

# REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES

## CAPÍTULO

### Generalidades

#### Artículo 1

El cumplimiento de este Reglamento y de sus artículos es de observancia obligatoria para todo el personal del instituto, alumnos y visitantes y no excluye otra reglamentación aplicable.

#### Artículo 2

El cumplimiento del presente Reglamento estará supervisado por los responsables de seguridad de las áreas correspondientes: la *Comisión Local de Seguridad* o la *Comisión Mixta Auxiliar de Seguridad e Higiene del IIM*, para lo cual harán recorridos periódicos sin previo aviso y notificarán a los responsables de los laboratorios y talleres de cualquier anomalía observada.

#### Artículo 3

Aparte del presente, es obligatorio ajustarse a los lineamientos internos específicos de cada laboratorio o taller.

#### Artículo 4

Cada accidente o incidente ocurrido deberá comunicarse, en primer lugar, al responsable del laboratorio o taller, quien evaluará el riesgo y actuará de acuerdo con la gravedad del caso. En segundo lugar, y si el caso lo amerita, se solicitará la intervención del *Sistema de Atención de Emergencias de la UNAM*. También se notificará a la *Comisión Local de Seguridad* o a la *Comisión Mixta Auxiliar de Seguridad e Higiene del Instituto*.

En caso de ausencia del responsable del laboratorio o del taller, y en áreas comunes del Instituto, se deberá informar a la *Comisión Local de Seguridad* y a la *Comisión Mixta Auxiliar de Seguridad e Higiene* para notificar los accidentes.

#### Artículo 5

En caso de que algún trabajador, ya sea académico o administrativo, resulte lesionado en un accidente se levantará el acta administrativa

correspondiente, misma que le permitirá continuar con el trámite de la calificación del riesgo ante el ISSSTE.

#### Artículo 6

Se tendrán en lugar visible los números telefónicos de emergencia sobre cada teléfono y en los lugares que se juzgue conveniente.

#### Artículo 7

Se restringe el acceso a los laboratorios y talleres a las personas que no porten el equipo de protección personal respectivo.

#### Artículo 8

Toda persona que trabaje o haga uso de los laboratorios o talleres tiene la obligación de mantener el orden, la limpieza y el buen funcionamiento del mismo, observando los procedimientos seguros al realizar sus actividades.

#### Artículo 9

Los pasillos y salidas de emergencia deberán conservarse siempre libres de obstáculos. Asimismo se deberá mantener libre el área de acceso a los extintores, regaderas, mantas, botiquines y teléfonos.

#### Artículo 10

Cualquier alteración en las condiciones de seguridad o en el cumplimiento del presente reglamento, deberá ser reportada al responsable correspondiente.

#### Artículo 11

Todos aquellos aspectos que no estén específicamente señalados en el presente reglamento, deberán ser resueltos por la Dirección del Instituto con la opinión de la *Comisión Mixta Auxiliar de Seguridad e Higiene*.

## CAPÍTULO II

### Laboratorios

#### Artículo 12

Por su seguridad, queda prohibido el acceso a niños y menores de 16 años a los laboratorios.

#### Artículo 13

Queda prohibido cargar los cilindros de gas y transportarlos sin el carrito destinado para ello y sin su capuchón de seguridad.

#### Artículo 14

Cuando se manden a hacer estudios de muestras, como por ejemplo: GPC, ATG, microscopía, UV o cualquier otro servicio que se ofrezca en el IIM, se deberán proporcionar los datos de toxicidad de las sustancias a la persona que realizará el estudio, así como las medidas de seguridad que deben de observarse durante sus manipulaciones.

#### Artículo 15

Cualquier fuga de gas, agua, vacío o aire se deberá reportar al responsable del laboratorio y solicitar el servicio de mantenimiento correspondiente a la Secretaría Técnica.

#### Artículo 16

Queda prohibido fumar, consumir bebidas o alimentos y almacenar objetos personales dentro de los laboratorios.

#### Artículo 17

Cuando algún instrumento, equipo o material de vidrio del laboratorio se encuentre en mal estado por ningún motivo se podrá utilizar y se deberá informar inmediatamente al responsable.

#### Artículo 18

Queda prohibido utilizar aparatos eléctricos e instalaciones eléctricas en mal estado. Todo desperfecto en los aparatos eléctricos e instalaciones deberá ser reportado de inmediato al responsable del laboratorio y a mantenimiento.

#### Artículo 19

Se prohíbe sobrecargar las líneas eléctricas. Las conexiones eléctricas requeridas deberán solicitarse por escrito a la Secretaría Técnica. Los interruptores generales de energía eléctrica deberán estar señalados y ser accesibles.

#### Artículo 20

En los laboratorios a su cargo, los investigadores tendrán las siguientes obligaciones:

- a) Vigilar el buen estado y operación del equipo del laboratorio y, según las condiciones y necesidades de trabajo, solicitar las modificaciones de los servicios generales del laboratorio (gas, luz, agua, muebles y ventanas) si es el caso.
- b) Proporcionar entrenamiento a los alumnos que trabajan en su laboratorio y proporcionarles la información sobre normas de seguridad para realizar sus experimentos sin problemas.
- c) Supervisar el trabajo y el comportamiento de los alumnos dentro del área de trabajo.
- d) En caso de tener un laboratorio compartido con otros grupos de investigación, cada grupo toma la responsabilidad de sus equipos y sus alumnos. El grupo con mayor cantidad de equipos toma la responsabilidad de supervisar que los servicios generales estén en buenas condiciones de operación.
- e) Informar y proporcionar entrenamiento al personal administrativo encargado del aseo del material y del laboratorio, de los procedimientos seguros que se deben seguir para realizar su trabajo y de las medidas de seguridad e higiene que deben aplicar.
- f) En caso de accidente deberá atender a los afectados, supervisar que nadie entre al laboratorio sino hasta que se haya resuelto el problema y sus consecuencias (desaparición de gases tóxicos por ejemplo) y proporcionar toda la información, según el caso, a los paramédicos, a la *Comisión Local de Seguridad*, a la *Comisión Mixta Auxiliar de Seguridad e Higiene* y a las autoridades que así lo requieran.

## CAPÍTULO III

### Aspectos de Seguridad Química

#### Artículo 21

Se prohíbe realizar experimentos con reactivos químicos cuando el laboratorio no cuente con los servicios de energía eléctrica ni de agua.

#### Artículo 22

Se prohíbe trabajar durante altas horas de la noche, en fin de semana y vacaciones a los estudiantes y personas ajenas al IIM en los laboratorios<sup>1</sup>, sin el conocimiento, la autorización y/o supervisión del asesor, tutor o responsable del laboratorio.

#### Artículo 23

En relación con el punto anterior, el número mínimo de personas, que trabaje en el laboratorio o taller será de dos y deberá notificarse por escrito al personal de vigilancia y al responsable del laboratorio o taller.

#### Artículo 24

Para todo el personal que haga uso de los laboratorios (incluyendo las visitas) es obligatoria la portación del equipo de protección correspondiente: para trabajar con reactivos químicos, según lo marque la hoja de seguridad respectiva de cada sustancia y, para los equipos, según se estipule en las recomendaciones de seguridad del manual de operación.

Para el primer caso, las batas serán de algodón y de manga larga, los zapatos cerrados, los anteojos de seguridad a prueba de impacto, los guantes gruesos e impermeables a las sustancias químicas.

#### Artículo 25

Los anteojos de seguridad son obligatorios para todas las manipulaciones donde se trabaje con reactivos químicos, metales fundidos y presión reducida con líneas y material de vidrio. No se permite el uso de lentes de contacto (ni duros ni blandos) para trabajar en los laboratorios que utilicen reactivos químicos.

<sup>1</sup> Se refiere a aquellos lugares en donde hay riesgos latentes como son los laboratorios de química y los talleres.

#### Artículo 26

El número de alumnos que puede trabajar simultáneamente en un laboratorio queda restringido al que garantice el trabajo seguro.

#### Artículo 27

Cuando se transporten reactivos o soluciones de un lugar a otro, deberán de ir tapados y dentro de un segundo recipiente, para evitar derrames en caso de ruptura. Se deberá manejar únicamente la cantidad a usar (3 o 4 litros como máximo).

#### Artículo 28

Las trampas de vidrio sumergidas en nitrógeno líquido y los termos con mezclas frías (abajo de los cero grados centígrados) deberán manipularse siempre con guantes térmicos (los azules o en su defecto de carnaza) y usar goggles.

#### Artículo 29

Los productos y disoluciones obtenidos de las investigaciones deberán guardarse en frascos debidamente etiquetados con el nombre químico y fórmula química correcta, fecha de obtención o preparación, nombre del académico responsable y en su caso, nombre del alumno.

#### Artículo 30

Si se usan frascos vacíos de otros reactivos, deberá quitarse completamente la etiqueta anterior y pegar una nueva con todos los datos de identificación del contenido y de la persona responsable del producto.

#### Artículo 31

Los desechos químicos deberán estar separados por incompatibilidades químicas y bien identificados para poder ser entregados a las instancias correspondientes, siguiendo el instructivo respectivo proporcionado por la Secretaría Técnica, a quien se deberá notificar para su manejo y disposición final. Queda prohibido usar cualquier tipo de abreviaturas en las etiquetas.

#### Artículo 32

Se prohíbe terminantemente utilizar las oficinas o cubículos para almacenar reactivos inflamables o peligrosos y para hacer reacciones y experimentos químicos. Tales experimentos se harán exclusivamente en los laboratorios.

#### Artículo 33

Los almacenes de sustancias deberán de cumplir las recomendaciones de almacenamiento internacional y se guardarán ahí las sustancias

químicas tomando en cuenta su toxicidad, inflamabilidad, reactividad, estabilidad térmica e incompatibilidad química.

#### Artículo 34

Cuando se necesite enfriar algún reactivo, producto o disolución en los refrigeradores de sustancias, deberá introducirse en envases bien tapados, llevar el nombre de la persona que la introduce, el nombre correcto de la sustancia, en su caso el disolvente utilizado y la fecha de almacenamiento.

## CAPÍTULO IV

### Talleres

#### Artículo 35

Para poder hacer uso de las instalaciones de los talleres es obligatoria la portación de uniforme y equipo de seguridad.

#### Artículo 36

Los estudiantes sólo podrán usar los equipos y herramientas previo aviso y presentación de su

credencial actualizada al jefe del taller y sólo si cuentan con el entrenamiento respectivo y con el visto bueno del asesor.

#### Artículo 37

No se permiten visitas dentro del área de trabajo ni distraer a los técnicos durante el desarrollo de sus labores.

## CAPÍTULO V

### Sanciones

#### Artículo 38

Las personas a quienes se sorprenda haciendo mal uso de equipos, materiales, instalaciones, señalizaciones de protección civil, etc., serán sancionadas conforme a las disposiciones de la Legislación Universitaria, según la gravedad de la falta cometida.

#### Artículo 39

Tratándose de personal académico y administrativo, se levantarán las actas correspondientes y se dictarán las sanciones conforme a las disposiciones de la Ley Federal del Trabajo.

#### Artículo 40

En el caso de los alumnos, las sanciones aplicables serán las que decida el Consejo Interno, conforme a las disposiciones de la Legislación Universitaria.

### TRANSITORIO

El presente reglamento, aprobado por la Comisión Mixta Central de Seguridad e Higiene del Personal Académico de la UNAM el 17 de abril de 1998, entró en vigor a partir de su aprobación por el Consejo Interno del Instituto de Investigaciones en Materiales el 9 de julio de 1998.

Julio de 1998.

## PREVENCIÓN DE ACCIDENTES RELACIONADOS CON SUBSTANCIAS Y RESIDUOS QUÍMICOS

### GUÍA DE CLASIFICACIÓN DE LAS SUBSTANCIAS Y RESIDUOS QUÍMICOS EN EL IIM.

La Comisión Mixta Auxiliar de Seguridad e Higiene del IIM, ha elaborado este documento para informar a todo el personal del IIM sobre los aspectos más importantes en el manejo de las sustancias químicas y sus residuos, mismos que se deben tomar en cuenta en adelante y en el instituto. Básicamente se informará como etiquetarlos y los mecanismos para almacenarlos y eliminarlos en el IIM.

Son tres las circunstancias en las que usaremos esta información:

- A) Al usarlas , (descripción general de riesgos)
- B) al almacenarlas (separadas por incompatibilidades químicas) y
- C) al desecharlas (recolección según su categoría de riesgo).

Con este conocimiento podremos prevenir accidentes en las tres etapas de la vida de los productos químicos a la vez de dar cumplimiento al Reglamento Interno de Seguridad e Higiene del IIM (artículos 31 y 33 principalmente), las recomendaciones de la Comisión Mixta Central de Seguridad e Higiene de la UNAM y las normas oficiales mexicanas relacionadas.

### A) SISTEMA PARA LA IDENTIFICACION Y COMUNICACION DE RIESGOS POR SUSTANCIAS QUIMICAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

Para la manipulación de las sustancias químicas se resume a continuación la información contenida en la norma oficial mexicana NOM-114-STPS-1994, basada en las características fisicoquímicas de las sustancias:

*Se ha desarrollado este sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo, como una solución a los problemas de riesgos de trabajo por esas sustancias. Esta Norma Oficial Mexicana establece un sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas que de acuerdo a sus características fisico-químicas o toxicidad, concentración y tiempo de exposición del trabajador puedan alterar su salud y su vida y/o afectar al centro de trabajo.*

*La parte central de este sistema, es la identificación de los riesgos inherentes de una sustancia. Los riesgos que presentan las sustancias químicas en su manejo se clasificarán de acuerdo con los posibles daños a la salud de los trabajadores, susceptibilidad de la sustancia a arder, a liberar energía o cualquier otro tipo de problema en:*

***- Riesgo de Salud - Riesgo de Inflamabilidad - Riesgo de reactividad - Riesgo Especial***

El sistema para la identificación de riesgos por sustancias químicas se complementa de una señal de seguridad, en la que la información sobre los tipos y grados de riesgo y el equipo de protección personal pueden ser identificados de una manera sencilla por todo el personal del centro laboral que esté involucrado con el uso y manejo de dichas sustancias, así como también de una hoja de datos de seguridad que permite conocer más a la sustancia (en inglés Material Safety Data Sheet, MSDS).



- 4 SEVERO (Demasiado peligroso)
- 3 ALTO (extremadamente peligroso)
- 2 MODERADO (peligroso)
- 1 LIGERO (riesgo leve)
- 0 MÍNIMO (materia normal)



La señal es un rombo dividido en cuatro rombos de colores representando cada uno un riesgo: a la salud (sección de color azul en el lado izquierdo del rombo), inflamabilidad (sección de color rojo en la parte superior del rombo), reactividad (sección de color amarillo en el lado derecho del rombo), riesgo especial (sección de color blanco en la parte inferior del rombo) y el equipo de protección personal requerido (abajo del rombo) indicando para cada clase de riesgo el grado de severidad por medio de cinco divisiones numéricas que van de cuatro "4" indicando un riesgo severo a cero "0" indicando un riesgo mínimo. (4=severo, 3=alto, 2=moderado, 1=ligero, 0=mínimo). En la superficie que contiene el color de seguridad, las letras o números que se utilicen sobre ella deberán ser contrastantes, blanco para el rojo y azul y negro para amarillo y blanco.

La empresa debe tener un listado de las sustancias químicas que se utilizan en el centro de trabajo con la clasificación de riesgo correspondiente.

Se han pegado en algunos laboratorios unos carteles de SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DE LOS MATERIALES PELIGROSOS, con el fin de poder identificar la información que se transmite en los rombos y para todos puedan etiquetar sus sustancias. En el rombo blanco también se indican los riesgos especiales: trébol (radiactivos), OXI. (oxidantes), CORR (corrosivos),  $\Psi$  (no usar agua), ACID (ácidos), ALC (alcalinos), AIR (reacciona con el aire).

## B) SISTEMA DE CLASIFICACIÓN PARA ALMACENAR LAS SUBSTANCIAS QUÍMICAS.

Para almacenarlas se toma en cuenta las incompatibilidades químicas de las sustancias. Es decir, si cuando dos reactivos al entrar en contacto accidentalmente producen fuego, gases tóxicos, gases inflamables, explosiones o calor excesivo, se dice que son incompatibles químicamente. Para evitar esto, la medida de prevención que se sigue es almacenarlos por separado (por ejemplo : pirofóricos lejos de inflamables, oxidantes fuertes separados de reductores fuertes). Con este fin, se ha desarrollado el sistema "SAF-T-DATA" que consiste en cinco colores lisos y tres rayados de almacenamiento. Los colores rayados son sustancias incompatibles químicamente con los de su misma clasificación.

### Se tienen los siguientes tipos y colores de almacenamiento :

1. **AZUL**- riesgo de salud (tóxicos, venenos por ingestión, inhalación o absorción por la piel). Almacenar bajo llave para tenerlos bajo control y en lugares frescos y secos.
2. **ROJO**- riesgo de fuego (inflamables, comburentes). Almacenar lejos de fuentes de ignición, en lugares frescos y secos en anaqueles para sustancias inflamables.
3. **AMARILLO**- riesgo de explosión o de inicio de fuego, altamente reactivos :explosivos, oxidantes fuertes y reductores fuertes. Almacenar lejos de sustancias inflamables o combustibles.
4. **BLANCO**- riesgo al contacto (corrosivos) (ácidos). Almacenar en área a prueba de corrosivos.
5. **ANARANJADO**- bajo riesgo. Sustancias con una categoría no mayor de 2 en ninguna categoría de riesgo. Almacenar en un área general de químicos. Como no presentan ningún riesgo especial pueden almacenarse junto con cualquier otro tipo de reactivo.
6. **ROJO RAYADOS SÓLIDOS INFLAMABLES, REACTIVOS O SOLUCIONES PIROFÓRICAS**
7. **AMARILLO RAYADOS MUY REACTIVOS, DEBEN TENER ALMACÉN INDIVIDUAL.**
8. **BLANCOS RAYADOS(CORROSIVOS) LAS BASES SEPARADAS DE LOS ÁCIDOS.**

Este sistema es utilizado por la compañía BAKER y en los reactivos que vende incluye esta información en sus etiquetas, donde también proporciona los números que deben ir en los rombos del inciso anterior. Grosso modo, el riesgo más importante, es decir, el riesgo con el mayor número (3 o 4) indicará el color de almacenamiento.

El cuarto general de reactivos del IIM está destinado para guardar principalmente sustancias inflamables, aunque las de bajo riesgo y las tóxicos pueden permanecer ahí. Los reactivos se han ordenado por fórmula mínima para facilitar su ubicación. Se han etiquetado los frascos de los reactivos con el color del tipo de almacenamiento. Los de almacenamiento amarillo y los rayados se reubicaron (separados unos de otros) provisionalmente en un anaquel para inflamables blindado.

En el inventario levantado, de mayo a agosto 1998, por la Comisión Mixta Auxiliar de Seguridad e Higiene del IIM (CMASH) se usó el COLOR ROSA para sustancias no identificadas, caducas, descompuestas (deben de eliminarse según norma ecológica NOM-054-ECOL-1993. Ver inciso C)).

La fecha de caducidad de los compuestos es importante porque los compuestos higroscópicos absorben agua con el tiempo, los anhídros dejan de serlo, otros se descomponen formando peróxidos (aldehídos, éteres, vinílicos, alquenos, etc), algunos cambian de estado de oxidación, algunos reactivos son tan reactivos que destruyen los recipientes que los contienen, así se encuentren aun en las latas cerradas, etc. Por ello se debe levantar el inventario de los reactivos de los laboratorios y verificarlo al menos una vez al año. Lo que se debe

observar al hacerlo es que: los reactivos tengan el mismo aspecto que tenían de nuevos, las tapas estén en buen estado (no rotas), los frascos estén bien tapados, no hayan llegado a la fecha de caducidad, las etiquetas estén bien pegadas y legibles (si no es así se deberá pegar con cinta transparente la etiqueta y poner una segunda con el nombre de la sustancia claramente escrito, respectivamente). En caso de estar caducos, se deberá verificar la calidad del reactivo, analizar y destruir peróxidos, o proceder a eliminar el reactivo o disolvente siguiendo los lineamientos de las hojas de seguridad del reactivo respectivo y la clasificación del residuo según la norma descrita en el siguiente inciso.

Todos los proveedores de reactivos deben proporcionar las hojas de seguridad de cada sustancia que se compre (MSDS) y pueden solicitarse. Una copia de las mismas se entregará a la biblioteca para armar un archivo de hojas MSDS de los reactivos del IIM.

Se deben de utilizar siempre los reactivos que se compraron primero y luego los que se compraron al último, a manera de evitar que se vuelvan basura los más viejos. Todos los éteres que tengan más de cinco años de haberse comprado se desecharán, debido al alto riesgo de explosión al abrirlos.

Como una medida para controlar la caducidad, el IIM está fechando la entrada al almacén del instituto en una etiqueta verde que contiene la información de quién la compró, a qué departamento pertenece y la fecha en que se abrió. Esta última información debe ser llenada por cada académico cuando utilice la sustancia. En caso de que la etiqueta se haya puesto en la lata o bolsas que contienen dentro el envase con el reactivo, el académico toma la responsabilidad de pasar al envase del reactivo los datos de fecha de compra, su nombre (o sus iniciales), el Departamento al que pertenece y la fecha en la que se abrió el reactivo, con el fin de poder realizar el control respectivo posteriormente.

## C) ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS QUÍMICOS.

Los desechos químicos, debido a que conservan sus propiedades inherentes, también se deben separar por incompatibilidades químicas para proceder a eliminarlos. Esto es fundamental también para que lo recojan las compañías que se dedican a disponer de la basura química. Hay 41 grupos de residuos químicos. Todo desecho químico debe clasificarse dentro de alguno de ellos. Si los disolventes o reactivos a eliminarse están separados, no deben juntarse, porque dificultan el proceso de clasificación de los residuos para incinerar, pirolisar o confinar.

Todo desecho químico deberá de eliminarse vía Secretaría Técnica I llenando una solicitud de servicio para que se mande a alguien a retirarlos del laboratorio en cuestión. Cuando se usen frascos de reactivos vacíos para la recolección de basura química, deberá quitarse primeramente la etiqueta anterior, pegarse una nueva de papel (nunca masking tape), escribir con tinta la identificación del residuo (nombre químico y número de grupo de la tabla que se muestra a continuación), el nombre del investigador responsable y la fecha. Todo residuo químico se clasificará dentro de uno de los 41 grupos de la norma ecológica NOM-054-ECOL-1993, que son los mostrados en la tabla a continuación.

Copias de las normas completas con información adicional están disponibles en la Secretaría Técnica I. Para cualquier consulta química o duda sobre este documento favor de dirigirse a la Dra. Mirna Estrada. Por ninguna razón y por motivos de seguridad se deben bajar frascos por su cuenta y dejarlos abandonados en la zona para desechos químicos controlados por la Secretaría Técnica I o en cualquier otro lugar, ya que se están separando por incompatibilidades y llevando un control del tipo y cantidad de residuos.

**La Comisión Mixta Auxiliar de Seguridad e Higiene del Instituto de Investigaciones en Materiales**



