

LINEAMIENTOS PARTICULARES DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE LA DIVISION DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA

MANUAL DE SEGURIDAD DE LA DIVISION DE CBI

Índice

Pág.

1. Directorio de urgencias
2. Normas generales
3. Descripción y localización del equipo e instalaciones de seguridad de los laboratorios
4. Prevención de accidentes en el trabajo con material de vidrio
5. Prevención y control de incendios
6. Prevención de accidentes en el trabajo con equipo eléctrico.
7. Prevención de accidentes en el trabajo con sustancias químicas.
8. Prevención de accidentes en el trabajo con radiación
9. Prevención de accidentes en el trabajo con gases comprimidos.
10. Prevención de accidentes en el trabajo con líquidos criogénicos.
11. Prevención de accidentes en el trabajo con sustancias químicas específicas.

CONSEJO DIVISIONAL CBI

1. DIRECTORIO DE URGENCIAS

1.1. ESTACIONES DE BOMBEROS

Estación Central	768 37 00
Estación Nezahualcóyotl	765 08 36
Estación Tlalpan	573 10 96

1.2. DEPARTAMENTO DE BOMBEROS DE LA UNAM:

548 40 67

1.3. REPORTE DE FUGAS DE GAS L.P.

277 04 22

1.4. CRUZ ROJA

557 57 58

557 57 59

557 57 60

1.5. HOSPITAL "ADOLFO LOPEZ MATEOS" DEL ISSSTE

524 48 00

524 54 47

524 58 81

524 68 90

1.6. HOSPITAL "VEINTE DE NOVIEMBRE" DEL ISSSTE

575 70 22

EXT. 233 Y 162

1.7. SERVICIOS MÉDICOS DE LA UAM-I

686 03 22

EXT. 433

2 NORMAS GENERALES

2.1 Durante la jornada de trabajo las puertas de acceso a los edificios deberán permanecer abiertas y libres de obstáculos.

2.2 Mientras haya personas trabajando en los laboratorios deberán estar abiertas dos salidas.

2.3 Antes de iniciar un experimento, los que participen en él deberán hacer una evaluación de todos los riesgos y tomar las medidas necesarias para la prevención de accidentes. Deberán así mismo, conocer las instrucciones de operación de los equipos, y las propiedades de los materiales que vayan a usarse.

2.4 Durante la ejecución de un experimento será obligatorio usar el equipo personal de protección que sea necesario: LENTES O GOGGLES, bata, guantes, respirador, etc.

2.5 Los materiales residuales y los desechos deberán depositarse en recipientes clasificados, para que sean sacados de los laboratorios y eliminados en instalaciones adecuadas.

2.6 Queda estrictamente prohibido verter al sistema de drenaje disolventes orgánicos, sustancias corrosivas o venenosas.

2.7 Cada laboratorio deberá contar con los siguientes equipos e instalaciones de seguridad:

- a) Regaderas y lavaojos
- b) Extinguidores de incendios, de CO₂ y de polvo químico. c) Activador del sistema de alarma
- d) Botiquín de primeros auxilios
- e) Recipientes metálicos conteniendo arena o carbonato de calcio.

2.8 El personal que trabaje en los laboratorios deberá recibir en forma periódica, instrucción especial para usar el botiquín de primeros auxilios, reanimar a personas accidentadas dándoles respiración artificial cuando el caso lo amerite, y suministrar un antídoto apropiado a quien sufra un envenenamiento. En todos los casos una tercera persona deberá solicitar la presencia del médico.

2.9 El personal que trabaje en los laboratorios deberá así mismo, estar bien entrenado para ejecutar con prontitud las siguientes acciones:

- a) Combatir un incendio recién iniciado y localizado en una área pequeña.
- b) Activar la alarma en caso de que el incendio no se controle al primer intento. c) Evacuar las áreas en las que se declare un siniestro, usando para el efecto las escaleras interiores de los edificios o las de emergencia instaladas en el exterior. Esta operación deberá ser ejecutada en forma organizada de acuerdo con un plan general que será publicado en cada piso y en cada laboratorio.
- d) Interrumpir el suministro de energía eléctrica y de gas.
- e) Solicitar la ayuda de los bomberos, a los teléfonos:

5768 37 00

5765 08 36

5573 10 96

5548 40 67

- f) Prestar los primeros auxilios a quien sufra un accidente de cualquier tipo, mientras se consigue ayuda médica calificada llamando a la Cruz Roja, a los Hospitales del ISSSTE o a los Servicios Médicos de la UAM-I, a los teléfonos anotados en el DIRECTORIO DE URGENCIAS de este manual.

2.10 Mientras se trabaje o se permanezca en los laboratorios, queda prohibido:

fumar, ingerir bebidas o alimentos y usar los utensilios de laboratorio de laboratorio para comer o beber.

2.11 Cuando un experimento se prolongue y tenga que dejarse el equipo trabajando sin observación, el responsable deberá dejar una inscripción con su nombre, dirección y teléfono, para que se le avise en caso de emergencia.

2.12 Cuando en el trabajo experimental deba usarse mercurio, por periodos prolongados o en cantidades grandes, los responsables de esos laboratorios estarán obligados a medir la concentración de vapor y a interrumpir el trabajo si se sobrepasa el límite tolerable.

2.13 En cualquier experimento, considerado riesgo, deberán estar presentes cuando menos dos personas del laboratorio.

2.14 El personal ajeno al laboratorio, sólo tendrá acceso bajo la responsabilidad de un integrante del laboratorio.

2.15 Todo accidente debe ser comunicado a la Comisión de Seguridad.

3. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL EQUIPO E INSTALACIONES DE SEGURIDAD DE LOS LABORATORIOS DE LA DIVISION DE C.B.I.

3.1 En el laboratorio R-00 (T-000) se encuentran los siguientes equipos e instalaciones de seguridad:

(Se sugiere hacer el inventario de equipo e instalaciones dentro de cada laboratorio que vaya a disponer de un ejemplar de este manual. También se describirá el equipo que esté afuera de los locales: extinguidores de incendios de alta capacidad, mantas de asbesto, hidrantes con mangueras, etc. Deberá informarse sobre la localización y procedimiento para activar el sistema de alarma. Se indicará asimismo donde se encuentran el botiquín de primeros auxilios y el instructivo de uso).

Ejemplo:

3.1 En el laboratorio de docencia R-103 se encuentra el siguiente equipo e instalaciones de seguridad:

3.1.1 Un extinguidor de incendios portátil, de CO₂, al lado derecho de la puerta oriente.

3.1.2 Una regadera, junto a las campanas de extracción.

3.1.3 Un lavaojos portátil, en la zona de preparaciones.

3.1.4 Un botiquín de primeros auxilios y su instructivo, en la zona de preparaciones.

3.2 Cerca del laboratorio se encuentran:

3.2.1 Un extinguidor de polvo químico, de alta capacidad, montado en su carretilla, a la mitad del corredor oriente.

3.2.2 Una frazada de asbesto, en el corredor sur, junto a los baños.

4 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL TRABAJO CON MATERIAL Y EQUIPO DE VIDRIO

4.1 Para cortar tubo o varilla de vidrio se recomienda medir la longitud deseada y hacer una marca con una lima triangular, luego, envolviendo el tubo en una franela o protegiendo las manos con guantes de lona, quebrarlo en el lugar marcado.

4.2 Antes de usar un segmento de tubo o varilla de vidrio recién cortado es necesario pulir sus extremos en la llama de un mechero o soplete.

4.3 Al insertar un termómetro o tubo de vidrio en la horadación de un tapón deberá usarse algún lubricante, como glicerina o jabón. Protegiendo las manos con una franela o con guantes de lona, el tubo se empuja poco a poco, aplicando la fuerza cerca del tapón.

4.4 Queda prohibido el uso de material de vidrio astillado o estrellado.

4.5 Los matraces de fondo plaño no deberán usarse en experimentos a presión o al vacío, a menos que estén contruidos especialmente para ese propósito. De cualquier manera, y aún usando el material adecuado, siempre que el equipo de vidrio se someta a presión o al vacío deberán tomarse las precauciones necesarias: usar barricadas o caretas de plástico acrílico, ponerse goggles, envolver los matraces en malla de alambre o con cinta adhesiva, etc.

4.6 El transporte de garrafones de vidrio con reactivos o disolventes deberá hacerse en un carro de supermercado. Los frascos de 5 l o menos deberán transportarse en canastillas metálicas

5 PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS

5.1 Antes de iniciar un experimento que pueda originar un incendio los ejecutantes del mismo deberán conocer la ubicación precisa de los extinguidores de incendios y regaderas de seguridad más próximos a su lugar de trabajo. También deberá conocerse la localización de hidrantes y mantas de asbesto en las proximidades del laboratorio.

5.2 Los líquidos inflamables que tengan que almacenarse en el laboratorio deberán envasarse en recipientes de tamaño pequeño, de un litro o menos.

5.3 Los envases con líquido inflamables deberán protegerse del calentamiento excesivo. Deberán mantenerse a la sombra y lejos de la flama o parrillas eléctricas

5.4 Se prohíbe terminantemente calentar recipientes con líquido inflamables en la llama del mechero o en parrillas. Siempre que sea necesario calentar tales substancias deberán usarse canastas de calentamiento de tamaño apropiado o de preferencia baños de agua o vapor.

5.5 Los baños de aceite mineral no deben calentarse por arriba de los 200 C. Nunca deben calentarse con la llama del mechero. De preferencia deberá usarse aceite de silicón. Siempre que sea posible el baño de arena puede usarse en lugar del de aceite.

5.6 Los incendios originados por oxidación de sodio o de algún otro metal deberán extinguirse con arena o con carbonato de sodio; los originados por disolventes inflamables u otros materiales combustibles se combatirán con extinguidores de CO₂ o de polvo químico. Cuando el fuego se inicie en equipo eléctrico deberá usarse solamente CO₂. El chorro de los extinguidores deberá dirigirse siempre a la base del fuego.

6. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL TRABAJO CON EQUIPO ELÉCTRICO

6.1 Antes de usar equipo eléctrico de laboratorio es necesario inspeccionarlo cuidadosamente. El material aislante de los conductores debe estar en buen estado y el fusible del instrumento debe ser de la capacidad de corriente especificada por los fabricantes. Se deberán observar rigurosamente todas las medidas de seguridad recomendadas en los instructivos, en especial en el equipo de alto voltaje.

6.2 Los cables de instrumentos para calentamiento: parrillas, canastas, calentadores de inmersión, etc., y los de extensiones que pudieran llegar a usarse con dichos equipos deberán ser del calibre adecuado. Cuando el cable de una extensión se caliente, ésta deberá sustituirse por otra con conductores más gruesos.

6.3 Los líquidos inflamables que se conserven en el laboratorio deberán almacenarse lejos de los equipos eléctricos.

6.4 Para eliminar los riesgos de shock por una descarga eléctrica, la instalación de los laboratorios y los cordones de los equipos eléctricos deberán de ser de tres cables: "Vivos", "neutral" y "tierra". Todas las salidas de la red alimentada deberán estar conectadas de manera uniforme, respetando la polaridad.

6.5 Los equipos eléctricos que den "toques" deberán ponerse fuera de servicio y repararse de inmediato.

6.6 Las rejillas de ventilación de los equipos eléctricos deberán estar despejadas para permitir la circulación del aire y evitar sobrecalentamiento de los mismos.

6.7 Al terminar la jornada de trabajo deberán desconectarse de la red todos los equipos y deberá interrumpirse el suministro de energía a los circuitos del laboratorio.

7. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO CON SUSTANCIAS QUÍMICAS

7.1 Los envases de reactivos que se conserven en el laboratorio deberán tener, además de la etiqueta de los fabricantes, otra u otras, que informen sobre los riesgos en su manejo. Cada etiqueta contendrá una sola palabra en letras mayúsculas de color rojo. Ejemplo: VENENO, EXPLOSIVO, INFLAMABLE, CORROSIVO, etc.

7.2 Al manipular sustancias corrosivas será obligatorio el uso de equipo personal de protección.

7.3 Para transferir líquidos, especialmente los corrosivos o tóxicos, con ayuda de pipeta, ésta deberá llenarse con una perilla de hule. Queda estrictamente prohibido llenarlas succionando con la boca.

7.4 Al poner en contacto sustancias que reaccionen violentamente o al calentar líquidos en tubos de ensayo o frascos, la cara deberá apartarse para que no sea alcanzada por posibles proyecciones. Se recomienda usar lentes o careta de plástico.

7.5 Los gases tóxicos que se produzcan o se usen en una reacción y que sean dirigidos a la campana de extracción, deberán absorberse en un medio adecuado o transformarse en sustancias inocuas.

7.6 Todas las operaciones con sustancias volátiles deberán hacerse en la campana de extracción.

7.7 Queda estrictamente prohibido probar cualquier sustancia química.

7.8 Después de terminar un trabajo con sustancias químicas es necesario lavarse cuidadosamente las manos y la cara.

7.9 Que prohibido usar las estufas de secado para calentar alimentos. También se prohíbe comer o beber en los utensilios del laboratorio.

7.10 Los productos químicos deberán almacenarse organizadamente cuidando que queden en áreas separadas los materiales que puedan reaccionar violentamente. Las bodegas de reactivos deberán estar fuera de los laboratorios y estar equipadas con extractores de aire al nivel del suelo y del techo.

7.11 Las sustancias susceptibles de generar peróxidos (THF, Éter, ect.), deberán ser sujetas a verificación periódica.

8. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL TRABAJO CON RADIACIÓN

8.1 Antes de realizar algún trabajo con equipos de laboratorio que tengan componentes que emiten radiación: lámparas de luz infrarroja, visible o ultravioleta, láseres, tubos de rayos X, etc. se deberán consultar cuidadosamente los manuales de operación correspondiente y seguir rigurosamente todas las indicaciones para proteger al usuario del instrumento y a otros ocupantes del mismo laboratorio, de exposiciones a la radiación.

8.2 La sustitución de lámparas de luz infrarroja, visible o ultravioleta de los espectrofotómetros, deberá hacerla sólo personal calificado. Para el efecto, al poner al descubierto las fuentes de radiación, los instrumentos deberán estar des conectados para evitar que se enciendan accidentalmente.

8.3 Al personal que trabaje con un láser se le recomienda enfáticamente observar las siguientes reglas:

8.3.1 No usar nunca los ojos para detectar al haz la luz.

8.3.2 No dirigir la vista al haz aunque se use algún dispositivo de seguridad personal.

8.3.3 Cuidarse de una exposición a al luz reflejada por superficies pulidas.

8.3.4 Colocar señales que informen que el láser está en operación y de preferencia conectar al switch principal del instrumento una alarma audible o visible.

8.4 Los equipos de rayos X sólo podrán ser operados por personal altamente calificado; el cual deberá usar el equipo de protección adecuado (lentes, guantes, peto de plomo con emulsión y malla de plomo), así como también dosímetros personales para cuantificar las dosis acumuladas por día, mes, etc.

Además es recomendable que a tal personal se le practiquen análisis médicos especializados tales como: conteo cromosómico y de sangre para detectar daños no visibles de momento pero con síntomas peligrosos a largo plazo. Estos análisis deberán practicarse en instituciones especializadas como el ININ o el IMSS, a todo el personal que trabaje con radiación, por lo menos una vez al año. Dicho personal se obligará a detectar fugas de radiación, con la instrumentación adecuada, cada vez que el tubo de rayos X sea puesto en operación.

8.5 Queda estrictamente prohibido el acceso al laboratorio de rayos X cuando el equipo esté en operación. De preferencia las puertas deben permanecer cerradas o bloqueadas y deberán tener señales luminosas de peligro.

8.6 El switch principal de los instrumentos de rayos X deberá ser de seguridad para prevenir un arranque accidental de los mismos.

9. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL TRABAJO CON GASES COMPRIMIDOS

9.1 Antes de iniciar un trabajo con cilindros de gases comprimidos es necesario conocer la identidad del contenido e informarse detalladamente sobre sus propiedades y acción fisiológica.

9.2 Los cilindros deberán transportarse en carros con ruedas y portando siempre el blindaje de la válvula. Queda prohibido arrastrarlos o rodarlos.

9.3 Los cilindros deberán almacenarse en áreas ventiladas, lejos de fuentes de calor o de instrumentos eléctricos.

9.4 Los cilindros deberán asegurarse con cadenas o cinturones de seguridad siempre que se transporten, almacenen o estén en uso.

9.5 Siempre que sea posible, los cilindros que estén en uso deberán colocarse fuera de los laboratorios.

9.6 Los cilindros deberán usarse sólo con reguladores de presión de uno o dos pasos, hechos de material compatible con el contenido.

9.7 Al terminar un experimento con un cilindro la válvula deberá cerrarse

9.8 La válvula de cilindros vacíos deberá permanecer cerrada. A los cilindros vacíos se les colocará una etiqueta o se les hará la inscripción correspondiente.

9.9 Queda terminantemente prohibido transferir gases de cilindros llenos a otros vacíos

9.10 Siempre que sea posible, el flujo de gas para un experimento deberá regularse con la línea desconectada de reactores u otros instrumentos.

9.11 Cuando se usen gases de cilindros deberán colocarse inscripciones que informen sobre los riesgos: Peligro de explosión, gas tóxico, irritante, etc. y deberán retirarse al terminar el experimento una vez que se cierre la válvula de salida.

9.12 Se prohíbe terminantemente el uso de aceite o grasa en válvulas o conexiones que vayan a fijarse a un cilindro de oxígeno.

9.13 Los cilindros de gases especialmente peligrosos como hidrógeno, deberán tener verificación periódica de fugas.

9.14 No trabajar con gases en presencia de fuentes de alta tensión.

10 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL TRABAJO CON MATERIALES CRIOGENICOS

10.1 Antes de trabajar con materiales criogénicos es necesario conocer sus propiedades físicas y químicas y su acción sobre el organismo por el contacto o por inhalación.

10.2 Para manejar envases con estos materiales se recomienda proteger las manos con toallas, jergas o guantes de asbesto de tamaño grande que puedan quitarse fácilmente. Se prohíbe el uso de guantes de hule o de algodón.

10.3 Antes de iniciar cualquier trabajo con estos materiales es necesario quitarse de las manos todos los objetos metálicos: anillos, pulseras, esclavas, relojes, etc.

10.4 Al efectuar un experimento con líquidos criogénicos o mezclas de hielo seco con disolventes orgánicos es necesario que los laboratorios estén bien ventilados.

10.5 Queda prohibido el uso de recipientes herméticos para almacenar estos materiales. Cuando se use algún recipiente de boca angosta es necesario evitar la formación de tapones de escarcha.

10.6 Los termos de vidrio deberán cubrirse con cinta de aislar y colocarse en mallas de alambre.

11 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL TRABAJO CON SUSTANCIAS QUÍMICAS ESPECÍFICAS

1. Para preparar soluciones diluidas de ácido sulfúrico es recomendable:

1.1 Enfriar el recipiente que contenga agua en un baño de hielo.

1.2 Agregar el ácido al agua en porciones pequeñas dejando que resbale por la pared del recipiente.

1.3 Agitar después de cada adición de ácido regresando el recipiente al baño de hielo.

2. Nunca vierta agua sobre ácido sulfúrico concentrado.

3. Los éteres, etílico, isopropilo, tetrahidrofurano, etc., pueden explotar cuando se les destila o se les pone a refluir debido a la presencia de peróxidos. Cuando se haga necesario calentar estos disolventes es necesario ponerlos en contacto con sales ferrosas o con sulfito de sodio y después pasarlos por una columna de alumina básica activada. Tal tratamiento destruye los peróxidos. Se recomienda no usar muestras de éteres que hayan estado almacenadas por tiempo prolongado.

4. El éter etílico y el disulfuro de carbono son muy inflamables y nunca deben calentarse en parrilla eléctrica o en la flama del mechero, ni en presencia de fuentes de alto voltaje.

5. El agua oxigenada al 30% puede explotar al contacto con fierro, cobre, cromo o sales de estos metales. Evite ponerla en contacto con tales sustancias.

6. Los percloratos y peróxidos inorgánicos explotan cuando se les pone en contacto con sustancias orgánicas. Evite poner en contacto estos materiales.

7. Los percloratos y permanganatos explotan cuando se les pone en contacto con ácido sulfúrico. Evite el uso de estas sustancias en trenes de secado o de absorción de impurezas de gases.

8. Los nitrilos deberán manejarse en la campana de extracción y usando un respirador adecuado ya que poseen una alta toxicidad.

9. El diazometano y sus compuestos son sustancias muy tóxicas y explotan con mucha facilidad. Es recomendable documentarse adecuadamente antes de trabajar con estos materiales.

*Aprobado en la Sesión No. 93, celebrada el 25 de noviembre de 1983.
Consejo Divisinal CBI*

CONSEJO DIVISIONAL CBI