



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS.

# MANUAL DE SEGURIDAD

---

Laboratorios del Área de Ciencias de la Salud

JUNIO  
2011



# CONTENIDO

1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. POLITICA
4. REFERENCIAS
5. DEFINICIONES
6. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
7. DISPOSICIONES GENERALES
8. SEÑALIZACIÓN
9. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
10. REACTIVOS QUÍMICOS
11. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS
12. EQUIPO DE LABORATORIO E INSTALACIONES.
13. LEVANTAMIENTO DE PESO
14. INCENDIOS
15. PRIMEROS AUXILIOS
16. BRIGADAS DE SEGURIDAD

## **1.- OBJETIVO**

El objetivo de este Manual es dar a conocer los procedimientos y medidas de seguridad a todo el personal que hace uso de las instalaciones de los Laboratorios del Área de Ciencias de la Salud del Campus UAZ Siglo XXI.

## **2.- ALCANCE**

Este Manual es aplicable para todos los Docentes, Alumnos y Personal Académico de la UAZ o externo que haga uso de las instalaciones de los Laboratorios del Área de Ciencias de la Salud del Campus UAZ Siglo XXI.

## **3.- POLÍTICA DE SEGURIDAD**

En el Área de Ciencias de la Salud lo más importante es la salud de las personas, por lo que se trabaja en la implementación de una cultura de prevención de accidentes y responsabilidad en el cuidado de la salud y protección del medio ambiente

## **4. REFERENCIAS.**

- 4.1 Laboratory health and safety handbook., Stricoff - Walters, Wiley - Interscience Publication, págs. 54 - 56.
- 4.2 Laboratory safety in practice., E. L. Gershey, Esmeralda Party, Amy Wilkerson, Van Nostrand Reinhold, Parte II - pág. 18.
- 4.3 NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.
- 4.4 NOM-002-STPS-2000 Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.- Condiciones de seguridad.
- 4.5 NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- 4.6 NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

- 4.7 NOM-011-STPS-2001, Ruido en los centros de trabajo.- Condiciones de seguridad e higiene.
- 4.8 NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- 4.9 NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- 4.10 NOM-019-STPS-2004, Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
- 4.11 NOM-024-STPS-2001, Vibraciones en los centros de trabajo.- Condiciones de seguridad e higiene.
- 4.12 NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- 4.13 NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- 4.14 NOM-030-STPS-2009. Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.- Funciones y actividades.
- 4.15 NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- 4.16 NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.
- 4.17 Reglamento Interno del Laboratorio
- 4.18 Reglamento Escolar de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

## 5. DEFINICIONES.

- 5.1 Condición insegura:** circunstancia física peligrosa en el medio en que los trabajadores realizan sus labores (ambiente de trabajo), y se refiere al grado de inseguridad que pueden tener los locales, la maquinaria, los equipos y los puntos de operación.
- 5.2 Actos inseguros:** son las acciones realizadas por el trabajador, que omite o viola el método o medidas aceptadas como seguras.

- 5.3 Riesgos de trabajo:** son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo de su trabajo
- 5.4 Señal de seguridad e higiene:** sistema que proporciona información de seguridad e higiene. Consta de una forma geométrica, un color de seguridad, un color contrastante y un símbolo.
- 5.5 Equipo de protección personal (EPP):** es el conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y de la atención de emergencias. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal.
- 5.6 Químicos tóxicos.** Sustancias que se conoce o se sospecha que causan daño significativo en los humanos después de una exposición cierta o crónica.
- 5.7 Cancerígenos.** Sustancias que se conoce o se sospecha que causan cáncer.
- 5.8 Mutagénicos.** Sustancias que causan daño genético no heredable.
- 5.9 Teratogénico.** Sustancia que puede causar malformación fetal.
- 5.10 Residuos peligrosos:** Todas aquellas sustancias, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representan un peligro para el equilibrio ecológico o los individuos.
- 5.11 Residuos peligrosos resultado del desecho de productos fuera de especificaciones o caducos.-** Sustancias químicas que han perdido, carecen o presentan variación en las características necesarias para ser utilizados, transformados o comercializados respecto a los estándares de diseño o producción originales.
- 5.12 CRETIB.-** El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso.
- 5.13 CRIT.-** El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, inflamable y tóxico ambiental.

**5.14 Extracto PECT.-** El lixiviado a partir del cual se determinan los constituyentes tóxicos del residuo y su concentración con la finalidad de identificar si éste es peligroso por su toxicidad al ambiente.

**5.15 Brigadas de Emergencia:** Las brigadas son los grupos de personas organizadas y capacitadas para emergencias, mismos que serán responsables de combatirlas de manera preventiva o ante la eventualidad de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre, dentro de una empresa, industria o establecimiento, y cuya función está orientada a salvaguardar a las personas, sus bienes y el entorno de los mismos.

**5.16 Plan de Emergencias y Protección Civil.** Son los pasos a seguir en una emergencia, a fin de dar una respuesta eficiente, rápida y segura en pro de salvaguardar la vida del ser humano ante sucesos inesperados, causados por efectos naturales o bien provocados por personas y/o circunstancias diversas.

**5.17 Iluminación; iluminancia:** es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en luxes.

## **6. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD.**

### **6.1 Del personal.**

Llevar a cabo prácticas adecuadas y seguras, que no impliquen riesgos a la salud, y de implementar las medidas estipuladas en el presente manual para la prevención de accidentes.

Informar al Responsable de Laboratorio las condiciones inseguras que detecten en el Laboratorio.

Participar en la capacitación y adiestramiento que se le proporcione en materia de Seguridad e Higiene.

Utilizar el equipo de protección personal de acuerdo al Reglamento de cada Laboratorio.

Respetar y aplicar los elementos de señalización establecidos dentro del centro.

Conocer la ubicación de extintores y para qué tipo de fuego está indicado, así como las rutas de evacuación

### **6.2 Del Responsable de Laboratorio y de Calidad.**

Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por el personal, evitando que sean obstruidas o que la eficacia de

éstas sea disminuida por la saturación de avisos diferentes a la prevención de riesgos.

Asegurarse que el Docente comunique a los alumnos los riesgos de trabajo a los que están expuestos, en cada práctica o trabajo experimental en el Laboratorio.

Solicitar a la Comisión de Seguridad e Higiene capacitación y adiestramiento en materia de Seguridad e Higiene.

Supervisar que durante la jornada de trabajo, el personal utilice el equipo de protección personal.

El Responsable de Laboratorio tiene la facultad de **no permitir** la realización de la práctica si no se siguen las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento del Laboratorio.

### 6.3. De la comisión de seguridad e higiene.

Será responsable de la verificación de que se cuenten con los dispositivos y material necesario para garantizar la seguridad del personal del Laboratorios.

Participar en la constitución, organización y funcionamiento de la comisión y formación de las brigadas de emergencia.

## 7. DISPOSICIONES GENERALES:

- 7.1 Contar con orden y limpieza permanentes en las áreas de trabajo, así como en pasillos exteriores a los edificios, estacionamientos y otras áreas comunes del centro de trabajo, de acuerdo al tipo de actividades que se desarrollen.
- 7.2 No fumar, no comer o beber dentro del Laboratorio.
- 7.3 Usar el cabello corto o recogido, no portar cadenas, anillos, pulseras, mangas sueltas u otro objeto que pudiera representar un riesgo al momento de operar algún equipo.
- 7.4 Es obligatorio el uso de equipo de protección personal establecido en el Reglamento de cada Laboratorio
- 7.5 Conocer la ubicación de lava ojos, ducha de emergencia, y los extintores. Conocer la ruta de evacuación.
- 7.6 Evitar trabajar cuando el laboratorio se encuentre vacío.
- 7.7 Prohibido guardar comida o bebidas en las zonas de almacenamiento, congeladores y refrigeradores que se utilizan para las operaciones de laboratorio.

7.8 Tener precaución al tocar los objetos que se han calentado.

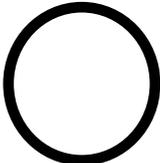
**8. SEÑALIZACIÓN:**

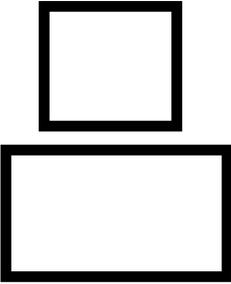
Las señales advierten oportunamente al observador sobre:

- i) La ubicación de equipos o instalaciones de emergencia;
- ii) La existencia de riesgos o peligros, en su caso;
- iii) La realización de una acción obligatoria, o
- iv) La prohibición de un acto susceptible de causar un riesgo.

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES	EJEMPLO
ROJO	Paro.	Alto y dispositivos de desconexión para emergencias.	
	Prohibición.	Señalamientos para prohibir acciones específicas.	
	Material, equipo y sistemas para combate de incendios.	Ubicación y localización de los mismos e identificación de tuberías que conducen fluidos para el combate de incendios.	
AMARILLO	Advertencia de peligro.	Atención, precaución, verificación e identificación de tuberías que conducen fluidos peligrosos.	
	Delimitación de áreas.	Límites de áreas restringidas o de usos específicos.	
	Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes.	Señalamiento para indicar la presencia de material radiactivo.	
VERDE	Condición segura.	Identificación de tuberías que conducen fluidos de bajo riesgo. Señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de	

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES	EJEMPLO
		seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavaojos, entre otros.	
AZUL	Obligación.	Señalamientos para realizar acciones específicas.	

SIGNIFICADO	FORMA GEOMETRICA	DESCRIPCION DE FORMA GEOMETRICA	UTILIZACION
PROHIBICION		Círculo con banda circular y banda diametral oblicua a 45°, con la horizontal, dispuesta de la parte superior izquierda a la inferior derecha.	Prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo.
OBLIGACION		Círculo.	Descripción de una acción obligatoria.
PRECAUCION		Triángulo equilátero. La base deberá ser paralela a la horizontal.	Advierte de un peligro.

SIGNIFICADO	FORMA GEOMETRICA	DESCRIPCION DE FORMA GEOMETRICA	UTILIZACION
INFORMACION		<p>Cuadrado o rectángulo. La relación de lados será como máximo 1:2.</p>	<p>Proporciona información para casos de emergencia.</p>

**9. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

CLAVE Y REGION ANATOMICA	CLAVE Y EPP	TIPO DE RIESGO EN FUNCION DE LA ACTIVIDAD DEL TRABAJADOR
1) Cabeza	<p>A) Casco contra impacto</p> <p>B) Casco dieléctrico</p> <p>C) Capuchas</p>	<p>A) Golpeado por algo, que sea un posibilidad de riesgo continuo inherente a su actividad.</p> <p>B) Riesgo a una descarga eléctrica (considerar alto o bajo voltaje, los cascos son diferentes).</p> <p>C) Exposición a temperaturas bajas o exposición a partículas. Protección con una capucha que puede ir abajo del casco de protección personal.</p>
2) Ojos y cara	<p>A) Anteojos de protección</p> <p>B) Goggles</p> <p>C) Pantalla facial</p> <p>D) Careta para soldador</p> <p>E) Gafas para soldador</p>	<p>A) Riesgo de proyección de partículas o líquidos. En caso de estar expuesto a radiaciones, se utilizan anteojos de protección contra la radiación.</p> <p>B) Riesgo de exposición a vapores o humos que pudieran irritar los ojos o partículas mayores o a alta velocidad.</p> <p>C) Se utiliza también cuando se expone a la proyección de partículas en procesos tales como esmerilado o procesos similares; para proteger ojos y cara.</p> <p>D) Especifico para procesos de soldadura eléctrica.</p> <p>E) Especifico para procesos con soldadura autógena.</p>
3) Oídos	<p>A) Tapones auditivos</p> <p>B) Conchas acústicas</p>	<p>A) Protección contra riesgo de ruido; de acuerdo al máximo especificado en el producto o por el fabricante.</p> <p>B) Mismo caso del inciso A.</p>
4) Aparato respiratorio	<p>A) Respirador contra partículas</p> <p>B) Respirador contra gases y vapores</p> <p>C) Mascarilla desechable</p> <p>D) Equipo de respiración autónomo</p>	<p>En este tipo de productos es importante verificar las recomendaciones o especificaciones de protección del equipo, hecha por el fabricante del producto.</p> <p>A) Protección contra polvos o partículas en el medio ambiente laboral y que representan un riesgo a la salud del trabajador.</p> <p>B) Protección contra gases y vapores. Considerar que hay diferentes tipos de gases y vapores para los cuales aplican también diferentes tipos de respiradores, incluyendo para gases o vapores tóxicos.</p> <p>C) Mascarilla sencilla de protección contra polvos.</p> <p>D) Se utiliza cuando el trabajador entra a espacios confinados o cuando un respirador no proporciona la protección requerida.</p>
5) Extremidades superiores	<p>A) Guantes contra sustancias químicas</p> <p>B) Guantes dieléctricos</p> <p>C) Guantes contra temperaturas extremas</p> <p>D) Guantes</p> <p>E) Mangas</p>	<p>En este tipo de productos es importante verificar las recomendaciones o especificaciones de los diferentes guantes existentes en el mercado, hecha por el fabricante del producto. Su uso depende de los materiales o actividad a desarrollar.</p> <p>A) Riesgo por exposición o contacto con sustancias químicas corrosivas.</p> <p>B) Protección contra descargas eléctricas. Considerar que son diferentes guantes dependiendo de protección contra alta o baja tensión.</p> <p>C) Riesgo por exposición a temperaturas bajas o altas.</p> <p>D) Hay una gran variedad de guantes: tela, camaza, piel, pvc, látex, entre otros. Dependiendo del tipo de protección que se requiere, actividades expuestas a corte, vidrio, etc.</p> <p>E) Se utilizan cuando es necesario extender la protección de</p>

CLAVE Y REGION ANATOMICA	CLAVE Y EPP	TIPO DE RIESGO EN FUNCION DE LA ACTIVIDAD DEL TRABAJADOR
		los guantes hasta los brazos.
6) Tronco	<p>A) Mandil contra altas temperaturas</p> <p>B) Mandil contra sustancias químicas</p> <p>C) Overol</p> <p>D) Bata</p> <p>E) Ropa contra sustancias peligrosas</p>	<p>A) Riesgo por exposición a altas temperaturas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con algo que esté a alta temperatura.</p> <p>B) Riesgo por exposición a sustancias químicas corrosivas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con este tipo de sustancias.</p> <p>C) Extensión de la protección en todo el cuerpo por posible exposición a sustancias o temperaturas. Considerar la facilidad de quitarse la ropa lo más pronto posible, cuando se trata de sustancias corrosivas.</p> <p>D) Protección generalmente usada en laboratorios u hospitales.</p> <p>E) Es un equipo de protección personal que protege cuerpo, cabeza, brazos, piernas, pies, cubre y protege completamente el cuerpo humano ante la exposición a sustancias altamente tóxicas o corrosivas.</p>
7) Extremidades inferiores	<p>A) Calzado ocupacional</p> <p>B) Calzado contra impactos</p> <p>C) Calzado conductivo</p> <p>D) Calzado dieléctrico</p> <p>E) Calzado contra sustancias químicas</p> <p>F) Polainas</p> <p>G) Botas impermeables</p>	<p>A) Proteger a la persona contra golpes, machacamientos, resbalones, etc.</p> <p>B) Protección mayor que la del inciso anterior contra golpes, que pueden representar un riesgo permanente en función de la actividad desarrollada.</p> <p>C) Protección del trabajador cuando es necesario que se elimine la electricidad estática del trabajador; generalmente usadas en áreas de trabajo con manejo de sustancias explosivas.</p> <p>D) Protección contra descargas eléctricas.</p> <p>E) Protección de los pies cuando hay posibilidad de tener contacto con algunas sustancias químicas. Considerar especificación del fabricante.</p> <p>F) Extensión de la protección que pudiera tenerse con los zapatos exclusivamente.</p> <p>G) Generalmente utilizadas cuando se trabaja en áreas húmedas.</p>
8) Otros	<p>A) Equipo de protección contra caídas de altura</p> <p>B) Equipo para brigadista contra incendio</p>	<p>A) Específico para proteger a trabajadores que desarrollen sus actividades en alturas y entrada a espacios confinados.</p> <p>B) Específico para proteger a los brigadistas contra altas temperaturas y fuego. Hay equipo adicional en función de las actividades rescate a realizar.</p>

## **10. REACTIVOS QUÍMICOS.**

La mayoría de los químicos usados en los Laboratorios son tóxicos, corrosivos, inflamables o potencialmente explosivos. Por consiguiente es necesario conocer los riesgos que representan cada una de ellos y la manera de protegerse ante eventualidades causadas por el manejo de los mismas, para tal caso se cuenta con su respectiva Hoja de Seguridad.

### **10.1 LINEAMIENTOS EN CUANTO AL MANEJO DE REACTIVOS.**

- 10.1.1 Los solventes inflamables están protegidos del calor dentro de los gabinetes metálicos cerrados. Los frascos de ácidos o bases nunca se almacenan en repisas donde puedan caerse y derramarse.
- 10.1.2 Evitar el contacto con la piel durante el manejo de todos los productos químicos. En el caso de haber dicho contacto, lave inmediatamente el área afectada con abundante agua.
- 10.1.3 Siempre usar una perilla para extraer reactivos con las pipetas. Nunca pipetear con la boca.
- 10.1.4 Utilizar la campana de extracción en presencia de vapores tóxicos y para protegerse de salpicaduras y quemaduras provocadas por los químicos.
- 10.1.5 Nunca olfatear directamente una sustancia, si se requiere identificar por el olor agitar con la mano para percibir los vapores.
- 10.1.6 Cuando se está en duda acerca de la seguridad de un procedimiento o un químico deben consultarse las referencias citadas y la Hoja de Datos de Seguridad.
- 10.1.7 Utilizar la menor cantidad de reactivo posible por determinación.
- 10.1.8 Colocar la tapa o tapón de la botella inmediatamente después de tomar el reactivo.
- 10.1.9 No colocar tapones de botellas de reactivos sobre el escritorio.
- 10.1.10 No insertar espátulas o pipetas en frascos de reactivos. Tomar una cantidad en otro recipiente.
- 10.1.11 Nunca devolver el exceso de cualquier producto químico o reactivo al frasco.

- 10.1.12 Algunos reactivos requieren condiciones especiales de almacenamiento, tales como botellas de color ámbar.
- 10.1.13 Etiquetar todo producto químico, reactivo o solución con la información suficiente y detallada: nombre, fechas, rombo NFPA, analista que prepara, condiciones de almacenaje entre otras.
- 10.1.14 Conocer la Hoja de Datos de Seguridad de cada producto químico, reactivo o solución.
- 10.1.15 No utilizar reactivos después de la vida útil recomendada.
- 10.1.16 Utilizar agua destilada o desionizada con la calidad adecuada según la prueba.  
El agua destilada se pueden clasificar en función de su conductividad eléctrica (CE):
- | CE de tipo, $\mu\text{mho} / \text{cm}$ |        |     |
|---|--------|-----|
| I                                       | máximo | 0,1 |
| II                                      | máximo | 1   |
| III                                     | máximo | 10  |
| IV                                      | máximo | 100 |

## 10.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE ALGUNOS REACTIVOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO.

- 10.2.1 ACETONA ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ). Es un líquido incoloro con olor fragante a menta. Es volátil y muy flamable y provoca fuegos peligrosos; además irrita los ojos y las membranas mucosas.
- 10.2.2 BENCENO ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ). Es un líquido incoloro y claro. Sus vapores son muy tóxicos. El líquido es altamente volátil y es un flamable peligroso y presenta peligros de explosión. El benceno se acumula en el cuerpo y puede causar serias lesiones al cuerpo. Su uso se prohíbe frecuentemente.
- 10.2.3 ÉTER ETILICO. ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}_5$ ). Pueden formar peróxidos los cuales explotan a cerca de  $100^\circ \text{C}$ . La electricidad estática puede causar inicio de fuego y explosión de los vapores. Los recipientes deben ser eléctricamente aterrizados. El éter de petróleo es algo similar pero no es peligroso.
- 10.2.4 BUTIL CELLOSOLVE ( $\text{C}_4\text{H}_9\text{COH}_2\text{OH}$ ). Líquido incoloro con olor a rancio que es usado en soluciones de electropulido. Aunque es flamable, no produce fuegos peligrosos. Sus vapores irritan las membranas mucosas, piel y aparato respiratorio.

- 10.2.5 ETILEN GLICOL ( $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ). Líquido incoloro con sabor dulce. Parecido al metanol no es tóxico pero es absorbido por el cuerpo. Es flamable y produce peligros de fuegos moderados.
- 10.2.6 GLICERINA O GLICEROL ( $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$ ). Líquido incoloro o amarillo pálido sin olor y sabor dulce. Relativamente no tóxico, no es volátil pero puede causar iritis (inflamación del iris). Provoca fuegos moderados. La glicerina NUNCA debe ser usada en soluciones anhídridas conteniendo ácido sulfúrico y nítrico porque puede formar nitroglicerina. La glicerina frecuentemente se adiciona al agua regia; ésta mezcla se descompone fácilmente y debe ser descartada inmediatamente después de usarla. No debe permitirse el almacenaje de este reactivo por más de 15 minutos después de hecha la mezcla.
- 10.2.7 TRICLOROETILENO ( $\text{CHCl}=\text{CCl}_2$ ). Líquido estable, incoloro con olor parecido al cloroformo. A temperatura ambiente no es flamable ni explosivo pero se vuelve peligroso a altas temperaturas. En presencia de álcalis puede formar mezclas explosivas. Es tóxico cuando se inhala o se ingiere, el cual puede causar envenenamiento seguro.
- 10.2.8 TOLUENO ( $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$ ). Solvente similar al benceno. Es flamable y presenta peligros de incendios; sus vapores son tóxicos.
- 10.2.9 XILENO ( $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$ ). Solvente incoloro usado para remover aceite y grasa. Es flamable y causa incendios peligrosos y explosiones peligrosas. No es tan tóxico como el tolueno o benceno. Sus vapores son venenosos.
- 10.2.10 ALCOHOL AMIL ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{VCH}_2\text{OH}$ ). Líquido incoloro con olor dañino; es flamable y es un peligro en incendios moderados. Es muy tóxico y sus humos son irritantes a los ojos y altamente dañinos al aparato respiratorio.
- 10.2.11 ALCOHOL ETILICO. ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) o ETANOL. Solvente incoloro, inofensivo, comúnmente usado en metalografía. El etanol desnaturalizado es conveniente para cualquier técnica que requiera alcohol etílico. Provoca incendios peligrosos y sus vapores son irritantes a los ojos y altamente dañino a las vías respiratorias. Las elevadas concentraciones de estos vapores pueden producir intoxicaciones. El etanol no es acumulativo en el cuerpo. Las soluciones de más de 2% de ácido nítrico en etanol, no deben almacenarse debido a que provocan explosiones por resultado de escape de altas presiones.
- 10.2.12 ALCOHOL METIL ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ). Solvente excelente, no higroscópico pero es muy venenoso y acumulativo. La absorción o ingestión daña el sistema nervioso central, riñones, hígado, corazón y otros órganos. La ceguera se da como resultado de severos envenenamientos. Es acumulativo en el cuerpo y a

repetidas exposiciones a bajo nivel puede causar envenenamiento. Por todo esto es conveniente cuando sea posible usar etanol y trabajar con muy buena ventilación. Las mezclas de metanol y ácido sulfúrico pueden formar sulfato dimetil, el cual es extremadamente tóxico. Las soluciones de metanol y ácido nítrico son más estables que las mezclas de  $\text{HNO}_3$  y alcoholes altos. Las mezclas de más de 5% de  $\text{HNO}_3$  si se calientan están sujetas a descomposiciones violentas y las del 33% de  $\text{HNO}_3$  en metanol se descomponen de repente y violentamente.

10.2.13 ALCOHOL ISOPROPIL ( $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ ). Líquido claro e incoloro no es acumulativo en el cuerpo. Casi siempre presenta un efecto narcótico. Es un líquido flamable y provoca incendios peligrosos, es tóxico pero tiene buenas propiedades de prevención.

10.2.14 Ácidos. Tanto los ácidos orgánicos como los inorgánicos son comunes soluciones de pulido electrolítico, químico y en reactivos de ataque. Los ácidos inorgánicos o minerales incluyen los ácidos muy familiares tales como el clorhídrico, nítrico, perclórico, fosfórico y sulfúrico. En general, los ácidos minerales son altamente corrosivos y venenosos.

10.2.15 ÁCIDO CLORHIDRICO ( $\text{HCL}$ ). Ampliamente usado en metalografía, es un gas incoloro, líquido humeante con un olor que ahoga. Es muy dañino a los ojos e irrita a la nariz y a la garganta; ataca fuertemente a la piel.

10.2.16 ÁCIDO NITRICO ( $\text{HNO}_3$ ). Muy común en metalografía, es un líquido incoloro, humeante, altamente tóxico y dañino a los ojos. Si se pone en contacto con materiales orgánicos u otros materiales fácilmente oxidables, este puede causar incendios y posibles explosiones. Cuando este reacciona con otros materiales se producen óxidos tóxicos como por ejemplo dióxido de nitrógeno, óxido nítrico, óxido nitroso e hidroxilamina, liberación de nitrógeno. Los humos cafés son totalmente nocivos. Las mezclas de ácido nítrico y los alcoholes mayores al etanol nunca deben ser almacenados. Las mezclas de ácido nítrico y sulfúrico concentrados son extremadamente peligrosos, mientras que las mezclas de ácido nítrico y glicerina o glicoles pueden ser explosivos. El agua regia una mezcla de una parte de ácido nítrico y de dos a cuatro partes de ácido clorhídrico forman varios productos incluyendo cloruro nitrosil un gas excepcionalmente tóxico. El agua regia es un atacante popular, debe ser usado bajo un ambiente muy ventilado. Varios reactivos de ataque que contienen ácido nítrico se reportan como muy inestables, es conveniente manejarlos con extremo cuidado. El humo de ácido nítrico es ácido nítrico con  $\text{NO}_2$  y  $\text{N}_2\text{O}_4$  adicionalmente. Es más tóxico y más reactivo que el ácido nítrico ordinario, debido a esto es conveniente usarlo únicamente en laboratorios que tengan un sistema de ventilación muy adecuado.

- 10.2.17 **ÁCIDO SULFÚRICO (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).** Líquido incoloro, altamente corrosivo reactivo peligroso y es un agente oxidante fuerte. Es reactivo con el agua y materiales orgánicos. Debido a esto uno debe adicionar ácido sulfúrico muy lentamente el agua con agitación constante. Si no se agita se produce una bolsa de presión en el fondo del recipiente lanzando el contenido fuera del recipiente. El contacto de la piel con el ácido sulfúrico concentrado produce destrucción rápida del tejido muscular y severas quemaduras. El contacto directo con soluciones diluidas produce dermatitis, mientras que en inhalaciones repetidas de vapores pueden conducir a bronquitis crónica.
- 10.2.18 **ÁCIDO FLUORHÍDRICO (HF).** Líquido claro, incoloro, humeante o gas con olor penetrante. Es muy peligroso a los ojos, piel y el aparato respiratorio superior. Este ácido ataca al vidrio o compuestos de silicio. Sus humos son tóxicos y por su ataque drástico a la piel es muy dañino al manejarlo. Los fluoruros en general son muy tóxicos casi tan peligroso como los cianuros.
- 10.2.19 **ÁCIDO ORTOFOSFÓRICO (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>).** No es tan peligroso como el H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HF y HNO<sub>3</sub>. Es tóxico y corrosivo a demás de ser un peligroso formador de incendios. Debe evitarse el contacto con la piel. El ácido fosfórico puede reaccionar con ciertos compuestos orgánicos formando organofosfóricos del tipo del gas nervioso compuestos que son extremadamente tóxicos.
- 10.2.20 **ÁCIDO PERCLÓRICO (HClO<sub>4</sub>).** **ÁCIDO fuerte.** En concentraciones mayores al 72% es extremadamente inestable, comercialmente se vende en concentraciones de 70-72% o menores. En esta concentración (comercial) causan irritación y quemaduras mientras que sus humos son altamente irritantes a las membranas mucosas. En contacto con materiales orgánicos u otros fácilmente oxidables, esto puede formar percloratos altamente inestables, los cuales pueden prenderse o causar explosiones, por eso nunca se debe electropulir muestras montadas sobre baquelita u otros plásticos en soluciones de ácido perclórico. El uso regular de este ácido requiere de un sistema especial de ventilación con un tipo de salto de agua para lavado de los humos del ácido antes de que ellos entren al sistema de extracción. El ácido perclórico es muy usado en soluciones para electropulido pero se debe evitar el uso de mezclas de ácido perclórico y anhídrido acético por ser altamente explosivas. Las soluciones de electropulido de ácido perclórico y alcohol con o sin adiciones orgánicas y mezclas de ácido perclórico y ácido acético glacial son seguros en su uso, pero aún así debe seguirse exactamente las instrucciones de la fórmula, mantener la temperatura bajo control y evitar la evaporación. Estas soluciones nunca deben ser almacenadas.
- 10.2.21 **Otros químicos.** Las bases tales como hidróxido de amonio (NH<sub>4</sub>OH), hidróxido de potasio (KOH) e hidróxido de sodio (NaOH), se usan comúnmente en metalografía. El hidróxido de amonio presenta riesgos menores de fuegos y

explosiones, mientras que el hidróxido de sodio y potasio son bases fuertes y de uso destructivo, causan severas quemaduras. Son muy peligrosos a los ojos. Su inhalación irrita y lesiona el aparato respiratorio mientras que su ingestión causa daños serios al sistema digestivo. El hidróxido de sodio y de potasio tiene una presentación de pellets sólidos. Cuando se adicionan al agua despiden mucho calor por lo que nunca deben disolverse en agua caliente porque con el calor liberado puede producirse ebullición y por consiguiente salpicaduras de la solución.

10.2.22 PEROXIDO DE HIDROGENO ( $H_2O_2$ ). El peróxido de hidrógeno en contacto con materiales combustibles produce una combustión violenta. Es muy dañino a los ojos. Las soluciones no deben ser almacenadas en recipientes cerrados debido a que la liberación de hidrógeno causa altas presiones y puede botar la tapa.

10.2.23 BROMURO (Br). Es comúnmente usado en soluciones de ataque profundo. Es muy corrosivo, líquido peligroso que únicamente debe ser manejado por personas bien calificadas. Sus vapores son extremadamente irritantes a los ojos, a la piel y a las membranas mucosas. Al contacto con materia orgánica puede causar incendios.

10.2.24 ÁCIDO CRÓMICO ( $H_2Cr_2O_4$ ). Este se forma al disolver en agua el trióxido de cromo ( $CrO_3$ ). El  $CrO_3$  es usado en soluciones de electropulido (ver comentarios previos acerca de la naturaleza explosiva de mezclas con anhídrido acético). Es un oxidante potencial por lo que debe usarse siempre lentes cuando se use como atacante.

10.2.25 PERMANGANATO DE POTASIO ( $KMnO_4$ ). Este es otro oxidante potencial usado en reactivos de ataque. Es un flamante peligroso y puede causar explosiones peligrosas. La ingestión produce serios daños. El  $KMnO_4$  y el ácido sulfúrico nunca deben ser mezclados a la vez porque causan explosiones violentas. El dicromato de potasio ( $K_2Cr_2O_7$ ) es otro oxidante potencial que también es muy usado en reactivos de ataque.

10.2.26 Los compuestos de cianuro son ocasionalmente usados en aplicaciones metalográficas. El cianuro de potasio (KCN) y cianuro de sodio (NaCN) son extremadamente peligrosos, mientras que el ferricianuro de potasio ( $K_3Fe(CN)_6$ ), aunque venenoso, es razonablemente seguro al usarse. Los vapores de KCN y NaCN son intensamente venenosos. El envenenamiento también puede ocurrir al contacto de la piel con NaCN y KCN. Estos son particularmente peligrosos cuando se ponen en contacto con ácidos o humos de ácido porque liberan cianuro de hidrógeno, el cual es extremadamente tóxico y altamente flamable.

10.2.27 Un número de nitratos, tales como el nitrato férrico  $[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ , Nitrato de plomo  $[\text{Pb}(\text{NO}_3)_2]$  y el nitrato de plata  $(\text{AgNO}_3)$ , son empleados por metalografistas. Estos son oxidantes potenciales y son inflamables peligrosos. La mayoría son venenosos y corrosivos.

**Nota:** Todos los reactivos cuentan con su correspondiente Hoja de Seguridad, éstas se encuentran en la Carpeta de Hojas de Seguridad ordenadas alfabéticamente.

## 11. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.

### 11.1 CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEN A UN RESIDUO COMO PELIGROSO

El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características:

- Corrosividad
- Reactividad
- Explosividad
- Toxicidad Ambiental
- Inflamabilidad
- Biológico-Infeciosa

11.2 Es **Corrosivo** cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

11.2.1 Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5.

11.2.2 Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5.

11.2.3 Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C).

11.3 Es **Reactivo** cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

11.3.1 Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición.

11.3.2 Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora.

11.3.3 Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor.

11.3.4 Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

11.4 Es **Explosivo** cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.

11.5 Es **Tóxico Ambiental** cuando:

11.5.1 El extracto PECT, contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2 de la NOM-052-SEMARNAT-2005 en una concentración mayor a los límites ahí señalados: metales pesados, constituyentes orgánicos volátiles y semi volátiles.

11.6 Es **Inflamable** cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

11.6.1 Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.

11.6.2 No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

11.6.3 Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.

11.6.4 Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.

11.7 Es **Biológico-Infecioso** de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

## 11.2 MANEJO Y CONFINAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSO.

11.2.1 Una vez que el residuo se haya clasificado como peligroso identificar el envase con la Etiqueta de identificación de residuo peligroso.

- 11.2.2 Trasladar el envase al almacén de residuos, en donde se resguardará temporalmente, siendo responsabilidad del encargado del almacén de los residuos en colaboración con el personal de los laboratorios.
- 11.2.3 Se tendrá un contacto (compañía contratada) para la recolección y disposición de los residuos peligrosos, siendo responsabilidad del encargado del almacén hacer el contacto para que la recolección sea en intervalos regulares
- 11.2.4 Los residuos no permanecerán por más de 6 meses en el almacén.
- 11.2.5 No colocar sustancias químicas incompatibles en un mismo contenedor, mantener las sustancias que requieran de un manejo especial separado de otros residuos (ácido pícrico, éteres formadores de peróxidos, ácido perclórico).
- 11.2.6 No colocar residuos sólidos (papel, plástico) dentro de contenedores con residuos líquidos.
- 11.2.7 No colocar sustancias corrosivas (ácidos fuertes ó bases) en contenedores metálicos.
- 11.2.8 No llenar los contenedores a su máxima capacidad (no más del 90%), ni cerrar herméticamente estos contenedores.
- 11.2.9 El personal de laboratorio es responsable de la integridad de los envases, así como de su identificación.
- 11.2.10 A parte de los residuos peligrosos, los materiales impregnados con éstos se depositarán en los contenedores destinados para ello.
- 11.2.11 En caso de residuos peligrosos ó sustancias carcinógenas, se colocarán en contenedores y a su vez, en bolsas de polietileno selladas y etiquetadas con una leyenda tal como “agente carcinogénico”.
- 11.2.12 El vidrio roto (material de laboratorio), se colocará en contenedores específicos, con señalamientos “solo vidrio” y no serán mezclados con papeles ni con telas.
- 11.2.13 Termómetros rotos, el mercurio derramado y el vidrio, se recolectará en un recipiente de plástico de boca ancha y de tapa roscada para poderlo sellar. Las gotas de mercurio visibles se recolectarán con un pedazo de cartón rígido.

## 12. EQUIPO DE LABORATORIO E INSTALACIONES.

En cuanto a los equipos de medición y prueba utilizados en los Laboratorios, se han establecido los aditamentos protectores y dispositivos de seguridad requeridos, los cuales se utilizan durante la operación, como es el caso de la cortadora, campana de extracción entre otros.

Las conexiones de los equipos y sus contactos eléctricos están protegidos y no son un factor de riesgo para el personal. Además, el desarrollo de las actividades de operación se efectúa en forma segura. El bloqueo de energía se realiza antes y durante el mantenimiento del mismo.

Todo lo relacionado al mantenimiento de equipos se describe en el procedimiento Mantenimiento, verificación y calibración de equipo de inspección, medición y prueba y patrones de referencia.

Referente a las instalaciones, las condiciones de iluminación, ruido y vibraciones son acordes a la normatividad mexicana vigente y no representan riesgo a la salud del personal del Laboratorio.

## 13. LEVANTAMIENTO DE PESO.

Para evitar lesiones como lumbalgias, hernias, desgarramientos, ciáticas□, lesiones de vértebras, golpes en diversas partes del cuerpo y caída del peso a los pies, es necesario una manipulación adecuada al desplazar o mover algún objeto pesado como muebles, computadoras, cajas, entre otros.

- Por lo que es necesario no exceder los 25kg de peso muerto. No levantar más que la carga que admita la capacidad de cada individuo.
- Abrir las piernas ligeramente y colocar los pies rodeando la carga a levantar□.
- Flexionar las piernas y mantener la espalda derecha, no necesariamente vertical.
- Mantener la barbilla cerca del cuerpo. No estirar el cuello.
- Utilizar las palmas de las manos para agarrar fuertemente la carga procurando seguir el contorno de la misma.
- Situar los codos pegados al cuerpo y efectuar el levantamiento con la fuerza de la musculatura de los muslos, nunca con los de la espalda. Acercar el cuerpo a la carga para centralizar el peso.
- Realizar la operación de bajada considerando las mismas recomendaciones que para elevarlas.
- No arrojar las cargas de cualquier modo.
- No curvar la espalda; utilizar el mismo sistema de levantamiento de cargas pero a la inversa.

- Asegurarse de que la zona por donde transitarán con la carga esté libre de objetos mal colocados o basura.

## 14. INCENDIOS

14.1 Los incendios se clasifican de acuerdo al tipo de objetos o materiales que se queman.

**CLASE A:** Combustibles orgánicos tales como madera, papel, tela, goma entre otros. Asegúrese de tener las áreas de trabajo libres de basura y vacíe los recipientes de basura diariamente

**CLASE B:** Gases y líquidos inflamables o combustibles tales como gasolina, keroseno, pintura, disolventes de pintura, solventes orgánicos, propano, entre otros. Use los líquidos inflamables en áreas ventiladas o alejados de cualquier fuente productora de chispa. Y mantenga los líquidos inflamables cerrados herméticamente a prueba de derrame. Mantenga en ambiente de temperatura controlada los que generan vapores.

**CLASE C:** Equipo eléctrico energizado tales como aparatos eléctricos, electrónicos, interruptores, herramientas eléctricas. Revise cables viejos o dañados, partes sueltas o partidas, evite el recalentamiento de motores, nunca sobrecargue los enchufes de las paredes.

**CLASE D:** Ciertos metales combustibles tales como el magnesio, titanio, potasio y sodio. Siga las instrucciones de uso especificadas por los proveedores para el uso de estos materiales.

### 14.2 EXTINTORES

Cada extintor presenta una clasificación en la placa mostrando que clase de incendios puede apagar conforme a su diseño.

**Tipo de Extintor Agente Extintor Tipo de fuego que apaga**

Agente extinguidor	Fuego Clase A	Fuego Clase B	Fuego Clase C	Fuego Clase D
Agua	SI	NO	NO	NO
Polvo Químico Seco, tipo ABC	SI	SI	SI	NO
Polvo Químico Seco, tipo BC	NO	SI	SI	NO
Bióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	NO	SI	SI	NO
Halón	SI	SI	SI	NO
Espuma Mecánica	SI	SI	NO	NO
Agentes Especiales	NO	NO	NO	SI

**PRECAUCIÓN:** Los metales combustibles reaccionan violentamente con el agua.

#### 14.2.1 MODO DE EMPLEO DE UN EXTINTOR.

- Colocarse a dos metros aproximadamente del foco de incendio con el extintor a la altura de la cadera.
- Quite el seguro del extintor
- Apretar el gatillo del extintor atacando la base del fuego y barriéndolo desde el punto más cercano al más lejano, moviendo la manguera en movimientos de zigzag rápidos y horizontales.
- Si el fuego es vertical, se realizará la misma operación pero de abajo a arriba.

#### PRECAUCIÓN:

- No agarrar la corneta por donde sale el CO<sub>2</sub> ya que esta parte del extintor queda congelada, pudiendo lesionar la mano del usuario. Se debe agarrar la lanzadera por el lugar más cercano a la cabeza del extintor.

#### 14.2.2 MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE EXTINCIÓN.

- Comprobar si los equipos con los que cuenta el local están en buenas condiciones de uso y si son inspeccionados adecuadamente por la casa suministradora (tabla de control revisar fecha y actividad).
- Comprobar el buen funcionamiento de las alarmas, detectores, rociadores u otros equipos con los que cuente el lugar de trabajo.
- Asegurar señalización adecuada, de forma que no produzca confusión entre los usuarios.

### 15.

#### 16. PRIMEROS AUXILIOS

Los primeros auxilios son los cuidados inmediatos que se proporcionan a la víctima de un accidente o enfermedad, hasta conseguir los servicios de un médico. Típicamente un médico, ambulancia, o servicio médico de emergencia tendría que estar disponible dentro de un tiempo de 5 a 15 minutos. De no ser posible, se acentúa la necesidad de contar con recursos y un programa de entrenamiento del personal en primeros auxilios, ya que estos se solo se proporcionan por personal capacitado.

Entre los accidentes más comunes que pueden presentarse en el Laboratorio de Materiales son hemorragias externas por corte de la piel, intoxicación, quemaduras, cuerpo extraño en ojo y en pocas ocasiones electrocución.

15.1 Si la víctima está convulsionándose o inconsciente, NO INDUCIR EL VOMITO. La inducción del vómito en una persona inconsciente presenta el riesgo de la aspiración de la sustancia química a los pulmones.. Asegurar que las vías aéreas de la víctima

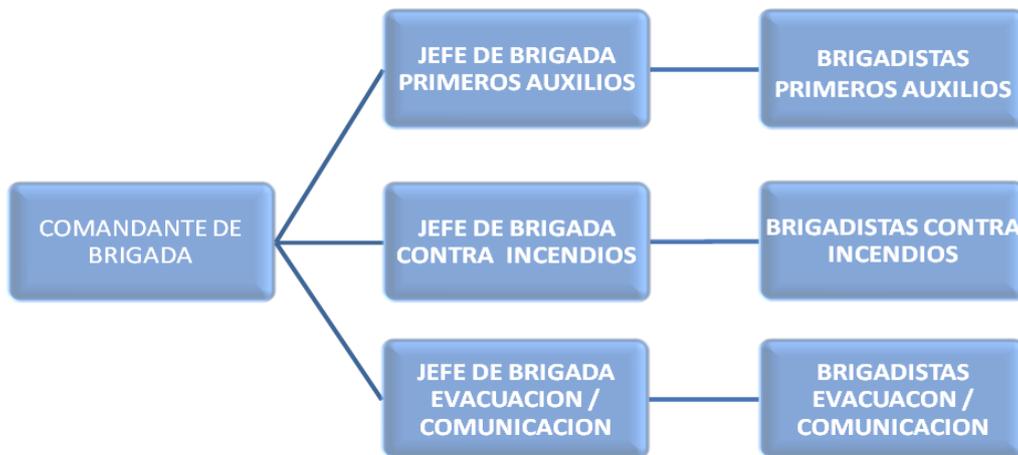
estén abiertas y recostar a la persona de lado y con la cabeza más baja que el cuerpo. INMEDIATAMENTE transportar a la víctima a un hospital.

- 15.2 Si la sustancia química ingerida es una sustancia irritante, corrosiva, o volátil, NO INDUCIR EL VOMITO. La inducción de vómito con estos químicos es probable que presente la aspiración a los pulmones y puede dañar o destruir otros tejidos en la garganta o boca. Usualmente el mejor consejo es diluir el químico haciendo que la víctima beba 1 ó 2 vasos de agua hasta que se tenga la asistencia de un médico o un paramédico. Si la sustancia es muy tóxica, se puede tratar que la víctima beba una preparación de carbón activado para absorber la sustancia química mientras se espera la ayuda médica.
- 15.3 Si la sustancia química ingerida no es un irritante, corrosivo, o volátil pero es muy tóxico (por ej., la cantidad suficiente para inducir la muerte), entonces, considere tomar el riesgo de inducir el vómito. El suero de ipecacuana o el agua salada pueden ser usados en casos de emergencia.
- 15.4 Si la sustancia química no es irritante, corrosivo, o volátil y es bajo en toxicidad (esto cubre la mayoría de los compuestos orgánicos e inorgánicos), dar uno o dos vasos de agua para diluir la sustancia química mientras se espera la ayuda médica.
- 15.5 Si la sustancia ingerida es un ácido concentrado, dar a la víctima varios vasos de agua muy fría para diluirlo.
- 15.6 Si la sustancia ingerida es un ácido diluido, dar a la víctima varios vasos de agua fría y también un antiácido (p. ej. Melox), leche de Magnesia o gel de hidróxido de aluminio para neutralizarlo. Evitar todas las bebidas carbonatadas, ya que estas liberarán dióxido de carbono en el estómago.
- 15.7 Si el químico ingerido es una base concentrada o diluida, dar a la víctima varios vasos de agua fría para diluirla.
- 15.8 Si el químico ingerido es un posible o conocido carcinógeno, determine por consejo médico si es recomendable un monitoreo durante un largo periodo. El compuesto específico, la vía de exposición, y el nivel de la exposición determinarán las recomendaciones del médico.
- 15.9 Si la sustancia química se derrama sobre la piel, inmediatamente lávela con agua y jabón. Si no es muy tóxica, corrosiva, a irritante, y no es rápidamente absorbida por la piel, contacte a un médico si se presentan síntomas como un enrojecimiento o manchas. Si la sustancia química es corrosiva o irritante, en cuyo caso los síntomas tales como enrojecimiento o manchas se desarrollan rápidamente, contactar a un médico.

- 15.10 Si la sustancia química es derramada o salpicada sobre los ojos, enjuagar los ojos inmediatamente por alrededor de 20 minutos. Si la sustancia química no es un irritante, ni un corrosivo, y no es tóxico, contactar a un médico si hay síntomas tales como enrojecimiento o irritación de los ojos. Si el químico es un irritante, corrosivo, o tóxico, contactar a un médico inmediatamente antes de la aparición de los primeros síntomas.
- 15.11 Si la sustancia química es inhalada, ver que la víctima abandone el área inmediatamente y que respire aire fresco. Si la sustancia química no es un irritante, ni corrosivo, y no es muy tóxico, contactar a un médico si se presentan síntomas como tos o dificultad para respirar. Si la sustancia química es un irritante, corrosivo, o tóxico, contactar a un médico inmediatamente antes de la aparición de los primeros síntomas.
- 15.12 En el Laboratorio se cuenta con un botiquín, de fácil transporte, visible y fácil acceso, de peso no excesivo sin candados o dispositivos que dificulten el acceso a su contenido. Se encuentre en un lugar fresco y seco. El instrumental se encuentre limpio. No existen medicamentos caducos.
- 15.13 El material que se encuentra en el botiquín contiene como mínimo:
- Alcohol.
  - Tela adhesiva.
  - Gasas ó apósitos estériles.
  - Venda elástica.
  - Algodón.
  - Sulfatiazol (quemaduras).
  - Abatelenguas.
  - Termómetro oral.
  - Dispositivo lava ojos (con agua).

## **16. BRIGADAS DE EMERGENCIA**

De acuerdo a las necesidades del centro de trabajo, las brigadas pueden ser multifuncionales, es decir, los brigadistas podrán actuar en dos o más especialidades. Cada una de las brigadas tendrá como mínimo tres integrantes y como máximo siete, y se integrarán por un jefe de brigada y brigadistas.



### 16.1 PERFIL DEL BRIGADISTA.

- Vocación de servicio y actitud dinámica.
- Tener buena salud física y mental.
- Con disposición de colaboración.
- Con don de mando y liderazgo.
- Con conocimientos previos en la materia.
- Con capacidad para la toma de decisiones.
- Con criterio para resolver problemas
- Con responsabilidad, iniciativa, formalidad, aplomo y cordialidad.
- Estar conscientes de que esta actividad se hace de manera voluntaria.
- Estar motivado para el buen desempeño de esta función, que consiste en la salvaguarda de la vida de las personas.

### 16.2 FUNCIONES GENERALES DE LOS BRIGADISTAS:

**16.2.1** Coadyuvar a las personas a conservar la calma en caso de emergencia.

**16.2.2** Accionar el equipo de seguridad cuando lo requiera.

**16.2.3** Difundir entre la comunidad del centro de trabajo, una cultura de prevención de emergencias.

**16.2.4** Dar la voz de alarma en caso de presentarse un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre.

**16.2.5** Utilizar sus distintivos cuando ocurra un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre o la simple posibilidad de ellos, así como cuando se realicen simulacros de evacuación.

**16.2.6** Suplir o apoyar a los integrantes de otras brigadas cuando se requiera.

**16.2.7** Cooperar con los cuerpos de seguridad externos.

### **16.3 FUNCIONES Y ACTIVIDADES DE LA BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS.**

**16.3.1** Contar con un listado de personas que presenten enfermedades crónicas, y tener los medicamentos específicos para tales casos.

**16.3.2** Reunir a la brigada en un punto predeterminado en caso de emergencia, e instalar el puesto de socorro necesario para atender el alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre.

**16.3.3** Proporcionar los cuidados inmediatos y temporales a las víctimas de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre, a fin de mantenerlas con vida y evitarles un daño mayor, en tanto se recibe la ayuda médica especializada.

**16.3.4** Entregar al lesionado a los cuerpos de auxilio.

**16.3.5** Realizar, una vez controlada la emergencia, el inventario de los equipos que requerirán mantenimiento y de los medicamentos utilizados, así como reponer estos últimos, notificándole al jefe de piso.

**16.3.6** Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines y medicamentos.

### **16.4 FUNCIONES Y ACTIVIDADES DE LA BRIGADA DE PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS.**

**16.4.1** Intervenir con los medios disponibles para tratar de evitar que se produzcan daños y pérdidas en las instalaciones como consecuencia de una amenaza de incendio.

**16.4.2** Vigilar el mantenimiento del equipo contra incendio.

**16.4.3** Vigilar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas, ni que exista acumulación de material inflamable.

**16.4.4** Vigilar que el equipo contra incendios sea de fácil localización y no se encuentre obstruido.

**16.4.5** Verificar que las instalaciones eléctricas y de gas, reciban el mantenimiento preventivo y correctivo de manera permanente, para que las mismas ofrezcan seguridad.

**16.4.6** Conocer el uso de los equipos de extinción de fuego, de acuerdo a cada tipo de fuego. Las funciones de la brigada cesarán, cuando arriben los bomberos o termine el conato de incendio.

## **16.5 FUNCIONES Y ACTIVIDADES DE LA BRIGADA DE EVACUACIÓN:**

**16.5.1** Implementar, colocar y mantener en buen estado la señalización del inmueble, lo mismo que los planos guía. Dicha señalización, incluirá a los extintores, botiquines e hidrantes.

**16.5.2** Contar con un censo actualizado y permanente del personal.

**16.5.3** Dar la señal de evacuación de las instalaciones, conforme las instrucciones del coordinador general.

**16.5.4** Participar tanto en los ejercicios de desalojo, como en situaciones reales.

**16.5.5** Ser guías y retaguardias en ejercicios de desalojo y eventos reales, llevando a los grupos de personas hacia las zonas de menor riesgo y revisando que nadie se quede en su área de competencia.

**16.5.6** Determinar los puntos de reunión.

**16.5.7** Conducir a las personas durante un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre hasta un lugar seguro, a través de rutas libres de peligro.

**16.5.8** Verificar de manera constante y permanente que las rutas de evacuación estén libres de obstáculos.

**16.5.9** En caso de que una situación amerite la evacuación del inmueble y la ruta de evacuación determinada previamente se encuentre obstruida o represente algún peligro, indicar al personal las rutas alternas de evacuación.

**16.5.10** Realizar un censo de las personas al llegar al punto de reunión.

**16.5.11** Coordinar el regreso del personal a las instalaciones en caso de simulacro o en caso de una situación diferente a la normal, cuando ya no exista peligro.

**16.5.12** Coordinar las acciones de repliegue, cuando sea necesario.

## **16.6 FUNCIONES DE LA BRIGADA DE COMUNICACIÓN.**

- 16.6.1** Contar con un listado de números telefónicos de los cuerpos de auxilio en la zona, mismos que deberá dar a conocer a toda la comunidad.
- 16.6.2** Hacer las llamadas a los cuerpos de auxilio, según el alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre que se presente.
- 16.6.3** En coordinación con la brigada de primeros auxilios, tomará nota del número de la ambulancia o ambulancias, el nombre o nombres de los responsables de éstas, el nombre, denominación o razón social y dirección o direcciones de las instituciones hospitalarias a donde será remitido el paciente o pacientes, y realizará la llamada a los parientes del o los lesionados.
- 16.6.4** Recibir la información de cada brigada, de acuerdo al alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre que se presente, para informarle al Coordinador General y cuerpos de emergencia.
- 16.6.5** Dar informes a la prensa, cuando el alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre lo amerite.
- 16.6.6** Contar con el formato de amenaza de bomba, en caso de presentarse un evento de este tipo;
- 16.6.7** Permanecer en el puesto de comunicación a instalarse hasta el último momento, previo acuerdo con el jefe de brigada, o bien, si cuenta con aparatos de comunicación portátiles, los instalará en el punto de reunión.