



CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

DIRECCIÓN DE ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS

SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS SANITARIOS Y TOXICOLOGÍA

**MANUAL DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE MUESTRAS
AMBIENTALES DEL CENAPRED**

Fecha de revisión: 19 de febrero de 2016

Handwritten signature or initials.

PRESENTACIÓN

En el Laboratorio de Muestras Ambientales (LMA) del CENAPRED se presentan condiciones de riesgos muy variadas, relacionadas con los procedimientos de trabajo, las instalaciones y los productos que se manipulan. Para prevenir estos riesgos es necesario disponer de normas básicas de seguridad que toda persona deberá tomar en cuenta durante sus actividades.

Este documento presenta de manera condensada una serie de recomendaciones sobre el uso de materiales, reactivos y equipos que se encuentran en el LMA del CENAPRED, se informa sobre los pictogramas de peligrosidad en las etiquetas de los reactivos, que permite determinar de manera rápida los riesgos asociados a su manipulación durante el trabajo; evitando accidentes o minimizando los daños en caso de producirse.

Además, se incluyen procedimientos de limpieza de materiales con residuos, así como medidas de actuación en situaciones de emergencia.

Cabe destacar, que este manual es complementario a las hojas de seguridad de los productos químicos y al Programa Interno de Protección Civil, el cual debe ser actualizado constantemente por el Centro.

Esperamos que las recomendaciones aquí plasmadas cumplan con el objetivo; prevenir riesgos asociados a la manipulación de productos y equipos durante las actividades de análisis e investigación propias del LMA del CENAPRED.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	II
1. ELEMENTOS DE SEGURIDAD	4
2. SEGURIDAD PERSONAL	5
3. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS.....	7
4. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE MATERIAL Y EQUIPO INSTRUMENTAL.....	8
5. USO DE EQUIPOS, MANTENIMIENTO Y REVISIONES	9
6. RIESGOS ESPECÍFICOS DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS Y RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD.....	10
7. PROCEDIMIENTOS GENERALES EN CASO DE VERTIDOS.....	15
8. MEDIDAS GENERALES EN CASO DE ACCIDENTE.....	16
9. MANEJO DE MATERIAL CONTAMINADO CON RESIDUOS.....	18
10. BOTIQUÍN	18
11. PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE INCENDIO	19
12. BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXO A. Sustancias químicas incompatibles	23
ANEXO B. Directorio de teléfonos de emergencia.....	24

1. ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Cualquier persona que trabaje en el LMA del CENAPRED debe tener presente la existencia de riesgos con los que puede enfrentarse durante su permanencia, por lo que es importante implementar las siguientes acciones:

- Leer el manual de seguridad del LMA del CENAPRED.
- Conocer y ubicar las salidas de emergencia.
- Ubicar los elementos de seguridad como: lavajos, regaderas, extintores y botiquín.
- Conocer el funcionamiento de los elementos de seguridad, aplicación de primeros auxilios y mecanismos para recibir ayuda externa.
- Conocer los datos que proporcionan las etiquetas de seguridad de las sustancias y reactivos que se manejan en el laboratorio. Saber el significado de pictogramas y frases que informan sobre su peligrosidad, uso correcto y medidas a tomar en caso de ingestión, inhalación u otros accidentes.
- Respetar áreas específicas destinadas a realizar el trabajo y utilizarlas con el máximo cuidado, atendiendo las indicaciones de manual de uso de equipos o bien de las hojas de datos de seguridad de materiales.
- Tener a la mano números de emergencia (anexo B).



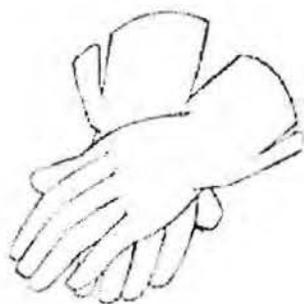
2. SEGURIDAD PERSONAL

El personal que trabaje en el LMA del CENAPRED debe portar el equipo de seguridad personal de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo, publicado en el Diario Oficial el 09 de diciembre de 2008 y seguir las siguientes reglas:

- Llevar en todo momento bata de algodón debidamente abotonada y portar un gafete de identificación.
- Durante el tiempo que se permanezca en el laboratorio, disponer de un adecuado equipo de protección individual (gafas de seguridad, guantes, mascarillas, etc.) así como verificar su perfecto funcionamiento.
- Lavarse las manos al entrar y salir del laboratorio y siempre que haya habido contacto con algún producto químico.
- Si se tiene el cabello largo, debe recogerse para evitar que obstaculice sus labores.
- Evitar colgantes o mangas anchas que pudieran engancharse en equipos o material del laboratorio.
- Usar calzado cerrado (nunca sandalias). No usar pantalón corto o falda corta.
- Usar cubre bocas o mascarilla de respiración cuando se tenga contacto con reactivos o productos en forma de vapores.
- Usar guantes de nitrilo cuando se manipule solventes.
- Usar guantes durante la manipulación de productos cáusticos.
- No consumir alimentos y bebidas en el interior del laboratorio.
- No fumar al interior ni en los pasillos externos al laboratorio.

26
M

- Evitar llevar lentes de contacto, sobre todo si no se utilizan gafas de seguridad.
- No colocar prendas de vestir, mochilas, computadoras portátiles u otros materiales en mesas de trabajo, que puedan entorpecer el trabajo.
- Antes de utilizar cualquier tipo de material o instrumentos, asegurarse de que se encuentren en perfectas condiciones de uso.



32
4/3

3. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

El LMA del CENAPRED debe ser un lugar seguro para trabajar, por ello es necesario tener presentes las acciones de seguridad durante la manipulación de productos químicos.

- Evitar el contacto de productos químicos con la piel.
- No oler directamente una sustancia.
- Nunca pipetear con la boca.
- Utilizar embudos y propipetas para transvasar líquidos.
- Trabajar bajo una campana de extracción de vapores siempre que se usen sustancias volátiles.
- Para detectar el olor de una sustancia, no coloque la cara directamente sobre el recipiente: utilizando la mano abierta como pantalla, es posible hacer que una pequeña cantidad de vapor llegue hasta la nariz.
- Los frascos con químicos deben cerrarse inmediatamente después de su uso.
- Durante la preparación de disoluciones, agite el matraz o recipiente de modo suave y controlado para evitar salpicaduras.
- Antes de usar cualquier producto es importante tener en cuenta los pictogramas de seguridad de la etiqueta, con el fin de tomar medidas preventivas y oportunas.
- Cuando se calienta una sustancia en un tubo de ensayo, evite que el extremo abierto del tubo se dirija a una persona cercana, a fin de evitar accidentes.
- Antes de utilizar productos y materiales es necesario comprobar que se encuentran en buen estado.
- Verificar el correcto etiquetado de los productos químicos que se reciben en el laboratorio.

36
AA

- Etiquetar adecuadamente las soluciones preparadas y no reutilizar los envases para productos sin retirar la etiqueta original.
- Manipular cuidadosamente los productos químicos, guardando en el laboratorio la mínima cantidad para el trabajo diario.
- No guardar alimentos ni bebidas en los frigoríficos destinados a productos químicos.
- Para sujetar el material de laboratorio, emplear soportes adecuados.
- Al finalizar la tarea, recoger los materiales, reactivos, etc., para evitar acumulación fuera de los lugares específicos; y asegurarse de la desconexión de los aparatos, agua, corriente y gases.
- No arrojar productos químicos por el desagüe general.
- Al preparar soluciones de ácidos concentrados debe añadirse el ácido al agua, nunca a la inversa.
- Supervisar en todo momento procesos o reacciones químicas con productos muy inflamables, explosivos o muy tóxicos.
- No sacudir las pipetas o micropipetas con residuos de sustancias químicas; ello evitará accidentes por salpicaduras.

4. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE MATERIAL Y EQUIPO INSTRUMENTAL

- Usar un recipiente adecuado para la determinación de masas de reactivos químicos con balanza.
- Mantener limpio y seco el espacio ocupado por equipos eléctricos en funcionamiento, para evitar descargas eléctricas.

- Revisar el material de vidrio para comprobar posibles fisuras, especialmente, antes de su uso a vacío o presión.
- No dejar sin vigilancia aparatos en funcionamiento.
- No introducir la cabeza en la campana de extracción de vapores.
- Antes de empezar a trabajar, ubicar todo el material en el interior de la campana de extracción de vapores, de esta manera se evita que los vapores generados salgan al exterior.
- No utilizar las campanas de extracción de vapores como almacén de materiales y equipos de laboratorio.
- Guardar termómetros en forma vertical.
- Guardar en vertical las micropipetas con o sin punta.
- Lavar el material en cuanto se termine de usar.
- No usar flama directa para secar el material de vidrio.
- No calentar el material volumétrico, ya que la temperatura propicia la expansión de vidrio y esto provoca que el volumen para el cual se calibró ya no sea válido.

5. USO DE EQUIPOS, MANTENIMIENTO Y REVISIONES

- Revisar periódicamente las instalaciones del LMA del CENAPRED para comprobar que se hallen en buen estado.
- Evitar conectar de manera permanente varios equipos eléctricos a un multicontacto, la sobrecarga en la línea puede provocar cortocircuitos y por consiguiente, producir un incendio.



- No utilizar extensiones eléctricas o tubería para gases muy alargadas que puedan obstaculizar el paso y provocar accidentes en el área de trabajo.
- Verificar la ventilación general del laboratorio.
- Mantener despejadas las zonas de entrada, salida y circulación del laboratorio.
- Reportar inmediatamente errores y/o mal funcionamiento de equipos al Subdirector de Riesgos Sanitarios y Toxicología.

6. RIESGOS ESPECÍFICOS DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS Y RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

La primera medida preventiva para evitar riesgos al usar sustancias químicas es tener información sobre las propiedades químicas y los peligros de las sustancias utilizadas, esta información se especifica en la etiqueta, por lo que se recomienda hacer una lectura cuidadosa, realizar la manipulación bajo una campana de extracción de vapores, y siempre que sea posible, sustituir las sustancias tóxicas por otras no tóxicas.

Las hojas de seguridad suministradas por fabricantes o distribuidores de sustancias químicas poseen amplia información sobre las características de los reactivos (fórmula química, masa molar, concentración, grado de pureza), pictogramas, recomendaciones de riesgo y seguridad.

La norma mexicana NMX-R-019-SCFI-2011 "Sistema armonizado de clasificación y comunicación de peligros de los productos químicos", establece los criterios para clasificar a los productos químicos de acuerdo a sus peligros físicos, para salud y el medio ambiente, los elementos de comunicación del

Fecha de revisión: 19 de febrero de 2016

peligro uniforme de éstos, así como los requisitos para el etiquetado y para las hojas de datos de seguridad. Los pictogramas de seguridad que aparecen en las etiquetas son universales y sirven para identificar rápidamente el riesgo que presenta una sustancia. En la Tabla 1 se presenta una descripción breve de ellos.

Tabla 1. Descripción de pictogramas de peligrosidad

PICTOGRAMA	PALABRA DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
	Explosivos	Sustancias y preparados que puedan explotar bajo el efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o a la fricción que el dinitrobenceno.
	Comburentes	Sustancias y preparados, que en contacto con otros, particularmente con los inflamables, originan una reacción fuertemente exotérmica.
	Inflamables	<p>Inflamables: Sustancias cuyo punto de inflamación sea igual o superior a 21 °C e inferior o igual a 55 °C.</p> <p>Extremadamente inflamables: Sustancias inflamables en contacto con aire a temperatura y presión normal, cuyo punto de inflamación sea inferior a 0 °C y punto de ebullición menor a 35 °C.</p> <p>Fácilmente inflamables: Sustancias o sólidos susceptibles de inflamarse después de un breve contacto con una fuente de ignición, cuyo punto de inflamación sea inferior a 21 °C.</p>
		Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan generar riesgos graves, agudos o

Tóxicos crónicos e incluso la muerte.



Corrosivos Sustancias y preparados que en contacto con los tejidos vivos ejerzan sobre ellos una acción destructiva.



Gases a presión Gases a presión dentro de un recipiente que pueden explotar bajo efectos del calor.



Irritación cutánea Advertencia de los efectos adversos que el producto puede provocar en dosis altas. Ejemplos: Irritación en ojos, garganta, nariz y piel, alergias cutáneas, somnolencia o vértigo.



Peligro para el medio ambiente Sustancias y preparados cuya utilización presenta o puedan presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.



Riesgo para la salud Sustancias y preparados no corrosivos que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas puedan provocar cáncer, mutagénesis en células germinales o toxicidad para la reproducción y efectos sobre la lactancia.

En los laboratorios, además del riesgo que genera una sustancia química en forma individual, también debe considerarse su relación con los productos que se encuentran en la misma área (anexo A, página 23); el sistema denominado SAF-T-DATA de J.T BAKER, incluye un método codificado de colores para organizar adecuadamente las áreas de almacenamiento requerido, para que

Fecha de revisión: 19 de febrero de 2016

simplemente se almacenen juntos los productos que tiene igual color, siguiendo las recomendaciones de seguridad para cada clase de sustancias y también separando los productos con incompatibilidades específicas dentro de cada color, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 2. Sistema SAF-T-DATA de J.T BAKER, para el almacenaje de sustancias

	Inflamables: almacenar en un área especial.
	Corrosivos: almacenar en un área resistente a la corrosión.
	Altamente reactivo: almacenar en un área aislada de inflamables y combustibles.
	Riesgo para la salud: almacenar en área protegida.
	Bajo riesgo: almacenar en área para productos químicos generales.
	Incompatibles con otros materiales del mismo color. Almacenar en áreas separadas.

Por otro lado, en la norma oficial mexicana NOM-018-STPS-2000 se establece un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, sugiriendo el uso del rombo de materiales peligrosos, establecido por la Asociación Nacional de Protección con el Fuego (NEPA por sus siglas en inglés), con la finalidad de proporcionar a los usuarios información visual y riesgos inmediatos de una sustancia en cuanto a la salud, inflamabilidad, reactividad y riesgos especiales para prevenir daños. Este rombo se utiliza para el almacenamiento de materiales peligrosos y está incluido en las etiquetas de los productos químicos, que se complementa con una señal de seguridad que da información sobre tipos y grados de riesgo (Tabla 3).

El rombo debe contener cuatro divisiones, como se muestra en la Figura 1, con los siguientes colores:

Tabla 3. Tipos y grados de riesgo del rombo de materiales peligrosos

24

GRADO DE RIESGO	SALUD (Azul)	INFLAMABILIDAD (Rojo)	REACTIVIDAD (Amarillo)
0	Sin riesgo	No inflamable	Estable
1	Poco peligroso	Ligeramente combustible	Inestable si se calienta
2	Peligroso	Combustible	Cambio químico violento
3	Muy peligroso	Inflamable	Puede explotar con calor y/o golpe
4	Mortal	Extremadamente inflamable	Muy explosivo

En el caso de los peligros específicos (en color blanco):

OXI=Oxidante, ACID=Ácido, ALC=Alcalino, CORR=Corrosivo, W =No usar agua, R = Radioactivo, B = Riesgo biológico. Opcionalmente se pueden usar las letras o símbolos del equipo de protección personal.



Figura 1. Rombo de materiales peligrosos de la NFPA

Fecha de revisión: 19 de febrero de 2016

Por su parte, los cilindros de gas deben permanecer en posición vertical, asegurados a la pared con correas o grampas, si son tóxicos deben ubicarse en el exterior, pero de modo que estén protegidos de la luz solar o fuentes de calor.



7. PROCEDIMIENTOS GENERALES EN CASO DE VERTIDOS

En caso de vertidos de productos líquidos, debe actuarse rápidamente para su neutralización, absorción y eliminación.

- Se recomienda el uso de guantes, bata, gafas de seguridad y mascarilla para vapores durante la limpieza del vertido.
- Ventilar el laboratorio, poniendo en marcha todos los sistemas de extracción (incluida la campana de extracción con la puerta tipo guillotina abierta).
- No permitir la entrada al LMA hasta que los valores límites ambientales de contaminantes estén por debajo del umbral permitido.

Handwritten signature or initials.

En función de las características del producto se recomienda lo siguiente:

- Los líquidos inflamables deben ser absorbidos con carbón activo.
- Los ácidos se deberán absorber con la máxima rapidez, ya que tanto el contacto directo, como de los vapores que se generan, pueden causar daños a las personas, instalaciones o equipos. Para su neutralización se empleará bicarbonato de sodio, una vez realizada la neutralización, debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.
- Las bases se neutralizarán con abundante agua a pH ligeramente ácido, y una vez realizada la neutralización, lavar la superficie con agua y detergente.
- Otros líquidos no inflamables ni tóxicos, ni corrosivos, se deberán absorber con aserrín.

8. MEDIDAS GENERALES EN CASO DE ACCIDENTE

El Centro Nacional de Prevención de Desastres cuenta con una Unidad Interna de Protección Civil, integrada por las siguientes brigadas; alertamiento y evacuación, búsqueda y rescate, control y combate de incendios, y primeros auxilios.

En el LMA del CENAPRED se pueden presentar diferentes tipos de accidentes, por lo que es importante conocer las recomendaciones básicas para atender cada uno de ellos. De ser necesario, llame a la brigada de primeros auxilios de la Unidad Interna de Protección Civil del Centro y a un servicio de emergencia utilizando el directorio telefónico del anexo B (página 24).

Quemaduras:

- Lavar la zona afectada con abundante agua, no quitar la ropa que se encuentre pegada a la piel, no romper las ampollas y cubrir con ropa limpia.
- No aplicar pomadas, pasta ni desinfectantes en la zona afectada.
- Acudir inmediatamente al médico, independientemente del grado de la quemadura.

Derrame de sustancias químicas sobre la piel:

- Lavar lo más rápido posible con abundante agua durante 10 o 15 minutos, si es necesario emplear la regadera de seguridad.

Fecha de revisión: 19 de febrero de 2016

- Quitarse la ropa afectada por el producto.
- No intentar neutralizar el producto.
- Acudir al médico con los datos de la sustancia.

Ingestión:

- No provocar el vómito, ni automedicarse.
- Acudir inmediatamente al servicio médico con información del producto ingerido.

Salpicadura en los ojos:

- Lavarse con un lavajos durante 10 o 15 minutos.
- Mantener los ojos abiertos con ayuda de los dedos durante el lavado.
- Acudir al servicio médico.



Inhalación:

- Respirar aire fresco.
- En caso necesario, aplicar respiración asistida u oxígeno.
- Acudir al médico.

Electrocución:

- Cortar la alimentación eléctrica del aparato causante del accidente, mientras, no acercarse al accidentado.

24
28

- En caso de ser necesario, acudir al servicio médico.

9. MANEJO DE MATERIAL CONTAMINADO CON RESIDUOS

Considerar las siguientes recomendaciones para la eliminación de residuos, así como para el lavado del material:

- Neutralizar las soluciones antes de su vertido a la tarja.
- Los papeles o materiales impregnados con residuos peligrosos se deben disponer en la cubeta destinada para residuos y no en el bote de basura.
- Es necesaria la contratación de un gestor o empresa para el retiro de residuos peligrosos (Inflamables, metales pesados, hidrocarburos, plaguicidas, etcétera).
- Retirar de los frascos o recipientes el suelo contaminado con residuos orgánicos y colocarlo en la cubeta de residuos para su posterior disposición; a continuación, enjuagar el material con acetona, una vez evaporada, lavarlo con agua y jabón, escurrir y secar a temperatura ambiente o en horno, posteriormente, enjuagar una vez más con acetona, secar y enjuagar con agua desionizada.
- El material contaminado con residuos orgánicos y metales, después de ser enjuagado con agua desionizada, se sumerge en baño de HNO_3 al 5% por 24 horas, posteriormente, se enjuaga con agua desionizada y se seca.
- Cuando la contaminación sea sólo por metales, se omite la acetona, se lava el material con abundante agua y jabón, se seca y después se sumerge directamente 24 h en el baño de HNO_3 al 5%, posteriormente, se enjuaga con agua desionizada y se seca.

10. BOTIQUÍN

El botiquín debe estar ubicado en un sitio de rápido y fácil acceso, conocido por todo el personal que se encuentre trabajando en el área. En el LMA, éste se ubica a un costado del teléfono.

Fecha de revisión: 19 de febrero de 2016

A continuación se enlistan los materiales y productos básicos que debe contener un botiquín de laboratorio:

Material

- Algodón estéril
- Bañeras oculares, preferiblemente de vidrio
- Cinta adhesiva
- Gasa estéril
- Pera de goma grande
- Pinzas
- Tijeras
- Vendas elásticas
- Toallas antisépticas
- Jabón
- Guantes de látex estériles



Productos

- Bicarbonato de sodio
- Alcohol
- Agua oxigenada
- Agua destilada

11. PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE INCENDIO

En el caso del LMA del CENAPRED, los incendios se pueden generar debido al mal uso de mecheros, desprendimientos de reacciones exotérmicas, fallas en los equipos electrónicos y tomas eléctricas, uso inadecuado de materiales inflamables, atmósferas oxidantes, etcétera.

El fuego se produce por la acción de tres componentes:

- a) Comburente (algún material oxidante como el oxígeno)
- b) Fuente de ignición, calor
- c) Combustible

En la Figura 2 se esquematiza como el fuego sólo puede producirse en presencia de estos tres componentes y no puede existir en ausencia de alguno de ellos.

25
24

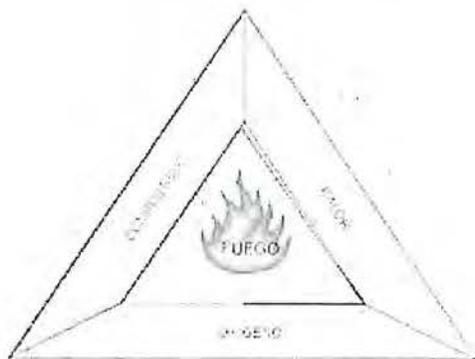
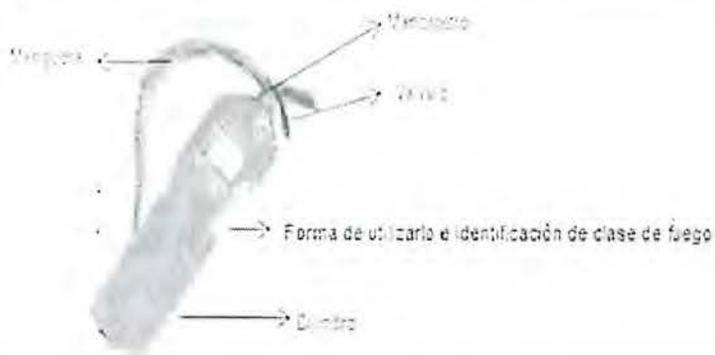


Figura 2. Triángulo de fuego

En el LMA del CENAPRED se cuenta con un extintor de CO_2 , ubicado en la entrada, el cual no deja residuos por lo que se podría utilizar para apagar fuegos en conductores eléctricos y equipos de costo elevado.

A continuación se enlistan las operaciones en el manejo de un extintor:

1. Tire y rompa el seguro del extintor.
2. Apunte hacia la base del fuego a 3 m de distancia y en dirección del viento.
3. Apriete la manija o válvula para que salga el material contenido en el extintor.
4. Tome la manguera del extintor de ambos extremos y muévela de un lado a otro.



- Es necesario verificar periódicamente el estado de los extintores para evitar que se encuentren en mal estado en el momento que se requieran.
- En caso de incendio, si tiene experiencia en el uso del extintor, utilice el que se encuentra en el laboratorio, si no es posible apagar el fuego, salga del laboratorio sin gritar, correr ni empujar, comuníquese con la brigada de control y combate de incendios de la Unidad

Interna de Protección Civil (Anexo B, página 24), diríjase a la zona de seguridad (estacionamiento principal del Centro) y espere indicaciones del brigadista.

- Si se incendia su ropa, no corra, tírese al piso y ruede lentamente, de ser posible cúbrase con una manta para apagar el fuego.
- En caso de explosión, salga inmediatamente del laboratorio y si le es posible, ayude a sus compañeros afectados.

12. BIBLIOGRAFÍA

Almacenamiento de productos químicos. [Versión electrónica]. (16 de Junio de 2011). Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Departamento de Seguridad y Salud Nacional. Consultado el 4 de Marzo de 2014 de <http://www.vet.unicen.edu.ar/html/SeguridadenelTrabajo/Documentos/Almacenamiento.pdf>.

Ávila, V. E. y Konigsberg, F. M. (2001). La teoría y la práctica en el laboratorio de química general para Ciencias Biológicas y de la Salud. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

Ballinas, C. M., Quintana, G. O. y Torres M. J. (2010). Manual de procedimientos de seguridad en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas. México: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Químicas.

Diario Oficial de la Federación, DOF (2008). Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Estados Unidos Mexicanos. Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Duarte, L. G. Buenas prácticas del laboratorio. [Versión electrónica]. Facultad de Química UNAM. Consultado el 22 de Marzo de 2014 de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Buenas_practicas_laboratorio_para_previo_1_2_4234.pdf.

Gadea, C. E., Guardino, S. X. y Rosell, F. M. (1997). Prevención de riesgo en el laboratorio: organización y recomendaciones generales. Fichas Internacionales de Seguridad Química. España. Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo. Legislación española y de la UE.

García, S. M. (2002). Manual de prácticas de química orgánica I. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

González, A. I., Flores, H. A., Macías, V. L., Murguía, M. F., Gómez, B. C., Duarte B. R., *et ál.*, (1997). Manejo de disolventes y diluyentes de uso industrial. México: Coordinación de Seguridad, prevención de riesgos y protección civil de la Facultad de Química.

Guardino, S. X., Rosell, F. M. y Gadea, C. E. (1997). Prevención de riesgo en el laboratorio: organización y recomendaciones generales. Fichas Internacionales de Seguridad Química. España: Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo. Legislación española y de la UE.

Manual de seguridad en laboratorios químicos. [Versión electrónico]. (2005, 22 de Noviembre). Panreac Química S.A. Barcelona. Consultado el 11 de Marzo de 2014. www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/manuales/panreac.pdf.

Rosell, F. M. y Guardino, S. X. (1998). Prevención del riesgo en el laboratorio químico: elementos de actuación y protección en casos de emergencia. Fichas Internacionales de Seguridad Química. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Legislación española y de la UE.

ANEXO A. Sustancias químicas incompatibles

Sustancia química	Incompatible con:
Ácido acético	Agentes oxidantes Ejemplo: ácido crómico, ácido nítrico, compuestos hidroxílicos, glicol de etileno, ácido perclórico, peróxidos, permanganatos
Acetona	Ácido nítrico, ácido sulfúrico, otros agentes oxidantes
Acetileno	Cloro, bromo, cobre, flúor, plata, mercurio
Metales alcalinos y alcalinotérreos	Agua, tetracloruro de carbono, otros compuestos hidrocarburos clorinados, dióxido de carbono, halógenos
Amoníaco (anhidro)	Mercurio (por ejemplo en manómetros), cloro, hipoclorito de calcio, yodo, bromo, ácido fluorhídrico
Nitrato de amonio	Ácidos, metales pulverizados, líquidos inflamables, cloratos, nitritos, azufre, materiales orgánicos finamente divididos o combustibles
Anilina	Ácido nítrico, peróxido de hidrógeno
Materiales arseniosos	Agentes reductores
Óxido de calcio	Agua
Carbón activado	Hipoclorito de calcio, otros agentes oxidados
Cloratos	Sales de amonio, ácidos, metales pulverizado, azufre, materiales orgánicos
Cloro	Amoniaco, acetileno, butadieno, butano, metano, propano (o otros gases de petróleo), hidrógeno, carburo de sodio, benceno
Cianuros	Ácidos
Ácido perclórico	Agentes reductores como anhídrido acético, bismuto y sus aleaciones, alcoholes, papel, madera, grasa aceites
Potasio	Tetracloruro de carbono, dióxido de carbono

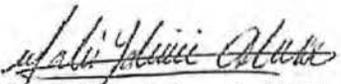
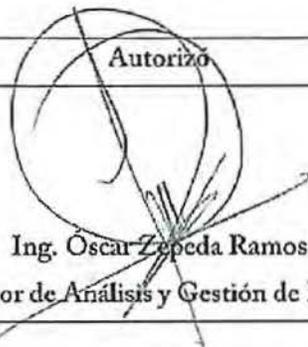
38
4

ANEXO B. Directorio de teléfonos de emergencia

Dependencia	Teléfono
Biól. Miguel Jorge Díaz Perea	Ext. 17004
Coordinador de Brigada Interna PC-CENAPRED	
Bomberos UNAM	5622-0565, 5622-0566
Bomberos DF	5768-3700
Central Av. Fray Servando Teresa de Mier esq. Calzada de la Viga	5768-2532
	068 emergencias
Locatel	56-58-1111
S.S.P. Sector Universidad	5339-5224 5339-5160
Central de Fugas de Gas	5353-2515
Protección Civil UNAM	5622-6557,
Lic. Raúl Flores Mendoza, Director	5622-6552
Protección Civil Delegación Coyoacán	5610-8702 5610-8719
Cruz Roja Mexicana	55-57-50-46 presidencia
(Polanco)	53-95-11-11(hospital)
Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas (ERUM)	55-88-74-18
Chimalpopoca y San Antonio Abad	066 emergencias
Hospital Ángeles del Pedregal,	56-52-11-88
Camino a Sta. Teresa #1055, Magdalena Contreras	ext. Urgencias 2091
Clínica y Fundación "Médica Sur",	54-24-72-00
Puente de Piedra #150, Tlalpan	marcar 3 urgencias

Fecha de revisión: 19 de febrero de 2016

Dirección General de Servicios Médicos de la UNAM,	56-22-01-48
Circuito Interior C.U.	56-22-01-46
Hospital "López Mateos", ISSSTE,	5322-2300
Av. Universidad esq. Churubusco, Coyoacán.	1 Urgencias
(todas las especialidades)	
Emergencias vía teléfono celular	088

Elaboró	Autorizó
 Ing. María de Lourdes Ydirin Alonso Subdirectora de Riesgos Sanitarios y Toxicología	 Ing. Óscar Zepeda Ramos Director de Análisis y Gestión de Riesgos