

Lee atentamente las siguientes preguntas y piensa detenidamente tus respuestas. Contesta SI o NO.

1. ¿Te lavas las manos antes de salir del laboratorio?
2. ¿Llevas el equipo personal de seguridad adecuado (bata de laboratorio, gafas de seguridad, guantes, etc.)?
3. ¿Se encuentran los anuncios de peligrosidad apropiados y los números de emergencia colocados en el exterior de las puertas del laboratorio?
4. ¿Están etiquetados adecuadamente todos los contenedores del laboratorio?.¿Sabes cómo interpretar estas etiquetas?
5. ¿Sabes dónde encontrar las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales para las sustancias químicas que se utilizan en el laboratorio?
6. ¿Están las sustancias químicas del laboratorio almacenadas adecuadamente?
7. ¿Te han enseñado el uso y manejo apropiado de los reactivos químicos el laboratorio en el que te encuentras?
8. ¿Te han enseñado la localización y utilización de los dispositivos de seguridad (duchas de seguridad, lavaojos, extintores, etc.)?
9. ¿Conoces los procedimientos de emergencia en caso de un accidente o exposición a un derrame de sustancias químicas?
10. ¿Sabes recoger adecuadamente un residuo químico?

MODULO II

REGLAS FUNDAMENTALES PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

A fin de poder cumplir las reglas que se indican para casos de emergencia (accidentes e incendios), se deben aprender de antemano ya que no se podrán consultar en el momento en que ocurre el percance.

"Un procedimiento de trabajo en el laboratorio, que pueda hacerse con y sin seguridad, se debe considerar un mal procedimiento de trabajo"

NORMAS DE SEGURIDAD

1. Dentro del laboratorio, como regla de seguridad, siempre deben permanecer dos personas.
2. El uso de bata es obligatorio dentro del laboratorio, y el uso de barbijo y guantes en el laboratorio que lo requiera.
3. No se permitirá la entrada a los laboratorios con faldas, pantalones cortos, medias de fibras sintéticas, zapatos abiertos y cabello largo suelto, si así lo requieren las condiciones de trabajo en dicha área.
4. Todas las prácticas deberán realizarse en forma ordenada y al terminar, toda el área de trabajo deberá quedar limpia y ordenado el material usado.
5. Algunos desperdicios líquidos podrán tirarse por las piletas de descarga con un rango pH moderado de 6-8, dejando correr suficiente agua, muchos de ellos pueden ser corrosivos.
6. Todos los desperdicios sólidos y papeles deberán colocarse en los botes de basura, debiéndose clasificar como orgánico e inorgánico. El material de vidrio roto deberá descartarse en el recipiente especial para ese efecto.
7. Al usar cualquier tipo de reactivos, asegúrese que es el correcto y lea bien su etiqueta. Si es transferido de recipiente etiquételo de nuevo.
8. Usar guantes apropiados para el manejo de reactivos corrosivos y/o altamente tóxicos.
9. Todos los reactivos deberán manejarse con el material perfectamente limpio. Todos los sólidos deberán manejarse con espátula.
10. No utilizar reactivos sin haber registrado sus propiedades en el cuaderno de laboratorio, enterándose de los riesgos de su uso y tomando las precauciones pertinentes.
11. Tener las precauciones requeridas para destilar solventes inflamables. Asesorarse correctamente antes de desarrollar la experiencia.
12. No pipetear con la boca ácidos, álcalis o cualquier producto corrosivo o tóxico, use una pera o propipeta para extraer el líquido.

13. No manipular productos inflamables (benceno, tolueno, éter, etc.) en presencia de mecheros encendidos.
14. Dilución de ácidos: añadir lentamente el ácido al agua contenida en un vaso, agitando constantemente y enfriando el vaso receptor. Nunca añadir agua al ácido.
15. Cuando requiera una agitación vigorosa por inversión del recipiente, tápelo con un tapón de vidrio esmerilado o de goma. Nunca lo haga con la mano.
16. Al calentar soluciones y/o reactivos, hágalo en recipientes adecuados para ese efecto (resistentes al calor PYREX)
17. Al calentar una solución en un tubo de ensayo, debe hacerse bajo el nivel del líquido y constantemente agitando. No debe apuntarse con el tubo al compañero o a sí mismo, pues puede proyectarse.
18. Cualquier material caliente debe colocarse sobre una placa resistente al calor.
19. No debe llevarse a la boca ningún material; si algún reactivo es accidentalmente ingerido, avise de inmediato.
20. No se debe oler ningún líquido poniendo directamente la nariz donde está contenido, debe abanicarse con la mano los vapores hacia la nariz.
21. Todas las operaciones que desprendan gases tóxicos y/o irritantes deberán efectuarse bajo una campana con extractor adecuado.
22. No calentar sistemas cerrados.
23. Nunca devuelva al recipiente original una sustancia que se ha sacado del mismo, pues podría contaminarla.

Recomendaciones generales de orden personal

- Utilice siempre su equipo de protección personal.
- Trabaje en un área limpia.
- Procure trabajar en un área bien iluminada y bien ventilada.
- Identifique que su equipo y material se encuentren en buen estado, antes de comenzar el trabajo.
- Familiarícese con su material y equipo antes de usarlo, lea las instrucciones y/o operaciones de control y aclare sus dudas.
- Verifique que su equipo posea indicaciones visibles, palancas, manuales, etc. en buen estado.
- Reporte cualquier anomalía de su equipo.
- Nunca trate de hacer reparaciones improvisadas o riesgosas con su equipo.
- Si tiene un equipo a su cargo no permita que otra persona no autorizada lo utilice.
- Observe siempre las reglas de seguridad dentro del área de trabajo.
- Recuerde que las bromas o juegos dentro del área de trabajo no están permitidas.
- Al terminar de usar su equipo desconéctelo de la electricidad.
- Quien trabaja con productos químicos debe ser consciente del riesgo potencial de los mismos y tener a mano las medidas de protección adecuadas. Esta protección incluye la manipulación técnica de los productos, las personas y el ambiente.
- El uso de lentes de contacto no garantiza protección, ya que en caso de accidente, las salpicaduras de productos químicos o sus vapores pueden pasar detrás de las lentes y provocar lesiones en los ojos. En todo caso, use o no lentes de contacto, se deben usar anteojos para protegerlos de cualquier salpicadura.

- Siga las indicaciones de las medidas de seguridad necesarias con los equipos, materiales y reactivos que se van a utilizar en la sesión de trabajo para prevenir accidentes.
- Aunque usted haya buscado información sobre los productos químicos a emplear en la práctica es aconsejable leer las etiquetas de seguridad que aparecen en las botellas de reactivos.
- Tomar sólo la cantidad necesaria de cada reactivo para el trabajo experimental, colocarla en material de vidrio limpio y seco (o donde corresponda), etiquetar y rotular todos los recipientes donde coloque reactivos, productos y residuos.
- No lleve sus manos sin lavar a la boca u ojos cuando haya utilizado productos químicos.
- No ingiera alimentos o bebidas en el laboratorio.

Recomendaciones generales con respecto al laboratorio

- Localizar fácilmente las áreas y los equipos de seguridad y fuentes potenciales de riesgo, así como los servicios con los que cuenta el laboratorio.
- Señalizar puertas de emergencia, rutas de evacuación, escaleras de emergencia, lugares de ventilación, campana de extracción, iluminación.
- Señalizar el lugar de los equipos de seguridad, lugar del botiquín, de la ducha de emergencia, lavaojos, extintores, etc.
- Señalizar lugar y trayectoria de líneas de gas, eléctricas, de agua entre otras (con sus colores normativos actuales).
- Señalizar lugares de trabajo, de almacenamiento de sustancias químicas sólidas y líquidas.
- Señalizar depósitos de desechos peligrosos.
- Señalizar los servicios de baños, cocina, vestidores, otros.
- Mantenga las mesadas limpias y libres de materiales extraños al trabajo.
- Rotule inmediatamente cualquier reactivo, solución o muestra para el análisis.
- Todas las botellas y recipientes deben estar perfectamente identificados de la siguiente forma: nombre, concentración, fecha de preparación y responsable. Cuando se tenga duda sobre un reactivo se descartará.
- Mantenga limpia la campana de extracción y no la use como lugar de almacenamiento.
- Limpie inmediatamente cualquier derrame de productos o reactivos. Protéjase si es necesario para realizar la tarea.
- En caso de derrames de productos inflamables, tóxicos o corrosivos siga los siguientes pasos: interrumpa el trabajo, advierta a las personas próximas sobre lo ocurrido, realice o solicite ayuda para una limpieza inmediata.
- Cuando se utilicen solventes inflamables, asegurarse que no haya fuentes de calor cercanas.

Técnicas de Laboratorio Recomendadas

Trabajando con Sustancias Químicas y Aparatos

Las siguientes recomendaciones le ayudarán a hacer su trabajo más fácil y su equipo más seguro:

- Planee su trabajo antes de comenzar su procedimiento de laboratorio. Asegúrese de saber qué hacer, si usted u otro compañero de laboratorio tiene un accidente.
- Mantenga su lugar de trabajo libre de obstáculos.
- Mantenga limpio y seco su equipo, colóquelo en un lugar firme y lejos de la orilla de la mesa de laboratorio. Ponga atención a la proximidad de las botellas de reactivos a quemadores, a compañeros y a sus equipos. Escoja un lugar en los que se pueda acomodar apropiadamente la operación a realizar, dejando al menos 20% de espacio libre.

- Excepto para la tubería de vidrio, agitadores de vidrio y cristalería graduada, use sólo cristalería de borosilicatos (por ejemplo, Pyrex). Examine su cristalería detalladamente, para ver defectos como fracturas o agrietamientos. La cristalería dañada puede ser reparada o descartada en un basurero designado y rotulado para cristalería quebrada.
 - Cualquier otro equipo también debe estar libre de defectos, como quebraduras, agrietamientos, rajaduras y otros defectos obvios. Consulte con el responsable del laboratorio si tiene dudas.
 - Un platillo apropiado bajo el frasco de reacción o contenedor puede actuar como un contenedor secundario para confinar líquidos derramados en el caso de ruptura de alguna cristalería.
 - Use un escudo de protección cuando trabaje con mezclas reactivas. Coloque el escudo de protección en una posición conveniente para protegerse usted y a otros compañeros.
- Asegúrese que el escudo de protección sea del alto y del grosor adecuado para que no pueda ser atravesado. Además use lentes de seguridad y máscara cuando use el escudo de protección.
- Cuando trabaje con líquidos o vapores inflamables:
 - No tenga quemadores u otra fuente de ignición en las cercanías, al menos que la técnica lo requiera.
 - Use trampas apropiadas, condensadores o extractores para minimizar el escape del material al ambiente.
 - Si está utilizando calentadores o mantas de calentamiento, no inicie el trabajo de laboratorio hasta que sepa las temperaturas de auto ignición de las sustancias químicas que utilizará y que pueda asegurarse que todas las superficies expuestas están a una temperatura menor a la de autoignición.
 - Asegúrese de que los controles de temperatura y los motores de los agitadores/calentadores no hagan chispa.
 - En la medida en que sea posible, utilice un calentador eléctrico que sea cerrado y no provoque una chispa o use baño de vapor en vez de un quemador de gas.
 - Cuando trabaje con sustancias inflamables en el laboratorio, use sólo motores que no produzcan chispas.
 - Utilice grapas en posiciones que le den seguridad y firmeza a los condensadores, asegure las salidas o entradas de agua con algún alambre o grapa.
 - Asegure los agitadores y los frascos de reacción para que se mantengan alineados apropiadamente. Los agitadores magnéticos son preferibles excepto para sustancias viscosas.
 - Sujete el equipo de manera tal que los quemadores o baños de calentamiento puedan ser removidos fácilmente. El equipo que sea pesado debe ser firmemente sujetado a la mesa de trabajo.
 - Nunca coloque ningún aparato, equipo, cajas (llenas o vacías), contenedores de sustancias u otro objeto en el suelo.
 - Nunca caliente equipos sellados. Asegúrese que el equipo de calentamiento esté ventilado.
 - Antes de calentar sin agitación, aunque sea algunos mililitros de líquido, coloque núcleos de ebullición o un tubo corto de vidrio con un extremo cerrado. Si se tiene la posibilidad de una reacción exotérmica peligrosa (como en algunas destilaciones), o descomposición coloque un termómetro con el bulbo sumergido en el líquido. Esto es una buena precaución y permitirá remover a tiempo el calor y proveer un enfriamiento externo.
 - Cuando se puedan producir gases o vapores peligrosos, use una trampa apropiada para gases.
 - Las campanas o extractores de laboratorio son recomendadas para toda operación que involucre sustancias tóxicas o vapores inflamables. La mayoría de los vapores tienen una densidad mayor a la del aire y se desplazarán sobre la mesa de trabajo o por el suelo donde podrá difundirse hacia un quemador cercano o hacia alguna fuente

de ignición y explotar, por lo tanto, deben ser controlados dentro de una campana de extracción.

- Utilice la campana o extractor cuando trabaje con sistemas a presión reducida (estos pueden implotar). Cierre la ventana del extractor para que ésta funcione como un escudo. Tenga precaución, porque no siempre las campanas están diseñadas y construidas para tal propósito.

REFERENTE AL EQUIPO DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD QUE DEBE SER EMPLEADO DENTRO DE LOS LABORATORIOS. (Ver anexo II)

El equipo de protección dentro de los laboratorios deberá proteger áreas específicas del cuerpo que se encuentren expuestas y deberá estar constituido por material específico y resistente para evitar la exposición a sustancias peligrosas. El uso del equipo de protección dependerá de la clasificación de la sustancia con la que se está trabajando.

1) No se permitirá el acceso a los laboratorios sin el equipo de protección adecuado y dentro de cada laboratorio todo el personal deberá contar con el siguiente equipo mínimo de protección, y en óptimas condiciones.

1.1) Lentes de seguridad. Debido a que los ojos son particularmente susceptibles de daño por productos corrosivos y salpicaduras de partículas, se deberán usar lentes en todos los laboratorios donde se manejen y almacenen reactivos químicos. Los lentes empleados por el personal deberán acoplarse cómodamente, ser ligeros, brindar protección adecuada y proporcionar un amplio campo visual.

1.2) Batas y trajes cerrados. Será obligatorio el uso de batas o trajes cerrados dentro de los laboratorios dependiendo del grado de riesgo al que el personal esté expuesto. La bata es recomendable en aquellos laboratorios en donde se trabaje con reactivos en pequeñas cantidades; el uso de trajes cerrados será necesario cuando se trabaje con grandes cantidades de reactivos químicos.

El material de la vestimenta de protección deberá ser de material adecuado, resistente a las sustancias químicas, de preferencia de algodón.

1.3) Guantes. Se deberá usar guantes cuando se utilicen sustancias corrosivas o tóxicas, y la selección de los guantes dependerá de las sustancias empleadas.

No se deberán reutilizar guantes impregnados con gran cantidad de material peligroso.

1.4) Mascarillas y respiradores. Será necesario el uso de mascarillas o respiradores cuando el personal vaya a estar expuesto a sustancias volátiles. El tipo de mascarilla o respirador dependerá del tipo de partícula o vapores a los que el personal estará expuesto tomando como guía las preguntas recomendadas por el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), o Instituto Nacional para la Seguridad y Sanidad Ocupacional, es la agencia federal de EEUU responsable de conducir la investigación y de hacer las recomendaciones para la prevención de lesión y de la enfermedad relacionadas con el trabajo.

LA ORGANIZACIÓN DENTRO DE LOS LABORATORIOS.

1) Acceso de personal.

Sólo se permitirá el acceso de personal autorizado a las instalaciones de los laboratorios.

2) Distribución de los reactivos químicos.

2.1) No se deberá almacenar gran cantidad de reactivos dentro de los laboratorios.

Para el almacenamiento se deberá contar con un área específica para este fin que cuente con todas las condiciones de seguridad y se ajuste a la normatividad vigente.

2.2) Se deberá contar con armarios de seguridad (fijos a la pared o el piso) que no sobrepasen el 70-75% de su capacidad y éstos no deberán ser muy altos (aproximadamente 1.70 m).

2.3) Se deberán destinar armarios específicos para las sustancias corrosivas, los solventes y materiales de alta peligrosidad. Estos se instalarán en los almacenes de reactivos diseñados para este propósito.

2.4) Los reactivos dentro de los armarios se deberán ordenar por afinidad y reactividad química similares. No se deberá colocar envase sobre envase.

2.5) Los tanques de gases comprimidos deberán permanecer encadenados y fuera de los laboratorios. Asimismo, se deberá vigilar que tanto las válvulas como los manómetros funcionen adecuadamente y se encuentren en buen estado.

3) Dentro del laboratorio se deberán observar y delimitar las áreas de trabajo. Las salidas de emergencia deberán estar señalizadas, despejadas y abiertas durante las horas hábiles.

4) Los laboratorios y las áreas de trabajo deberán permanecer ordenadas, limpias y libres de objetos ajenos al laboratorio que interfieran con la seguridad dentro del mismo.

5) Los pasillos, accesos y salidas de emergencia, también deberán permanecer despejados de objetos que interfieran con el libre movimiento dentro de los laboratorios.

6) Los laboratorios donde se trabajen todo tipo de sustancias volátiles deberán contar con campanas de extracción.

7) Todos los laboratorios deberán contar con un buen sistema de ventilación para evitar la concentración de sustancias tóxicas.

8) La distribución de los aparatos eléctricos dentro del laboratorio deberá permitir una adecuada distribución de la carga eléctrica para evitar posibles sobrecargas.

Operaciones rutinarias en el Laboratorio

Mantenimiento y limpieza del laboratorio

El ambiente será más seguro si en los laboratorios y en todos los compartimientos se mantienen las cosas limpias y organizadas. Hay que evitar riesgos o peligros innecesarios dejando los compartimientos cerrados mientras se esté trabajando. Nunca se debe almacenar material, especialmente sustancias químicas en el piso, ni siquiera por un tiempo corto. Mantenga el espacio de trabajo y las áreas de almacenamiento libre de material de vidrio roto, sobrantes de sustancias químicas o papeles usados. Mantenga los pasillos libres de obstrucciones tales como sillas, cajas y envases de desechos químicos.

Evite el peligro de resbalar con derrames de líquidos, hielo, tapones, perlas de ebullición, agitadores de vidrio o cualquier otro objeto pequeño. Siga las instrucciones indicadas para disponer de los desperdicios químicos.

a- Trabajo con material de vidrio: El material de vidrio dispuesto en la mesada del laboratorio debe estar limpio. Para la limpieza de la cristalería se deben utilizar agentes limpiadores que sean "amigables" al ambiente, como jabones o detergentes. Utilizar agua caliente si hay la posibilidad de hacerlo. Si es necesario, lavar con algún material medianamente abrasivo. Cuando se lave el material usar guantes apropiados. Utilizar cepillos de tamaño y flexibilidad adecuada. Se debe evitar la acumulación de cristalería en la pileta. Por lo general el espacio alrededor de la misma es pequeño y el acumular material en esa área puede provocar que se rompa o quiebre. Se debe tener en cuenta que si el agua en donde coloca la cristalería está turbia, puede estar escondiendo un vidrio quebrado. Si llegara a quebrarse algo, vaciar completamente y remover la cristalería con guantes anti-cortaduras. Para evitar que el material se rompa se debe tener una rejilla de plástico que cubra todo el fondo de la pileta sin tapar los drenajes.

No se deben utilizar agentes limpiadores fuertes como ácido nítrico, ácido crómico, ácido sulfúrico o agentes oxidantes fuertes salvo que sea necesario, y aún así, sólo si se cuenta con el equipo protector adecuado. Se han reportado muchos accidentes relacionados al uso de soluciones limpiadoras tales como mezclas de ácido crómico con ácido sulfúrico. No se deben usar disolventes inflamables a no ser que sea indicado.

Cuando se insertan partes de vidrio en tubos de goma o tapones se las debe lubricar con agua, glicerina o detergente y deben protegerse las manos con guantes o una tela doblada. Mantener el tapón entre el pulgar y el índice, *nunca en la palma de la mano*.

b- Encendido de fuego: Antes de encender una llama asegúrese que lo hace en un lugar permitido donde no haya material inflamable a su alrededor y que exista un adecuado ajuste entre la tubería, robinete y mechero y que no haya pérdida de gas (testeadando con solución de detergente). Al encender el mechero hágalo con la menor apertura posible del robinete. No abandone el laboratorio sin haber apagado los mecheros.

c- Trabajo con ácidos y bases fuertes (más detalles en el Módulo III): Abrir las botellas despacio y bajo campana. Antes de levantar una botella se debe verificar que no esté húmeda. No la tome del cuello ni del tapón. Si la misma está contenida en un recipiente, verifique el estado del mismo y tómelo sosteniéndolo por la base. Trabaje siempre con guantes. Bajo ninguna circunstancia intente identificar el contenido de una botella o recipiente por su olor.

Pipetear con propipeta. No apoyar la pipeta usada sobre la mesada, colocarla sobre un vidrio de reloj. *Las propipetas se deben guardar con la ampolla llena de aire (sin aplastar) porque se deforman y pierden su función.*

En la dilución de ácidos concentrados se debe *agregar el ácido sobre el agua de a poco y agitando* y no a la inversa ya que se producirán proyecciones del ácido.

El ácido fluorhídrico ataca al vidrio, por lo tanto se guarda en recipientes de plástico.

El hidróxido de sodio también se guarda en recipiente de polietileno.

En todos los casos, tapar con firmeza las botellas de manera de evitar pérdida de concentración por volatilización (HCl, HNO₃), dilución (higroscopicidad del H₂SO₄) o carbonatación del OHNa.

Hay miles de sustancias químicas individuales y cada uno de éstas tiene sus propias características de peligrosidad. Si se intenta prevenir accidentes cuando se trabaja con químicos en el laboratorio, se necesita conocer las características de peligrosidad de las sustancias químicas con las cuales se trabajará.

Procedimiento en caso de incendio (ver anexo II)

Si se produce un incendio, lo primero que debe hacerse es informar a los demás y pedir ayuda. Si el incendio es pequeño se puede intentar apagarlo o circunscribirlo, corte el gas y ataque el incendio con arena, extintor o agua. *Con los equipos eléctricos no se puede usar agua*. El chorro del extintor se debe dirigir a la base de la llama.

Su vida es más valiosa que cualquier equipo, por lo que si corre el riesgo de verse atrapado o alcanzado por las llamas o una explosión o sofocarse por el humo, abandone el lugar. Retírese del lugar en orden, sin pánico. Si hay humo, arrójese al suelo. El humo va hacia arriba. Si debe pasar por zonas de intenso calor, cúbrase la cabeza con una tela preferentemente mojada.

Si Ud. estaba trabajando con materiales peligrosos (tóxicos o corrosivos), antes de alejarse del lugar del incendio informe de esta circunstancia a los que vayan a combatir el incendio.

Cuando se comienza a trabajar en un laboratorio se debe aprender, antes que nada, dónde se encuentran los elementos básicos para caso de incendio: puerta de emergencia sin traba, matafuegos, las llaves de gas, electricidad, el teléfono y los números de emergencia.

Derrames Químicos Menores:

Se denomina derrame químico menor cuando la cantidad no supera un litro o un kilogramo de material y el personal de laboratorio tiene que:

- _ Atender a la(s) persona(s) que se contaminaron o que se sospecha que pudieron haberse contaminado.
- _ Dar la voz de alarma del derrame ocurrido.
- _ Avisar a los compañeros de lugares aledaños del accidente.
- _ Evacuar el área.
- _ Si el material es inflamable, apagar todas las fuentes de calor.
- _ Evitar la inhalación de los vapores que expidan los productos químicos derramados.

Derrame de Líquidos: Es necesario tener en el laboratorio, un equipo de protección para levantar los derrames de las sustancias químicas líquidas. Se tiene que usar un equipo de protección como: guantes adecuados, careta de protección, delantal protector, con la finalidad de llevar a cabo las siguientes acciones:

- _ *Derrames de ácidos o bases:* no utilizar agua. Utilizar arena, bicarbonato de sodio o mezcla de ambos protegiendo las manos con guantes de goma.
- _ Colocar la sustancia absorbente en una bolsa para desechos tóxicos, sellarla, rotularla y enviarla con el encargado de recolección de desechos peligrosos al almacén temporal de los mismos.

Dar aviso, mientras se trata de limpiar el derrame eficiente y apropiadamente para minimizar su propagación. Alertar a todos los individuos que podría estar en riesgo para evitar que ellos se expongan al peligro. Con frecuencia la toxicidad de una sustancia es más importante que el volumen derramado.

Si un material inflamable es derramado, dar alerta inmediatamente para poder extinguir las llamas, apagar los equipos que produzcan chispas y abandonar el área.

Si se deben realizar trabajos con material tóxico inflamable utilizar la campana, si un derrame ocurre allí dentro, cerrar un poco la pantalla de la misma y rápidamente tratar de controlar el derrame. Mientras más pequeña sea el área afectada, menor será el daño y más fácil de limpiar.

Pequeños derrames de líquidos sobre el piso o sobre las mesas de laboratorio (por ejemplo, menos de 200 mL) pueden ser absorbidos con papel toalla, arena o algún absorbente especial. Claro está, cualquier cosa que se use para absorber un derrame es considerada contaminante y debe ser manejado como un desecho peligroso. Se debe ser particularmente cuidadoso con líquidos inflamables absorbidos durante la limpieza para que no presenten un peligro de fuego. La mayor parte de los derrames de sólidos pueden ser barridos y dispuestos en contenedores apropiados para desechos, pero se deben evitar combinaciones reactivas con sustancias químicas que han sido desechadas anteriormente.

No dejar materiales que hayan sido utilizados para recoger derrames en envases de basura abiertos. Seguir siempre las indicaciones de la hoja de seguridad del reactivo al llevar a cabo las operaciones necesarias para recoger el derrame.

Si ha ocurrido un derrame grande de líquido, hacer una barrera en el suelo con un material absorbente y un retenedor. Este material está disponible comercialmente. Si es posible, utilice material absorbente que neutralice los líquidos (piedra caliza o carbonato de sodio para ácidos, solución de tiosulfato de sodio para bromo, etc.). Absorbentes comerciales (por ejemplo, Oil-Dri y Zorb-All), vermiculita, material que se utiliza como absorbente en excrementos de gatos o cualquier otro absorbente. La arena húmeda es más efectiva.

Utilizar un recolector y una escoba, también se deben usar guantes protectores para limpiar, tanto derrames secos como derrames de líquidos que han sido absorbidos por un absorbente.

Utilizar guantes de cuero u otros guantes de protección cuando se limpie vidrio roto. Entonces, mientras se utilicen guantes protectores, se debe limpiar el área contaminada con agua y jabón, y secar con un paño absorbente. Colocar una señal de advertencia que diga "**Piso mojado y resbaloso**", o salpicar algún absorbente sobre el punto del derrame.

Si se utiliza la vermiculita, así como los demás absorbentes, se puede crear el peligro de resbalar si están dispersos sobre una superficie húmeda. La vermiculita es un mineral incombustible y químicamente muy estable a altas temperaturas, lo cual lo convierte en un material idóneo para la protección contra el fuego.

Derrame de sólidos: Cuando hay derrame de sustancias químicas en este estado físico, después de ponerse el equipo de protección se deberá hacer lo siguiente:

_ Barrer el material en forma cuidadosa evitando que levante polvo y colocarlo dentro de un recipiente adecuado. Enjuagar y secar la superficie donde se derramó la sustancia con toallas de papel absorbente.

_ Colocar la sustancia en el contenedor de materiales derramados, las toallas absorbentes y los materiales que estuvieron en contacto con la sustancia química derramada y que se han de eliminar en una bolsa para desechos tóxicos, sellarla, rotularla y enviarla con el encargado de recolección de desechos peligrosos al almacén temporal de los mismos.

Procedimientos en Caso de Intoxicación por Sustancias Químicas en el Laboratorio

Objetivo:

Evitar lesiones en el personal, profesores o alumnos por intoxicación con sustancias químicas en el laboratorio.

Anexo I: Componentes del Botiquín de primeros auxilios

INSTRUCCIONES DE PRIMEROS AUXILIOS

Sustancias Químicas Tóxicas pueden ingresar al cuerpo por las vías:

Inhalación: A través del tracto respiratorio (pulmones) al respirar.

Ingestión: A través del tracto digestivo. Esto puede ocurrir por comer, masticar chicle; aplicarse cosméticos o fumar dentro del laboratorio, usar un recipiente de laboratorio contaminado como taza para tomar café, o almorzar sin lavarse las manos después de trabajar en el laboratorio.

Absorción: A través de los orificios del cuerpo como los oídos o los ojos, a través de heridas en la piel o hasta por piel intacta.

Las posibilidades incluyen mal manejo de un objeto filoso como un recipiente quebrado contaminado, de un cuchillo o de una aguja de jeringa, etc.

Atención de heridas

Las heridas deberán lavarse con agua y jabón. Si hay cuerpos extraños, grasa u otras suciedades, éstos deberán quitarse previamente con gasa estéril, no con algodón. Si la herida es superficial se podrá aplicar un antiséptico (Pervinox) y se cubrirá con un apósito y un vendaje si fuera necesario.

Atención de salpicaduras o proyecciones en ojos

Lavar con abundante agua destilada o solución fisiológica, levantando el párpado superior e inferior y permitiendo que fluya la solución de lavado en la superficie del ojo. No usar pomadas ni antisépticos comunes. Cubrir el ojo con gasa estéril. Trasladar de inmediato al lesionado a un centro asistencial especializado.

Atención de quemaduras

En quemaduras leves deberá colocar la zona afectada en un baño de agua con cubos de hielo, con lo que disminuirá el dolor y bajará la temperatura. Luego secar y aplicar una gasa de Pancután sobre la zona a tratar cubriendo con vendaje liviano no compresivo (de sostén).

Cambiar el vendaje exterior una o dos veces por día, retirando la gasa de Pancután una vez que ésta se desprenda espontáneamente. En caso de quemaduras más severas consultar inmediatamente al médico.

Cuando la quemadura se produjera por salpicadura o derrame de un producto químico, lavar con abundante cantidad de agua (se describe, a continuación, en derrame de productos químicos).

Atención de hemorragias

En caso de hemorragia en una extremidad, elevarla más alto que el resto del cuerpo.

Puede actuar:

- Por compresión directa sobre la herida (con apósito o pañuelo)
- Por presión indirecta sobre los puntos de presión con un lazo hemostático simple.

Lesiones cortantes

Lavar la herida con abundante agua. Si han quedado trozos de vidrio (cortaduras frecuentes) retirarlos con cuidado y dejar salir un poco de sangre. Lavar y desinfectar con agua oxigenada de 10 volúmenes (o alcohol) y cubrir la herida con un apósito protector (o vendas, colocando previamente sulfatiazol en la zona afectada).

No volver a trabajar sin haber protegido la herida. Si mana abundante sangre puede deberse a un corte en vena o arteria, en tal caso aplicar un torniquete por encima de la herida y llamar a un médico.

Fuego en el laboratorio (ver Anexo II)

No arrojar agua. Lo más indicado es el uso de extinguidores de anhídrido carbónico (deben dirigirse primero al borde de la zona en llamas y luego al centro) y arena. Cerrar las llaves de gas más próximas y retirar las botellas con solventes inflamables.

Fuego en la ropa: NO CORRER. Arrojar al suelo y girar sobre sí mismo, con esto se consigue sofocar las llamas y proteger la cabeza. Ayudar al accidentado cubriéndolo con una manta no inflamable o con sacos (no usar telas de material sintético).

Derrame de Productos Químicos sobre la piel

Los productos químicos que se hayan vertido sobre la piel, han de ser lavados inmediatamente con agua corriente abundante, como mínimo durante quince minutos, y considerar lo siguiente:

- _ Lavar rápidamente la parte afectada, la rapidez es de vital importancia.
- _ Se usarán las regaderas de seguridad de los laboratorios, cuando la zona afectada del cuerpo sea grande y no sea posible lavarla en la bacha de la mesada.
- _ Es necesario retirar la ropa contaminada a la persona afectada lo antes posible mientras esté bajo la ducha o bien se esté lavando en la bacha de la mesada.
- _ Llamar a los teléfonos de emergencia para que reciba atención hospitalaria la persona afectada.

Emergencia en caso de vertido de un Producto Químico sobre la Piel

Por ácidos:

- _ Hay que quitar lo más rápido posible la ropa, ya sea cortándola o desgarrándola.
- _ Lavar con agua corriente abundante la zona afectada.
- _ Lavar la región atacada con abundante agua y aplicar compresas embebidas en los neutralizantes alcalinos (aproximadamente 10 min.):
 - NaHCO_3
 - Mg(OH)_2 al 8 %
 - Gel de Al(OH)_3
 - Cal apagada [Ca(OH)_2] en forma de solución
- _ Luego cubrir con linimento óleo-calcáreo

Cuando se trabaja con HF, aplicar $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ (30 min.), o una pasta preparada con glicerina y MgO.

Por álcalis:

- _ Hay que quitar lo más rápido posible la ropa, ya sea cortándola o desgarrándola.
- _ Lavar la zona afectada con agua corriente abundante y aclararla con una disolución saturada de ácido bórico o con una solución de ácido acético al 1%.
- _ Secar y cubrir la zona afectada con una pomada de ácido tánico.

Por halógenos:

Aplicar OH NH₄ al 20%, luego cubrir con linimento óleo-calcáreo.

Por sustancia reductora: Aplicar permanganato de potasio (0,1%) y espolvorear con sulfamida.

Primeros Auxilios en caso de Ingestión de Productos Químicos

Cuando alguien ingiere alguna sustancia química tóxica hay que tomar en cuenta que la absorción por vía digestiva se hace a través de todo el tubo digestivo y, por ejemplo, en el estómago, se absorben fácilmente sustancias ácidas en su forma no ionizada y en el intestino, las bases, por lo que hay que enviar a los intoxicados a una atención hospitalaria.

1) Ácidos corrosivos: por ej.: Sulfúrico, clorhídrico, nítrico, fluorhídrico.

Ingesta: se administrará rápidamente líquidos acuosos adicionados con agentes alcalinos débiles como:

- Mg(OH)₂ al 8 %
- Gel de Al(OH)₃
- Cal apagada (Ca(OH)₂) en forma de solución azucarada.

NO usar bicarbonato de sodio pues da origen a desprendimiento de gas carbónico, lo cual puede provocar perforación en las paredes digestivas ya fuertemente traumatizadas.

En boca: enjuagar con una solución de bicarbonato de sodio.

2) Álcalis cáusticos: Sosa cáustica. Sosa para blanquear. Amoníaco. Potasa cáustica.

Lesiones: son más peligrosos que los ácidos pues consiguen actuar a mayor profundidad en los tejidos (saponificación de triglicéridos).

Ingesta: Se puede suministrar abundante agua fría para diluir el álcali y luego soluciones acuosas de ácidos débiles. Por ej.

- Vinagre al 1 %
- Ácido acético al 1 %.
- Jugo de limón (ácido cítrico).

En boca: enjuagar con agua y luego con alguna de las soluciones antes indicadas.

Primeros Auxilios en caso de Inhalación de Productos Químicos

La vía respiratoria, desde el punto de vista de las intoxicaciones, es la que más facilita la entrada al organismo de sustancias químicas, por lo que las personas que se encuentran en un laboratorio, deben de tener cuidado de usar su equipo de protección cuando estén trabajando y también es necesario tener a mano las medidas de primeros auxilios ante un caso de intoxicación.

- _ Llamar a los teléfonos de emergencia para que reciba atención hospitalaria y especializada la persona afectada.
- _ Sacar a la persona afectada fuera del área contaminada.
- _ Permitir que la persona se encuentre en un lugar de aire no contaminado.
- _ Tener en cuenta que una persona intoxicada puede caer en paro respiratorio.
- _ Al primer síntoma de dificultad para respirar, iniciar la preanimación respiratoria.
- _ El oxígeno, sólo lo podrá administrar el personal calificado para ello.
- _ Identificar la sustancia química que originó la intoxicación para comunicárselo al responsable para que utilicen el equipo de protección adecuado.

- _ Identificar el vapor tóxico. Si se trata de un gas, emplear el tipo adecuado de máscara para gases durante el tiempo que dure el rescate del accidentado.
- _ Trasladar al accidentado a una institución hospitalaria lo más rápido posible.

Primeros Auxilios en Caso de Quemaduras en los Ojos por Sustancias Corrosivas

Tener cuidado con los ojos, ya que son especialmente susceptibles a tener un daño permanente, ya sea total o parcial producido por corrosivos, así como, por salpicaduras o partículas de sustancias químicas y, dependiendo de la rapidez con que se actúe, puede ser solo un daño temporal. En vía de prevención, se tiene que emplear lentes de seguridad en los laboratorios, sobre todo, donde el riesgo es mayor. Procurar que el lente proteja los ojos lo más posible para evitar los efectos dañinos de las salpicaduras o los vapores que pueden pasar por detrás de los lentes y dañar los ojos.

Es obligatorio usar gafas de seguridad siempre que se esté en un laboratorio donde los ojos puedan ser dañados. Se recomienda no llevar lentes de contacto al laboratorio, ya que en caso de accidente, las salpicaduras de productos químicos o sus vapores pueden pasar detrás de las lentes y provocar lesiones en los ojos.

Cuando hay quemaduras de este tipo, se tiene que actuar rápidamente, en este caso el tiempo es esencial (menos de 10 segundos). Lo primero que hay que hacer es:

- _ Lavar el ojo afectado, cuanto más rápido se haga menor será el daño.
- Se tienen que lavar en un lavaojos o en algún lugar que haga esta función o también se puede hacer por medio de un lavaojos de vidrio, con agua corriente durante 15 minutos por lo menos con los ojos abiertos, hay que tratar que el agua penetre por debajo de los párpados para que se puedan limpiar perfectamente las conjuntivas.
- _ Llamar a los teléfonos de emergencia para que reciba atención hospitalaria y especializada la persona afectada.
 - _ Por leve que sea la afección siempre debe recibir atención por parte de un oftalmólogo.
 - _ Si la quemadura fue con ácido, hay que colocar después de lavado el ojo, 4 gotas de solución acuosa de bicarbonato de sodio al 2%, y continuar periódicamente hasta que llegue la atención médica.
 - _ Si la quemadura fue provocada por un álcali, hay que aplicar gotas con solución saturada de ácido bórico, aplicándolo repetidamente hasta que llegue la atención médica.
 - _ Es necesario recibir atención médica, por pequeña que parezca la lesión.
 - _ Enviar al lesionado a la atención especializada.

Procedimientos en Caso de Lesiones por Vidrios Rotos en el Laboratorio

Objetivo:

Evitar consecuencias graves por lesiones ocasionadas por vidrios de laboratorio.

Algunos accidentes de laboratorio se dan por el mal manejo que se tiene de las diferentes piezas de vidrio, ya que, por las características propias del vidrio, como es su fragilidad, o que no se vea cuando se encuentra caliente, entre otras, pueden ser causa de cortaduras y quemaduras más frecuentemente. Estos accidentes se previenen, llevando a cabo unas sencillas reglas de manejo:

- _ No usar equipo de vidrio que se encuentre agrietado o roto.
- _ No hay que forzar la entrada del tapón al tubo, ya que se puede romper y herir la mano con las esquirlas de vidrio o con los restos del tubo.
- _ El vidrio roto hay que colocarlo en contenedores de plástico rígido para poderlos desechar, siempre etiquetándolo correctamente.
- _ Si el vidrio roto contiene materiales tóxicos, depositarlo en el contenedor de desechos peligrosos.

_ No hay que calentar el equipo de vidrio y dejarlo fuera de nuestra vista, al menos hasta que se enfríe.

_ Tomar en cuenta que el vidrio caliente no se diferencia del que no lo está, si se tiene duda, hay que manejarlo con pinzas o tenazas.

ANEXO I

BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

El botiquín en cada laboratorio debe responder a las necesidades del propio centro de trabajo. Es evidente que un laboratorio aislado precisará de un botiquín más completo.

Independientemente de su emplazamiento, se reseña el contenido del botiquín: material, productos y preparados para la atención de las agresiones químicas que se citaron anteriormente. Se omiten los productos habituales de primeras curas, como alcohol etílico 96°, agua oxigenada 10 vol., etc. dejándolo a criterio del jefe de laboratorio que a este respecto proveerá de lo que estime oportuno.

Suele ocurrir que los botiquines, se llenan de preparados y de material, que poco a poco van perdiendo su eficacia a causa de la falta de atención y seguimiento del mismo. Por ello consideramos de interés recordar la conveniencia de responsabilizar a una persona del cuidado de los elementos de protección y muy particularmente del botiquín.

- Contenido del Botiquín

MATERIAL

- Algodón hidrófilo
- Bañeras oculares (preferiblemente de vidrio)
- Cucharilla tipo postre (puede ser de plástico)
- Dediles de goma
- Gasas esterilizadas
- Pera de goma nº 12
- Pinzas
- Tijeras
- Tiritas de tela surtidas
- Vendas 5 x 5
- Vendas 10 x 10

PRODUCTOS (según los reactivos químicos que se utilizan en el laboratorio)

- Aceite de oliva puro
- Acido tánico
- Almidón
- iso-Amilo nitrito
- Amonio acetato
- Amonio hidróxido 20% (en NH₃)
- Sulfatiazol
- Pancutan
- Carbón activo polvo
- Glicerina
- Magnesio óxido
- Magnesio sulfato 7-hidrato
- Sodio bicarbonato
- Sodio cloruro
- Sodio sulfato 10-hidrato

- Sodio tiosulfato 5-hidrato
- Sulfamida en polvo

PREPARADOS

- Acido acético solución al 1 %
- Acido bórico solución al 1 %
- Acido bórico solución saturada
- Antídoto Universal:
Carbón activo (2 partes) + Magnesio óxido (1 parte) + Acido tánico (1 parte)
- Calcio cloruro anhidro solución al 1 %
- Agua de cal (hidróxido de calcio solución saturada)
- Leche de magnesia (20-30 g. óxido de magnesio + 300 ml. de agua)
- Linimento óleo-calcáreo o similar¹
- Pomada de ácido tánico o Pomada Aviril
- Potasio permanganato solución al 0,1 %
- Sodio bicarbonato solución al 1 %

¹ **Preparación Linimento óleo-calcáreo:** En un frasco de boca ancha bien tapado, mezclar 40 partes de aceite de lino (en su defecto, aceite de oliva) y 60 partes de agua de cal. Agitar fuertemente hasta obtener un líquido de consistencia espesa, homogéneo, blanco amarillento.

Anexo II

Indumentaria para protección personal en el laboratorio:

La ropa utilizada en el laboratorio debe proteger tanto de salpicaduras como de derrames, debe ser fácilmente removible y resistente al fuego. Una opción que es barata pero satisfactoria es el uso de delantales no inflamables y poco porosos. Si se utiliza una bata de laboratorio, ésta no debe tener botones sino cualquier tipo de broches fáciles de abrir para que pueda ser removible fácilmente.

Existen diferentes tipos de batas de laboratorio recomendables para distintos tipos de protección:

Algodón - La bata será preferentemente de algodón, ya que, en caso de accidente, otros tejidos pueden adherirse a la piel, aumentando el daño, el algodón es buen retardante del fuego.

Lana - protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas.

Fibras sintéticas - protegen frente a chispas pequeñas, radiación IR o UV. Sin embargo, las batas de laboratorio de fibras sintéticas pueden amplificar los efectos adversos de algunos peligros del laboratorio. Por ejemplo, algunos disolventes pueden disolver tipos particulares de fibras sintéticas disminuyendo, por tanto, la capacidad protectora de la bata. Además, algunas fibras sintéticas funden en contacto con la llama. Este material fundido puede producir ampollas y quemaduras en la piel y emitir humos irritantes.

Tela aluminizada y refractaria - protege frente a la radiación de calor.

Guantes http://www.mtas.es/insht/practice/gp_gua.htm

Desde el punto de vista normativo es preciso comentar la Norma Técnica MT-11 sobre guantes de protección frente a agresivos químicos, que clasifica los guantes en:

Tipos de guantes

Es recomendable usar guantes, sobre todo cuando se utilizan sustancias corrosivas o tóxicas. En ocasiones, pueden ser recomendables los guantes de un sólo uso.

- ✚ Guantes de látex para manejar ácidos y bases.
- ✚ Guantes de PVC para manejar ácidos y bases fuertes, alcoholes y disoluciones de algunas sales.
- ✚ Guantes de neopreno para manejar ácidos y solventes alifáticos.
- ✚ Guantes de nitrilo para manejar solventes y derivados orgánicos.
- ✚ Guantes térmicos para materiales calientes y fríos.

Guantes de Latex

Principalmente utilizados para proteger las manos en medio húmedo, graso o polvoriento, presentan el inconveniente de que pueden ser atravesados por diferentes sustancias originando irritaciones o sensibilizaciones de contacto; este es el caso del metilmetacrilato, fenolformaldehído, sulfato de níquel, etc. Otro inconveniente es que no podrán ser utilizados frente a disolventes orgánicos, ya que los disuelven, endurecen o estiran.

En ocasiones, el aumento de sudoración que provocan puede macerar e irritar la piel. No hay que olvidar tampoco que ciertos productos utilizados en su fabricación

(acelerantes de la vulcanización, antioxidantes, etc.) pueden ser ellos mismos sensibilizantes cutáneos. Para este grupo de personas existen guantes hipoalergénicos, pero tienen el inconveniente de ser costosos y romperse con cierta facilidad.

Guantes de fibra sintética

Son, en general, los más adecuados, ya que además de proteger contra gran variedad de sustancias, raramente provocan reacciones de irritación. Existen en el mercado diferentes tipos: de cloruro de polivinilo (PVC); de alcohol polivinilo (PVA) y de nitrilo (acrilonitrilo y butadieno). Cada grupo posee unas propiedades específicas frente a los distintos disolventes industriales.

Guantes metálicos

Son guantes de malla empleados en mataderos y en el trinchado de aves, pescado, etc, para protegerse contra cortes y heridas. En algún caso pueden ser responsables de reacciones alérgicas de contacto debidas a la presencia de níquel.

Material de guantes para la manipulación de diferentes compuestos químicos

Compuesto químico	Caucho	Neopreno	Nitrilo	Butilo	PVC	PVA
HCl (38%)	Bueno	Excelente	Bueno	Bueno	Excelente	Malo
HF (48%)	Bueno	Excelente	Bueno	Bueno	Bueno	Malo
H₃PO₄	Bueno	Excelente	Bueno	Bueno	Bueno	Malo
HNO₃	Malo	Bueno	Inferior	Bueno	Regular	Malo
H₂SO₄	Excelente	Excelente	Regular	Bueno	Regular	Malo
CH₃-COOH	Excelente	Excelente	Bueno	Bueno	Bueno	Malo
NaOH(50%)	Excelente	Excelente	Bueno	Bueno	Bueno	-----
Etanol	Excelente	Excelente	Bueno	Bueno	Bueno	Regular
Tolueno	Malo	Malo	Excelente	Malo	Bueno	Excelente
Acetona	Excelente	Bueno	Inferior	Bueno	Inferior	Regular
Cloroformo	Malo	Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente
Hexano	Malo	Regular	Excelente	-----	Regular	Excelente

Extintores

Si no es factible controlar los pequeños incendios que se producen en el laboratorio con mantas ignífugas o textiles mojados, hay que recurrir a los extintores. Los extintores son aparatos que contienen un agente o sustancia que puede ser proyectada y dirigida sobre el fuego por acción de una presión interna.

Dado que existen distintos tipos de fuego, que se clasifican según se trate de sólidos, líquidos, gases, metales o de origen eléctrico, debe decidirse en cada caso el agente extintor adecuado: agua pulverizada o a chorro, polvo, polvo polivalente, espuma, hidrocarburos halogenados o CO₂.

Para su uso en el laboratorio, la experiencia demuestra que los más prácticos y universales son los de CO₂, ya que, dada la presencia de instrumental eléctrico delicado y productos químicos reactivos, otros agentes extintores podrían producir agresiones irreparables a los equipos o nuevos focos de incendios.

Debe tenerse en cuenta, además, que el extintor puede volcar, romper o proyectar el material de vidrio que se halla en las mesadas, generando, asimismo, nuevos focos de incendio, vertidos o reacciones imprevistas. Es totalmente desaconsejable la utilización de extintores no adecuados a las características del material que arde, ya que pueden favorecer el desarrollo del incendio. La utilización de extintores portátiles en los laboratorios debe valorarse cuidadosamente, sobre todo si se trata de fuegos muy localizados que afecten solamente a áreas reducidas de los mismos. Téngase en

cuenta que, a los inconvenientes citados, deben añadirse los problemas de limpieza posterior.

Los extintores se clasifican de acuerdo al tipo particular de fuego y se les etiqueta con la misma letra y símbolo que al tipo de fuego:

TIPO A - Sustancias combustibles: madera, telas, papel, caucho y plásticos.

TIPO B - Líquidos inflamables: aceite, grasas y diluyentes de pinturas.

TIPO C - Equipos eléctricos conectados a la corriente.

TIPO D - Metales combustibles (magnesio, titanio, sodio, litio, potasio).

- ¿CÓMO USAR UN EXTINTOR?

a. **TIRA DE LA ANILLA:** Coloca la mano en la parte superior del cilindro y tira del pasador. Ello libera la maneta y permite activar la unidad.

b. **APUNTA:** la boquilla a la base de las llamas.

c. **COMPRIME:** la maneta liberando la sustancia extintora.

d. **BARRE:** Con la boquilla a un lado y otro de la base de las llamas. Vacía el extintor sobre el fuego.

- Precauciones de seguridad personal:

- No te ACERQUES JAMÁS al fuego.
- No dejes JAMÁS que el fuego se interponga entre ti y la salida de la habitación.
- No ENTRES NUNCA a un área desconocida para apagar un fuego, especialmente, en un laboratorio de química.
- Notifica el fuego a la persona u organismo competente si es necesario.

CLASES DE FUEGO	AGENTE EXTINTOR	NO USAR
Materiales sólidos (Madera, papel, trapos, etc.)	AGUA (mejor pulverizada) POLVO POLIVALENTE	polvo normal
Líquidos y sólidos licuables (disolventes, aceites, ceras, etc.)	POLVO NORMAL POLVO POLIVALENTE	agua polvo especial
Gases y vapores (Butano, acetileno, etc.)	POLVO POLIVALENTE	Agua - CO ₂ espuma - Halones - polvo especial
Metales ligeros. (Magnesio, litio, sodio, titanio, aluminio.)	POLVO ESPECIAL o ARENA SECA	Agua - CO ₂ Espuma - halones polvo normal polvo polivalente
Equipos y aparatos eléctricos.	HALONES o CO ₂	agua - arena espuma - polvos

Anexo III

Normativa vigente (ejemplos)

Decreto 351/79 -Capítulo 19

Art. 188 La determinación de la necesidad de uso de Elementos de Protección Personal (EPP), su aprobación interna, condiciones de utilización y vida útil, estará a cargo del responsable del Servicio de H y S, con la participación del servicio de Medicina del Trabajo en lo que se refiere al área de su competencia. Una vez determinada la necesidad del uso de EPP, su uso será obligatorio según Art. 10 Ley N°19587.

Art. 189 Los EPP serán de uso personal y no intercambiables cuando razones de higiene y practicidad así lo aconsejen.

Art. 191 La ropa de trabajo cumplirá lo siguiente:

1. Será de tela flexible y adecuada a las condiciones del puesto de trabajo.
2. Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
3. Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas, ajustarán adecuadamente.
4. Se eliminarán o reducirán elementos adicionales (bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones) por razones higiénicas y para evitar enganches.
5. Se prohibirá el uso de elementos que puedan originar un riesgo adicional de accidente (corbatas, bufandas, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos).
6. En casos especiales la ropa de trabajo será de tela impermeable, incombustible, de abrigo o resistente a sustancias agresivas

Art. 192.- La protección de la cabeza, comprenderá, cráneo, cara y cuello, incluyendo en caso necesario la específica de ojos y oídos. En los lugares de trabajo, en que los cabellos sueltos puedan originar riesgos por su proximidad a máquinas o aparatos en movimiento, o cuando se produzca acumulación de sustancias peligrosas o sucias, será obligatorio la cobertura de los mismos con cofias, redes, gorros, boinas u otros medios adecuados, eliminándose los lazos, cintas y adornos salientes. Siempre que el trabajo determine exposiciones constantes al sol, lluvia o nieve, deberá proveerse cubrecabezas adecuados.