debe estar familiarizado con los peligros que conlleva el uso y manipulación de equipos eléctricos, para lo cual debe haber leído el procedimiento sobre el experimento a ejecutar. Aprender lo que debe hacer y lo que debe evitar hacer.

5. Tipos de riesgo

5.1 Prevención de los peligros de la electricidad

Los peligros propios del uso de la electricidad son:

- a) La descarga eléctrica, ocurre cuando una persona entra en contacto con un conductor, equipo o accesorio que está con tensión, o al tocar una parte metálica que normalmente no transporta corriente y que por una avería queda energizada o con tensión; y como consecuencia sufre una circulación de corriente eléctrica a través de su cuerpo.
- b) El arco eléctrico o chispa eléctrica, que puede producirse debido a corto circuitos, o la interrupción de flujo de corriente, fallas en equipos o accesorios debido a la disminución del nivel de aislamiento, sea por humedad, contaminación ambiental, por acumulación de suciedad o por aproximación a una distancia menor al límite de acercamiento.
Los arcos eléctricos liberan una enorme cantidad de energía casi instantáneamente y puede provocar quemaduras en el cuerpo, debido exclusivamente a la radiación ultravioleta que irradian aún sin que exista contacto eléctrico.
- c) Los incendios e origen eléctrico, que principalmente se deben al sobrecalentamiento de conductores y equipos, a conductores y equipos sin la adecuada protección contra sobrecorrientes, a descargas atmosféricas, a los arcos y chispas en ambientes con gases y vapores explosivos, o con polvos combustibles que pueden causar explosiones, así como instalaciones defectuosas o mal ejecutadas.

5.2 Efectos de la corriente alterna con frecuencia comprendidas entre 15Hz y 100Hz

Los valores definidos a continuación son valores eficaces.

Cuando una corriente eléctrica fluye a través del cuerpo humano hace que los músculos se contraigan muy rápidamente, esto crea movimientos involuntarios que pueden provocar una caída al saltar hacia atrás u otra acción que cause que la misma persona se hiera.

Las contracciones musculares pueden ser tan severas que no permiten que la víctima pueda liberarse del circuito energizado, por lo que muy rápidamente puede sufrir quemaduras y ampollas, como consecuencia del calor generado por el paso de la corriente eléctrica.

Los órganos vitales como el cerebro, el corazón y los pulmones pueden resultar lesionados. La gravedad de las lesiones es consecuencia de la cantidad de corriente que fluye.

Los umbrales de percepción dependen de varios parámetros, tales como la superficie del cuerpo en contacto con el electrodo (superficie de contacto), las condiciones de contacto (secas, húmedas, temperatura, presión), así como las características fisiológicas de la persona. Para este umbral, se considera un valor general de 0.5 mA, cualquiera sea el tiempo. Umbral de percepción: valor mínimo de corriente que causa contracción muscular involuntaria.

Umbral de soltar, depende de varios parámetros tales como la superficie de contacto, la forma y las dimensiones de los electrodos, así como las características fisiológicas de la persona. Para este umbral de reacción, se considera 10mA., Umbral de soltar: valor máximo de corriente al cual una persona que sostiene los electrodos puede soltarlos.

El Umbral de fibrilación ventricular depende tanto de los parámetros fisiológicos (anatomía del cuerpo, estado de las funciones cardíacas, etc.), como de parámetros eléctricos (duración y recorrido de la corriente, parámetros de corriente, etc.). Umbral de fibrilación ventricular: valor mínimo de corriente a través de una persona, que causa fibrilación ventricular.

En corriente alterna a frecuencia nominal, el umbral de fibrilación decrece considerablemente si la duración de paso de la corriente se prolonga más allá del ciclo cardíaco. Este efecto es el resultado del aumento de heterogeneidad del estado de excitación del corazón debido a las extrasístoles producidos por la corriente.

Para duraciones de choque eléctrico inferiores a 0.1 s, se puede producir la fibrilación con intensidades de corriente superiores a 500mA si el choque se produce durante el periodo vulnerable. Para choques de la misma intensidad y duración superior a un ciclo cardíaco, se puede producir un paro cardíaco reversible.

La fibrilación ventricular es considerada como la causa principal de muerte por choque eléctrico. También se tiene evidencia de casos por asfixia o paro cardíaco.

La impedancia interna del cuerpo humano puede ser considerada como principalmente resistiva (existe una pequeña componente capacitiva). Su valor depende principalmente de la trayectoria de la corriente, y en menor medida de la superficie de contacto.

La impedancia de la piel puede ser considerada con un conjunto de resistencias y capacitancias. Su estructura está constituida por una capa semiconductor y de pequeños elementos conductores (poros). La impedancia de la piel decrece cuando la corriente aumenta. A veces se observa marcas de corriente.

En la tabla A2-01 se muestra los efectos del paso de la corriente alterna de 15 Hz a 100 Hz, a través de las personas y debe ser complementada con el diagrama 11

Tabla A2- 01 Zonas tiempo/corriente de los efectos de la corriente alterna de 15 Hz a 100 Hz sobre las personas

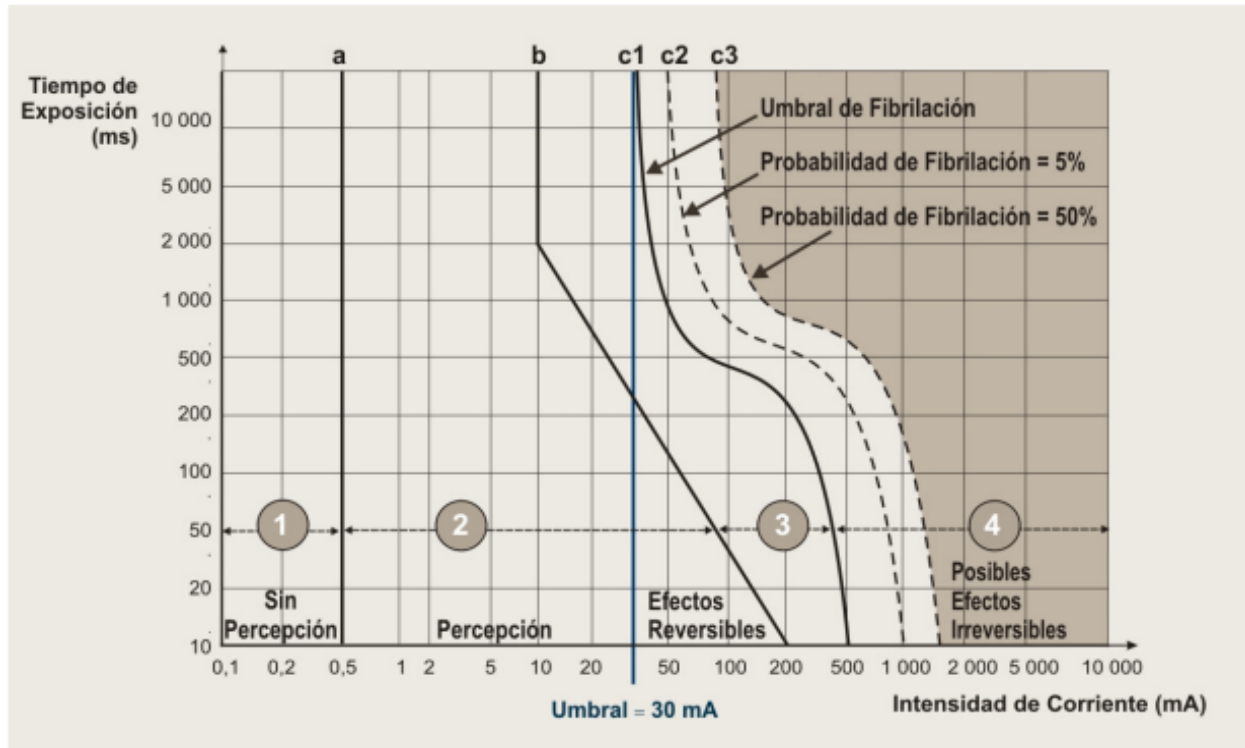
(De acuerdo con la Norma IEC 479-1 "Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano y animales domésticos")

Designación de la zona	Límites de la zona	Efectos Fisiológicos
Zona 1	Hasta 0,5 mA línea a	Por lo general ninguna reacción.
Zona 2	De 0,5 mA hasta la línea b *	Por lo general ningún efecto fisiológico peligroso.
Zona 3	De la línea b hasta la curva c₁	Por lo general ningún daño orgánico a ser esperado. Probabilidad de contracciones musculares y dificultad de respiración para duración de paso de la corriente mayor de 2 segundos. Perturbaciones reversibles en la formación y propagación de impulsos en el corazón, incluida la fibrilación ventricular y paros cardíacos temporales sin fibrilación ventricular, aumentando con la magnitud de la corriente y el tiempo.
Zona 4	Por encima de la curva c₁	Al aumentar la corriente y el tiempo, además de los efectos de la Zona 3, pueden ocurrir efectos patológicos peligrosos, tales como paro cardíaco, paro respiratorio y quemaduras severas.
Zona 4.1	Entre las curvas c₁ y c₂	Probabilidad de fibrilación ventricular que aumenta hasta el 5 %.
Zona 4.2	Entre las curvas c₂ y c₃	Probabilidad de fibrilación ventricular que aumenta hasta aproximadamente el 50 %.
Zona 4.3	Por encima de la curva c₃	Probabilidad de fibrilación ventricular superior al 50 %.

Nota: Ver el Diagrama 11.

DIAGRAMA 11

Zonas tiempo / corriente de los efectos de la corriente alterna (15 Hz a 100 Hz) sobre las personas



Zonas	Efectos Fisiológicos
Zona 1	Por lo general ninguna reacción.
Zona 2	Por lo general ningún efecto fisiológico peligroso.
Zona 3	Por lo general ningún daño orgánico a ser esperado. Probabilidad de contracciones musculares y dificultad de respiración para duración de paso de la corriente mayor de 2 segundos. Perturbaciones reversibles en la formación y propagación de impulsos en el corazón, incluida la fibrilación ventricular y paros cardiacos temporales sin fibrilación ventricular, aumentando con la magnitud de la corriente y el tiempo.
Zona 4	Al aumentar la corriente y el tiempo, además de los efectos de la Zona 3, pueden ocurrir efectos patológicos peligrosos, tales como paro cardiaco, paro respiratorio y quemaduras severas. La probabilidad de fibrilación ventricular que aumenta hasta aproximadamente el 5% bajo la curva c2 , hasta aproximadamente el 50% bajo la curva c3 y encima del 50 % sobre la curva c3 .

Nota 1: Para duraciones de paso de corriente inferiores a 10 ms, el límite de corriente dado por la línea **b**, permanece constante e igual a 200 mA.

Nota 2: Ver la Tabla A2-01 - Zonas tiempo/corriente de los efectos de la corriente alterna de 15 Hz a 100 Hz sobre las personas del Anexo A-2.

5.3 Corriente continua

Los accidentes con corriente continua son mucho menos frecuentes de lo que se esperaría por el número de aplicaciones de corriente continua y de los accidentes mortales que se producen únicamente en condiciones muy desfavorables, por ejemplo, en minas.

Esto se debe en parte, al hecho de que con la corriente directa es más fácil soltar las partes agarradas y que para choques eléctricos de duración más prolongada que el periodo del ciclo cardiaco, el límite crítico de fibrilación ventricular permanece considerablemente más alto que para el caso de corriente alterna.

La principal diferencia entre los efectos de la corriente alterna y aquellos de la corriente continua son el cuerpo humano, surgen del hecho de que las acciones excitadoras de la corriente (estimulación de nervios y músculos, provocación de la fibrilación articular o ventricular), están ligadas a los cambios en la magnitud de la corriente, especialmente cuando se establece y se interrumpe la corriente. Para producir los mismos efectos de excitación, la corriente continua necesaria es de dos a cuatro veces superior que la corriente alterna.

5.4 Contacto eléctrico directo e indirecto

La Norma Técnica Peruana NTP 370.303 "Instalaciones eléctricas en edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los choques eléctricos". Trata acerca de la protección contra los choques eléctricos en condiciones normales y en condiciones de defecto de las instalaciones. Se darán algunos alcances adicionales.

5.6 Contactos indirectos

Las tensiones de toque y paso pueden ser peligrosas para las personas y se pueden presentar de diferentes formas. Estas situaciones de peligro deben ser prevenidas implementándose una protección adecuada.

Las herramientas y los equipos portátiles pueden ser otra fuente de contacto indirecto, si ocurre una falla de aislamiento. Una puesta tierra efectiva de las herramientas o equipos, así como un aislamiento reforzado total, elimina o reduce los riesgos de una manera efectiva.

Se debe utilizar interruptores de falla a tierra en todos los lugares peligrosos donde se utilice equipos portátiles, por ejemplo, baños, exteriores, zonas de construcción, talleres, lavanderías, etc.

5.7 Contactos Directos-Distancias Límites

El contacto directo con líneas o equipos energizados expuestos de cualquier nivel de tensión puede ser dañino e incluso fatal.

A veces resulta difícil evitar un contacto directo. Se puede evitar mediante un aislamiento adecuado, utilizando dispositivos de protección aislados y respetando las distancias mínimas de seguridad.

El contacto con equipos o líneas energizadas, que en ciertas situaciones requiera realizarse para fines de operación o mantenimiento, debe ser efectuado solamente por personal calificado y adecuadamente entrenado, que utilice los implementos requeridos para su seguridad personal contra el riesgo eléctrico, que dichos productos satisfagan las exigencias de las normas técnicas respectivas, así como las herramientas y dispositivos aislados necesarios para proporcionar condiciones seguras de trabajo. Estos

trabajadores calificados también deben mantener límites de acercamiento absoluto entre ellos y cualquier otro objeto de diferente tensión, tal como otro conductor o cualquier parte de la estructura. (Ver diagrama 12 y tabla A2-02).

DIAGRAMA 12
Límites de aproximación

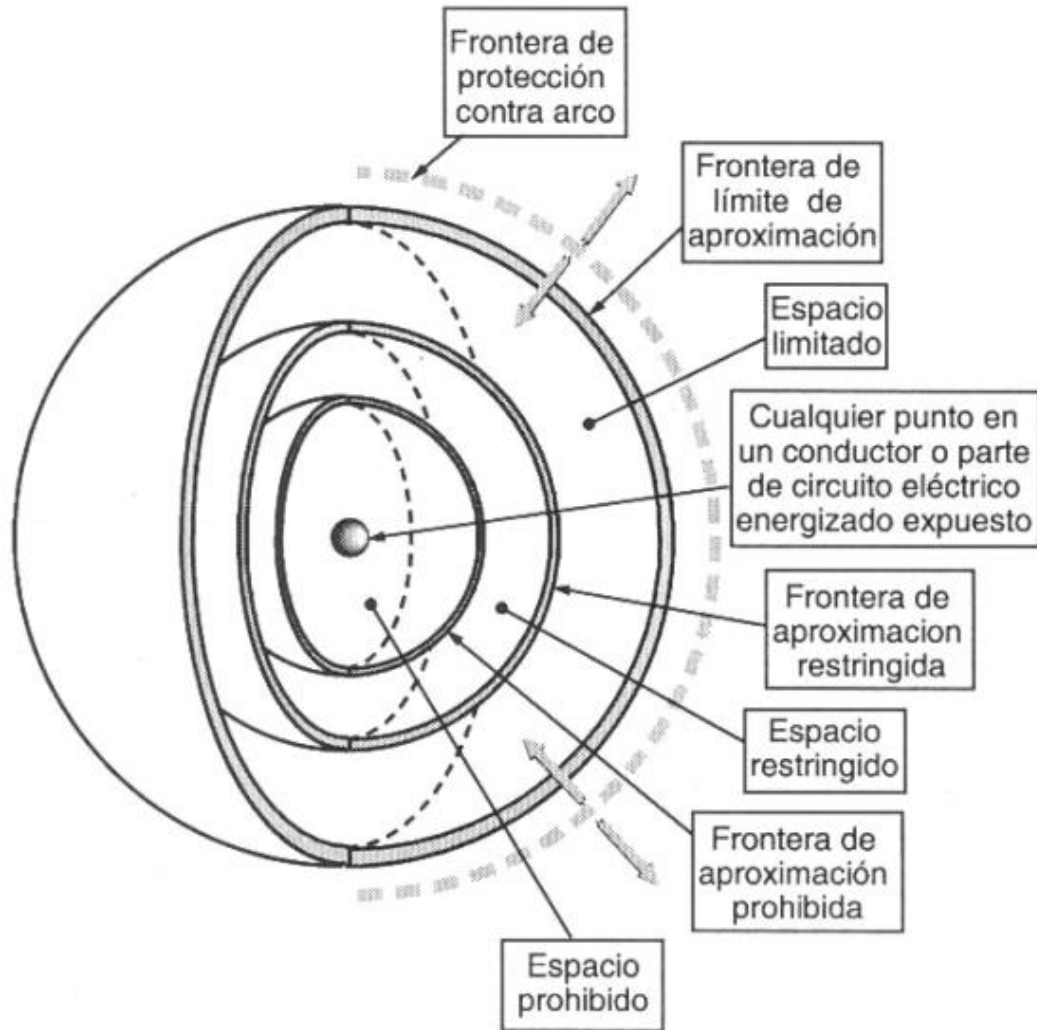


Tabla A2-02 Límites de aproximación a partes energizadas para protección contra choque eléctrico
(todas las dimensiones son la distancia entre la parte energizada y el trabajador calificado)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Tensión nominal del sistema	Límite de aproximación [m]		Límite de Aproximación restringida (incluye movimiento involuntario) [m]	Límite de Aproximación prohibida [m]
	Conductor expuesto móvil	Parte del circuito fija expuesta		
Hasta 50 V	No especificado	No especificado	No especificado	No especificado
51 a 300 V	3,0	1,0	Evitar el contacto	Evitar el contacto
301 a 750 V	3,0	1,0	0,3	0,03
751 V a 15 kV	3,0	1,6	1,0	0,3
15,1 kV a 36 kV	3,0	2,0	1,1	0,3

Referencia: NFPA 70E "Norma para los requisitos de seguridad eléctrica de los empleados en los lugares de trabajo".

En la determinación de la distancia de aproximación segura para el trabajador calificado, se debe tener presente lo siguiente:

Determinar la frontera de protección contra el arco eléctrico, y si se va a traspasar la frontera se debe utilizar equipos apropiados de protección contra arco-llama.

Para que un trabajador traspase la frontera límite de aproximación y entre al espacio limitado, debe estar calificado para desempeñar el trabajo.

Para traspasar la frontera restringida de aproximación y entrar en el espacio restringido, el trabajador calificado debe:

- a) Tener un plan que este documentado y aprobado por el jefe autorizado.
- b) Utilizar equipos apropiados de protección personal para trabajar cerca de conductores o partes de circuitos energizados expuestos y con valores nominales para los niveles de tensión y energía correspondientes.
- c) Estar seguro que ninguna parte del cuerpo podrá entrar en el espacio prohibido.
- d) Minimizar el riesgo debido a movimientos involuntarios manteniendo el cuerpo, lo más posible, fuera del espacio restringido y utilizando en el espacio solo partes del cuerpo tan protegidas como sea necesario para ejecutar el trabajo.

Al traspasar la frontera prohibida de aproximación y entrar en el espacio prohibido, se tiene que considerar que se tiene las mismas condiciones que el hacer contacto con conductores y partes de circuitos energizados expuestos. El trabajador calificado debe:

- a) Recibir el entrenamiento específico para trabajar en conductores y partes de circuitos energizados.
- b) Tener un plan y procedimiento que justifique la necesidad de trabajar tan cerca.
- c) Realizar el análisis de riesgo.
- d) Tener b y c aprobados por el jefe autorizado.
- e) Utilizar equipo apropiado de protección personal para trabajar en conductores y partes de circuitos energizados expuestos, y con valores nominales para los niveles de tensión y energía correspondientes.

El análisis de peligro de fogonazo, explosión debida a arco eléctrico se debe hacer antes de que un trabajador se acerque a cualquier conductor o parte del circuito eléctrico que no se haya puesto en condición de trabajo eléctricamente segura.

Las técnicas de trabajo deben ser adecuadas para las condiciones bajo las cuales se va a desarrollar el trabajo y para el nivel de tensión de las partes energizadas, debe preverse la protección contra arco eléctrico, su energía radiante y las distancias de seguridad.

Las personas no calificadas están seguras, cuando mantienen la distancia a los conductores y partes de circuitos energizados expuestos, incluyendo el objeto conductor más largo que este manipulando, de tal manera de que ellos no puedan tener contacto o entrar en la distancia de aislamiento de aire específica para los conductores o parte de los circuitos eléctricos energizados.

El personal no calificado en general y el público deben evitar todo contacto y deben respetar las distancias límites de seguridad recomendadas en la Tabla A2-04.

Además, las personas no deben cruzar la frontera de protección contra arco a menos que ellos estén bajo la estricta supervisión de una persona calificada.

Cuando una persona o personas no calificadas estén trabajando en o cerca de la frontera límite de aproximación, la persona designada como responsable del espacio de trabajo donde existe el peligro eléctrico cooperará con la persona designada como responsable de la persona o personas no calificadas, para garantizar que todo el trabajo se pueda hacer con seguridad. Esto incluirá hacer conocer a las personas no calificadas, sobre los peligros eléctricos y advertirles que deben mantenerse fuera de la frontera límite de acercamiento.

Tabla A2-04 Límites de aproximación de personas no calificadas a partes energizadas para protección contra choque eléctrico

Tensión nominal entre líneas	Distancia límite [m]
Hasta 750 V	1,0
751 V a 36 kV	2,5

6. Normas de seguridad para el laboratorio

6.1 Red eléctrica

Los tableros de comandos deben estar en un lugar debidamente señalado.

El laboratorio debe disponer de un interruptor general para todo el circuito eléctrico, e interruptores individuales para cada sector, todos debidamente identificados y de fácil acceso.

Sectorizar la red eléctrica de acuerdo al nivel de consumo, con indicación de la carga máxima tolerable, para evitar sobrecargas del sistema y el consiguiente salto de los interruptores automáticos.

La instalación eléctrica debe ser trifásica para equipos de alto consumo o según lo indique el manual de instalación.

El material eléctrico debe ser a prueba de explosiones por sustancias inflamables.

No utilizar el mismo enchufe o terminal eléctrico para equipos que funcional de forma continua y discontinua.

Los enchufes no deberán estar cerca de fuentes de agua o gas.

Todos los enchufes deben contar con una conexión a tierra.

Situar los equipos eléctricos fuera del área en la que se utilizan reactivos de corrosivos.

No deberán existir interruptores y enchufes en una misma caja.

Proteger luminarias e interruptores.

Sólo personal calificado por entrenamiento e experiencia puede reparar equipos eléctricos o electrónicos.

Reportar inmediatamente cualquier falla eléctrica o evidencia de sobrecalentamiento de los equipos.

6.2 Equipos eléctricos y electrónicos

Leer cuidadosamente las instrucciones, las normas operativas o el manual del equipo antes de usar cualquiera o instrumento del laboratorio y asegúrese de que funciona correctamente.

No poner en funcionamiento un equipo eléctrico cuyas conexiones se encuentren en mal estado o que no este puesto a tierra.

Asegúrese de que las manos estén secas.

Siempre que usen equipos eléctricos productores de altas temperaturas (chispas, resistencias, arcos voltaicos, etc.), asegurarse que no haya productos inflamables en la cercanía.

7. Comportamiento en el laboratorio (Docentes y Alumnos)

El laboratorio debe ser un lugar serio de estudio y trabajo. Variaciones de los procedimientos, son peligrosas. Se debe preguntar al instructor o Docente ante de hacer algún cambio en el procedimiento.

No comer o beber mientras se está trabajando en el laboratorio.

No guardar alimentos junto a productos químicos en el refrigerador o dependencias del laboratorio, por riesgos de contaminación con micro organismos o reactivos tóxicos.

No bromear, distraer o interrumpir a las personas que se encuentran trabajando en el laboratorio por riesgos de accidentes.

Los visitantes y alumnos deben utilizar equipos de protección personal como lentes de protección, batas de seguridad, guantes, etc., durante su permanencia en el laboratorio y acatar las normas de seguridad del laboratorio porque pueden cometer involuntariamente algún acto que atente contra la seguridad.

No se debe dejar pasar al laboratorio a ninguna persona sin el permiso el Jefe de Práctica o Docente por más corta que sea su estadía.

Leer el procedimiento de laboratorio antes de iniciar la experiencia para conocer de ante mano los peligros con los que va a trabajar.

Siempre lave las manos y brazos al salir del laboratorio.

Nunca trabaje solo.

No realice experimentos no autorizados.

No debe aplicar cosméticos ni fumar en el laboratorio. Los cosméticos y el tabaco que tengan sin su envoltura pueden absorber sustancia química.

El pelo largo debe estar recogido.

No se debe usar joyería, las sustancias químicas se pueden acumular entre la joyería y la piel por lo que el contacto se hace más prolongado, el uso de joyería puede incrementar el riesgo de contacto con alguna fuente de electricidad.

8. Equipos de protección personal

Se utilizarán de acuerdo a la naturaleza del trabajo y riesgos específicos.

-Para el cuerpo:

La ropa utilizada en el laboratorio debe proteger tanto de salpicaduras como de derrames, debe ser fácilmente removible y resistente al fuego.

Si se utiliza una bata de laboratorio, esta debe tener broches en lugar de botones de preferencia, para mover la bata con facilidad en caso de accidentes.

Usar zapatos totalmente cerrados, de preferencia que sean de cuero o cuero sintético. No usara sandalias o cualquier tipo de zapato que deje la piel al descubierto, ni zapatos hechos de tela en la parte superior o de tacón alto.

Usar pantalones largos. El uso de pantalones cortos o faldas cortas es un riesgo de exposición a sustancias corrosivas innecesario.

-Para las manos:

El uso de guantes debe ser indicado por el instructor o Docente. Existen variedades de guantes en materiales de los que están hechos (látex, neopreno, caucho, cuero, etc.). su selección va a depender del uso que se les va a dar, así por ejemplo los guantes dieléctricos dependen del nivel de tensión al cual uno va a trabajar.

Una vez terminado el trabajo deben remover los guantes antes de abandonar el área de trabajo y antes de sostener cualquier cosa tales como celulares, perillas de puertas, libros de texto, etc.

-Para las vías respiratorias:

Mascarilla contra polvo: en caso de trabajar en ambientes con partículas de polvo.

Mascarilla contra aerosoles: necesarias para trabajar con centrifugas o agitadores de tubos.

Mascarilla contra productos químicos específicos: en caso de no existir buena ventilación o extracción (verificar que el filtro sea adecuado).

-Para la vista:

Todos en el laboratorio, incluyendo a los visitantes, deben utilizar lentes de protección contra salpicaduras todo el tiempo, sin importar que no estén realizando ninguna parte del procedimiento. Los lentes de policarbonato suelen ser apropiados. Los lentes normales recetados, no son confiables como protección en un laboratorio por lo que el alumno debería usar lentes de protección sobre sus lentes normales recetados. Los lentes de contacto no proveen ninguna protección adecuada contra salpicaduras.

Usar careta facial cuando existe potencial de reacciones dinámicas, riesgo de implosión o salpicaduras fuertes, se deben utilizar, además de los lentes de protección, una máscara suficientemente grade para que cubra el cuello y las orejas.

-Para los oídos.

En caso de ruidos producidos por equipos y/o campanas de extracción, que sobrepasen los 85 decibeles, se deberá utilizar equipos auditivos tipo fondo.

9. Señalización

La señalética de un laboratorio debe estar ubicada en lugares de fácil visualización.

Las dimensiones y color de cada señalética deben cumplir con lo estipulado por defensa civil, elaboradas bajo la norma NTP 399.010 (Norma técnica Perruna de señales de seguridad)

10. Protección contra incendios

La mejor prevención contra un incendio es la prevención. Esto incluye:

Mantener sin obstáculos las salidas y los pasillos.

Almacenar solamente una cantidad limitada de material inflamable.

Alejar los líquidos ininflamables de los materiales de combustión tales como cajas de cartón o papeles absorbentes.

El laboratorio debe contar con extintores contra incendios y detectores de humo.

El laboratorio debe contar con un sistema de alarma contra incendio.

El jefe de laboratorio será el responsable de que se realice la verificación del estado de los extintores. En caso de requerir extintores nuevos o recargar extintores despresurizados deberá coordinar su reposición o recarga.

11. Procedimiento en caso de accidentes en el laboratorio

El laboratorio debe estar equipado con una o más fuentes de lavaojos y con duchas de emergencia. Las personas que usan el laboratorio deben estar familiarizadas con la ubicación de estos equipos y saber cómo usarlos.

El jefe de practica o docente debe hacer de conocimiento a las personas que ingresan al laboratorio sobre las rutas de evacuación en caso de una emergencia.

11.1 Electrocuación

En el caso de un accidente eléctrico la persona que auxilia debe tener muy claro que bajo ningún concepto debe tocar directamente a la víctima que está sufriendo electrización, pues es seguro que la corriente le pasara también, habiendo entonces una víctima más.

Si se siguen los siguientes pasos se asegura la protección hacia sí mismo y una alta probabilidad de salvar a la víctima:

En primer lugar, llamar a los servicios de emergencias. Proporcionar datos claros y concisos sobre el lugar y las causas de la electrización, y detalles que considere importantes.

No tocar a la persona hasta verificar con seguridad que no está en contacto con ninguna fuente eléctrica.

Si está en contacto, buscar la manera de cortar la corriente. Puede ser un interruptor o puede ser que haya que cortar el cable, en cuyo caso se hará con una herramienta bien aislada y con los debidos protectores y aislantes. asegúrese de no llevar prendas mojadas y de estar pisando charcos o suelo mojado.

Una vez separada de la corriente y asegurada la víctima, evitar en la medida de lo posible moverla, sobre todo el cuello y la cabeza, pues podría tener una lesión vertebral.

Comprobar su grado de conciencia y respiración. En caso de que no respire, proceda a realizar maniobras de reanimación cardiopulmonar. Si respira, es preferible no mover a la víctima y vigilarla constantemente, comprobando su respiración cada 1-2 minutos, ya que podría entrar en parada cardiorrespiratoria.

Si la víctima está inconsciente, tápala con mantas o abrigos y elevar sus piernas.

Tapar las quemaduras con gasa estéril o paños limpios.

11.2 Incendio

Frente al riesgo de incendio, debe existir como mínimo equipos de extinción portátiles que sean adecuados a las características de los productos químicos que se utilicen en el laboratorio.

Los equipos de extinción de incendios deberían estar disponibles para su uso inmediato y ser colocadas según lo indiquen las disposiciones legales y las normas nacionales vigentes, usando además la señalética correspondiente.

Mediante inspecciones efectuadas de manera regular se debería garantizar el mantenimiento de las óptimas condiciones de funcionamiento de los equipos de extinción de incendios y de protección contra el fuego.

Se debería impartir a los responsables del laboratorio la formación, instrucción e información adecuadas sobre los peligros que entrañan los incendios relacionados con la electricidad.

Cuando el servicio de bomberos especializado u otros servicios de intervención sean externos al establecimiento, se les deberá facilitar la información adecuada sobre la naturaleza del incendio y los riesgos que entraña, de tal manera que su personal pueda optar las medidas de prevención apropiadas.

Los teléfonos de la estación de bomberos más cercana, así como los teléfonos de los integrantes de la brigada de emergencia, si la hubiera, debe ser de conocimiento de los responsables del laboratorio.

Se deberá elaborar un plan de emergencia con datos de responsables y números de emergencia.

