

“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

## **MANUAL DE SEGURIDAD: LABORATORIO DE SISTEMAS PROPULSIVOS**

### **TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC**

---

### **CENTRO DE FORMACIÓN DE INGENIERÍA AVANZADA EN AERONÁUTICA**



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

## Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO</b> .....	4
<b>NORMAS DE LAS Y LOS DOCENTES</b> .....	5
<b>RESPONSABILIDADES Y SANCIONES DE LAS Y LOS ESTUDIANTES</b> .....	6
<b>NORMAS DE LAS Y LOS ADMINISTRATIVOS</b> .....	8
<b>SEGURIDAD DE ACCESO</b> .....	8
<b>SEGURIDAD EN EL LABORATORIO</b> .....	9
<b>RESPONSABILIDADES EN TEMA DE SEGURIDAD</b> .....	9
<b>BUENAS PRÁCTICAS DENTRO DEL LABORATORIO</b> .....	10
<b>PRACTICAS PERSONALES QUE SE DEBEN APLICAR DENTRO DEL LABORATORIO</b> .....	10
<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (E. P. P.)</b> .....	11
<b>Protección para los ojos</b> .....	11
<b>Vestimenta</b> .....	11
<b>Guantes</b> .....	12
<b>Zapatos</b> .....	12
<b>Pelo</b> .....	13
<b>Cara</b> .....	13
<b>ÁREAS LIMPIAS Y SUCIAS DEL LABORATORIO</b> .....	13
<b>RIESGOS EN EL LABORATORIO</b> .....	14
<b>DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS</b> .....	14
<b>GUÍA GENERAL DEL MANEJO DE LOS DESECHOS</b> .....	14
<b>GUÍA DE PELIGROS QUÍMICOS</b> .....	15
<b>PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA.</b> .....	15
<b>En caso de cortadura</b> .....	15
<b>En caso de quemaduras por productos químicos (aun en casos en que el producto reaccione con agua)</b> .....	16
<b>En caso de quemaduras por temperaturas extremas.</b> .....	18
<b>En caso de FUGAS</b> .....	18
<b>En caso de DERRAME.</b> .....	19
<b>INCENDIOS</b> .....	20
<b>Prevención de incendios</b> .....	20
<b>Enfrentando un incendio</b> .....	21



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

## INTRODUCCIÓN

Los presentes lineamientos son aplicables para el Laboratorio de Sistemas Propulsivos del Centro de Formación de Ingeniería Avanzada en Aeronáutica “CFIAA” donde se realiza trabajo experimental relacionado con el Laboratorio de Sistemas Propulsivos, sea de docencia o de investigación, su cumplimiento es obligatorio para el personal académico, administrativo y alumnos y no excluye otra reglamentación que resulte aplicable, el no cumplimiento de alguna de las disposiciones aquí descritas será motivo suficiente para la aplicación de alguna sanción de acuerdo a la reglamentación vigente.

Para reducir la probabilidad de accidentes debe:

- Practicar el hábito de la prevención de accidentes.
- Utilizar equipo de protección personal (por ejemplo: lentes de protección, batas de seguridad) todo el tiempo que se esté en el laboratorio.
- Usar las menores cantidades de reactivos posibles para hacer los experimentos.
- Anticipar las posibles consecuencias del trabajo que se va a realizar en el laboratorio.

Para que un programa de seguridad sea efectivo, éste tiene que contar con el apoyo total de la administración a cargo, la facultad o la directiva y de los estudiantes que trabajen en el laboratorio. Un programa de prevención de accidentes, que esté dirigido a mantener un ambiente de trabajo seguro tanto para los estudiantes como para otros trabajadores en el laboratorio, debe contar con:

- Inspecciones de seguridad, en intervalos de no más de tres meses (o con mayor frecuencia para ciertos equipos).
- Un cotejo regular del funcionamiento de los sistemas de ventilación.
- Un plan formal y regular de capacitación para todo el personal que se encuentre a tiempo completo en las instalaciones, en el uso adecuado de los equipos y en los procedimientos de emergencia.
- Procedimientos que aseguren la adecuada disposición de los desechos.

Este manual provee una base de la cual se pueden desarrollar procedimientos y políticas de seguridad individuales.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

## **NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO**

Listado de normas y reglamentos para el manejo de equipo y materiales de laboratorio

**NOM-004-STPS-1994**, Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo.

**NOM-008-STPS-1993**, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la producción, almacenamiento y manejo de explosivos en los centros de trabajo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 1993.

**NOM-009-STPS-1993**, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de junio de 1994. Martes 2 de febrero de 1999 DIARIO OFICIAL (Primera Sección)

**NOM-010-STPS-1993**, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral

**NOM-017-STPS-1993**, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

**NOM-018-STPS-1993**, Relativa a los requerimientos y características de los servicios de regaderas, vestidores y casilleros en los centros de trabajo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1993.

**NOM-020-STPS-1993**, Relativa a los medicamentos, materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de mayo de 1994.

**NOM-026-STPS-1993**, Seguridad, colores y su aplicación. **NOM-027-STPS-1993**, Señales y avisos de seguridad e higiene.

**NOM-028-STPS-1993**, Seguridad-Código de colores para la identificación de fluidos conducidos en tuberías.

**NOM-114-STPS-1994**, Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

## **NORMAS DE LAS Y LOS DOCENTES**

Para crear un ambiente propio para el aprendizaje, es necesario proporcionar las condiciones favorables a la formación de recursos humanos con alto grado de conocimiento y preparación a través del servicio que presta el personal adscrito al laboratorio de sistemas de propulsión contribuyendo a la docencia y a la investigación y conservando toda la infraestructura física en un ambiente sustentable y ético. Por lo tanto, se deberá de respetar los siguientes puntos:

1. Para utilizar el laboratorio, los académicos, deben entregar al jefe de laboratorio y responsable académico una propuesta de su plan de actividades para el curso escolar correspondiente en la primera semana de inicio de cada semestre.
2. Para realizar cualquier actividad no programada relacionada con el uso del laboratorio, el usuario deberá llenar el formato correspondiente que contenga lo siguiente; fecha de solicitud, fecha en que se necesitaran los equipos, horario, asignatura, nombre del académico responsable o persona que lo solicita, si es parte de un proyecto de investigación, cuerpo académico a laboratorio que pertenece así como los equipos e instrumentos que requiera, el cual será entregado con anticipación de al menos 2 días hábiles
3. Los académicos responsables de alguna actividad deberán hacer cumplir las normas y reglas contenidas en este manual.
4. Queda estrictamente prohibido introducir alimentos y correr en el área de experimentación y deberán comportarse de manera responsable y ética dentro de las instalaciones.
5. Todos los usuarios deberán cumplir estrictamente con lo establecido en las normas de seguridad e higiene respectivas.
6. Los usuarios al término de las actividades desarrolladas deberán limpiar los equipos utilizados y su área de trabajo.
7. Todos los usuarios deberán utilizar bata de laboratorio reglamentaria, zapatos cerrados y equipo de protección para poder realizar sus actividades dentro de las instalaciones.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

8. Los manuales y la información técnica para la operación de los equipos estarán disponibles para ser consultada en el laboratorio. Para el uso de los equipos e instrumentos es obligatorio el conocimiento de dichos manuales.
9. Los equipos e instrumentos de laboratorio gestionados mediante proyectos, convenios o donaciones deberán permanecer en el laboratorio y tendrán prioridad de uso en el proyecto específico de acuerdo con la normativa vigente.
10. Respeto entre los usuarios del laboratorio y los cuidados de los equipos y mobiliarios del mismo.

## RESPONSABILIDADES Y SANCIONES DE LAS Y LOS ESTUDIANTES

1. Queda estrictamente prohibido introducir alimentos y correr en el área de experimentación y deberán comportarse de manera responsable y ética dentro de las instalaciones.
2. Todos los usuarios deberán cumplir estrictamente con lo establecido en las normas de seguridad e higiene respectivas
3. El laboratorio contará con un responsable de bodega el cual podrá ser un técnico laboratorista o un auxiliar del laboratorio del área, el cual tendrá a su cargo el control y cuidado de los equipos y herramientas del área.
4. Registrar su estancia en la bitácora.
5. Respetar y acatar las instrucciones que le dé el responsable del laboratorio.
6. Debe entrar y salir ordenadamente del laboratorio.
7. Mantener limpia su área de trabajo.
8. Tener un comportamiento adecuado en el laboratorio.
9. Reportar cualquier daño que vea en su equipo.
10. El alumno no podrá abandonar el laboratorio durante el desarrollo de su práctica, solo con permiso del profesor.
11. El laboratorio es un espacio de estudio y por tanto se debe propiciar el silencio y un ambiente adecuado para tal fin; no se desempeñarán actividades que no estén relacionadas con el trabajo de sus prácticas experimentales.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

12. Los alumnos deberán mantener una actitud de respeto hacia el profesor, el responsable del laboratorio y el resto de sus compañeros, así mismo, deberán abstenerse de tomar bebidas, alimentos y fumar dentro del laboratorio.
13. El salir del laboratorio llevando consigo material o equipo sin autorización ya sea en forma deliberada o accidental se considera como falta grave, por lo que se reportara de inmediato a la coordinación correspondiente.
14. Los alumnos que, a consecuencia del mal uso, conducta inadecuada, descuido, desconocimiento o falta de observación de las normas de seguridad, dañen o extravíen materiales y equipo, deberá cubrir el importe para su reparación o sustitución en el plazo que les sea señalado por la coordinación del laboratorio.
15. Si el alumno no cumple en el plazo otorgado para la reposición del daño, le será cancelado el acceso al laboratorio y será acreedor a las sanciones correspondientes.
16. En la realización de las practicas, es responsabilidad de los alumnos la limpieza y orden del equipo y materiales utilizados.
17. Los usuarios a quienes se les compruebe o sorprenda haciendo mal uso de equipos, materiales, instalaciones, etc., propias del laboratorio, de las señalizaciones instaladas para protección civil, serán reportados a la coordinación del laboratorio quien de ser necesario dictara la sanción disciplinaria correspondiente.
18. Cometer una o varias acciones o conducta consideradas como faltas, se castigará con sanciones que van desde la suspensión del servicio del laboratorio hasta la expulsión de la institución.
19. Las infracciones al presente manual originaran las correspondientes sanciones, las cuales serán aplicadas según sea la gravedad de la falta por el profesor de la asignatura, el jefe de laboratorio y la coordinación el programa educativo.
20. El desconocimiento de este manual no exime al alumno de cualquier sanción que pudiera ser aplicable.
21. Con respecto a las faltas cometidas por usuarios externos, se aplicará lo estipulado entre convenios entre instituciones.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

## **NORMAS DE LAS Y LOS ADMINISTRATIVOS**

1. La seguridad e integridad física de los alumnos, profesores, usuarios y encargados de laboratorios, así como la de los equipos, material e instalaciones del laboratorio, son responsabilidad compartida de todos, por lo que en caso de accidente o siniestro se deberá actuar en conjunto, según lo establecido en las normas y procedimientos generales de seguridad para el uso del laboratorio.
2. En caso de las practicas, es obligación del profesor responsable asegurarse de que los alumnos conozcan por lo menos los siguientes elementos básicos de seguridad: normas y procedimientos generales de seguridad para el uso del laboratorio; hojas de seguridad de los equipos y/o reactivos a utilizar, instrucciones de operación de los equipos e instrumentos a utilizarse. En el caso del trabajo experimental de investigación, es obligación del usuario conocer los elementos básicos de seguridad señalados en el presente manual.
3. En caso de accidentes graves, los profesores deberán controlar las causas del accidente, informar inmediatamente a las autoridades del TESE y asegurarse que la atención del accidentado sea inmediata o reciba los primeros auxilios necesarios. Para ellos es necesario que los profesores identifiquen la ubicación del botiquín de primeros auxilios y la enfermería en su caso.
4. En caso de que exista alguna falla en los servicios de suministro de agua, energía eléctrica, gas o aire acondicionado afecte el adecuado desarrollo de las prácticas, el servicio del laboratorio se suspenderá sin excepción
5. En la realización de cualquier actividad, siempre deberán utilizarse la ropa, el calzado adecuado y el cabello recogido, así como los accesorios para la protección personal.

## **SEGURIDAD DE ACCESO**

- Cumplir con el protocolo de acceso que este implementado de manera institucional, como el uso de cubrebocas, sana distancia y uso frecuente de lavado de manos.
- Se prohíbe fumar, comer, beber y mascar chicle dentro del laboratorio.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

- El uso de los teléfonos celulares estará bajo las reglas que se acuerden con el docente responsable.
- El uso de los equipos de cómputo es exclusivo para las actividades académicas de aprendizaje, no se permite para usos diferentes como juegos, música etc.
- Los equipos son de exclusividad responsabilidad de los usuarios, una vez que los usuarios se encuentren utilizándolos

## SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Para crear un ambiente propio para el aprendizaje, es necesario proporcionar las condiciones favorables a la formación de recursos humanos con alto grado de conocimiento y preparación a través del servicio que presta el personal adscrito al laboratorio de sistemas propulsivos contribuyendo a la docencia y a la investigación y conservando toda la infraestructura física en un ambiente sustentable y ético. Por lo tanto, se deberá de respetar los siguientes puntos:

- **Contención:** Conjunto de medidas que incluye las prácticas de trabajo, los equipos de seguridad y las instalaciones destinadas a proteger tanto a trabajadores del laboratorio como a la población circundante, de la exposición al material biológico, químico o físico cuando se almacene o trabaje con él. La contención protege a los individuos.
- **Custodia:** Conjunto de medidas que incluyen la protección, control y seguimiento de los agentes de riesgo dentro del laboratorio, evitando pérdida, robo, uso indebido, desviación, acceso no autorizado o liberación intencional no autorizada. La custodia protege a los agentes de riesgo.

## RESPONSABILIDADES EN TEMA DE SEGURIDAD

- **Institución:** El centro de formación tiene la responsabilidad de adoptar las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y la salud de todas las personas que se encuentren dentro de la dependencia.
- **Responsable del inmueble:** Es el principal responsable de la seguridad de todos los integrantes que ingresen a trabajar en el laboratorio. Está a cargo de comunicar y supervisar que se implemente la legislación nacional vigente y las normativas



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

institucionales en temas de seguridad. En caso de ser necesario, será responsable de crear normativa y procedimientos específicos para el laboratorio.

- Encargado del laboratorio: Es responsable de velar por la implementación y cumplimiento de las normativas indicadas por el responsable del inmueble.
- Miembros del equipo de trabajo (académicos, alumnos, etc.): responsables de cumplir todas las normas y protocolos establecidos en el centro de formación.

## **BUENAS PRÁCTICAS DENTRO DEL LABORATORIO**

- Todas las personas que trabajen en el laboratorio, participen o no en procedimientos donde se involucren agentes de riesgo, deben estar informadas de las medidas de seguridad correspondientes.
- El laboratorio cuenta con protocolos visibles para emergencias y accidentes.
- Esta estrictamente prohibido comer alimentos o beber líquidos dentro de las áreas de trabajo.
- Esta estrictamente prohibido el almacenamiento de alimentos dentro del laboratorio.
- El laboratorio cuenta con un inventario actualizado de los productos consumibles
- Al finalizar una tarea u operación, recoger materiales, reactivos, equipos, etc. evitando las acumulaciones innecesarias.

## **PRACTICAS PERSONALES QUE SE DEBEN APLICAR DENTRO DEL LABORATORIO**

- Es obligatorio el uso de batas.
- De forma general, siempre que se trabaje en el laboratorio deben utilizarse guantes y protección ocular.
- Es obligatorio el uso de pantalones o vestidos largos y zapatos cerrados.
- Es necesario lavarse las manos después de terminar cada procedimiento, al cambiar de tarea y al salir del laboratorio.
- Está prohibido llevarse las manos a la cara, pelo, lentes, cuando se esté trabajando en el laboratorio.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

- Cuando se utilicen guantes, estos deberán ser desechados antes de tocar otro objeto limpio como celular, computadora, manilla de puerta, etc.
- Las personas que tengan el cabello largo estas deberán llevarlo amarrado, la cara debe de estar siempre descubierta.
- Se aconsejara no utilizar pulseras, anillos o mangas anchas mientras se realizan procedimientos experimentales.
- Se aconseja no utilizar lentes de contacto dentro del laboratorio.

## **EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (E. P. P.)**

### **Protección para los ojos**

Todos en el laboratorio, incluyendo a los visitantes, deben utilizar lentes de protección contra salpicaduras "splash goggles" (no usar lentes de seguridad inapropiados ni anteojos o espejuelos) todo el tiempo, sin importar que no estén realizando ninguna parte del procedimiento. El tipo de lentes de seguridad utilizados va a depender de las circunstancias de trabajo. Los lentes de contacto no proveen ninguna protección contra una salpicadura. Se deben usar los lentes de protección aun cuando se utilicen lentes de contacto.

Si se va a trabajar con sistemas de baja presión, cuando existe cualquier otro potencial de reacciones dinámicas, riesgo de implosión o salpicaduras frecuentes, se deben utilizar, además de los lentes de protección, una máscara protectora suficientemente grande para que cubra el cuello y las orejas.

### **Vestimenta**

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 "aprons" no inflamables y poco porosos. Si se utiliza una bata de laboratorio, esta no debe tener botones sino cualquier tipo de broches fáciles de abrir para que pueda ser removible fácilmente.

Se deben usar pantalones largos. El uso de pantalones o faldas cortas es un riesgo de exposición a sustancias corrosivas innecesario.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

## Guantes

Los guantes son una parte muy importante de la protección personal. Su instructor debe indicar cuando su uso es apropiado o necesario. Se pueden encontrar muchas variedades de guantes, en tamaños y en materiales de los que están hechos (látex, neopreno, caucho, etc.). Su selección va a depender del uso que se les va a dar, por ejemplo: los guantes de tela son demasiado porosos y por eso no son adecuados para el uso de sustancias químicas. Las personas alérgicas al látex no deben utilizar estos guantes. Los de cuero pueden proteger contra objetos fríos o calientes, pero no protegen hacia las sustancias químicas peligrosas. Los guantes de cuero pueden contaminarse fácilmente con sustancias químicas.

Utilice los guantes correctamente; antes de colocarse unos guantes debe revisar que no tengan agujeros. Para evitar dispersar compuestos químicos inconscientemente, una vez terminado el trabajo deben remover los guantes antes de abandonar el área de trabajo y antes de sostener cualquier cosa tales como teléfonos, perillas de puertas, libros de texto, cuadernos de laboratorio, etc. que puedan contaminarse con las sustancias químicas utilizadas en el laboratorio.

Eventualmente, los líquidos pueden percolarse al guante. Hay ciertos guantes que, con algunos líquidos, pueden percolarse en pocos minutos. Por esto, es necesario conocer los valores de la permeabilidad del material respecto al compuesto tóxico que se va a manejar. Esto es Debido a que la permeabilidad del material con que está hecho el guante puede variar con el fabricante, debe referirse a la información provista por el fabricante del guante para guías específicas. Si la sustancia química se difunde a través del guante, ésta quedará entre su piel y el guante y usted puede recibir mayor exposición que si no utilizara guantes.

No deben reusar guantes que hayan sido contaminados ya que no se pueden limpiar de una forma total, deben desecharse de una forma adecuada como desechos peligrosos según le indique su instructor. Pero si el guante continúa limpio puede ser reutilizado.

## Zapatos

En el laboratorio se debe utilizar zapatos totalmente cerrados y que sean de cuero o cuero sintético. No se debe aceptar el uso de sandalias o cualquier zapato que deje piel al descubierto, zapatos hechos con tela en la parte superior o de tacón alto.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

### **Pelo**

Debe utilizar el pelo largo recogido, bien peinado y colocado de manera que se evite cualquier riesgo o accidente. El cabello puede sufrir quemaduras, consecuentemente la persona sufrirá de lesiones y quemaduras, además puede dispersar el fuego a otras áreas o partes de laboratorio. Atorarse en los instrumentos, aparatos o herramientas que se estén utilizando.

### **Cara**

En general, no se debe usar maquillaje en ninguna parte de la cara, debido a que pueden suceder situaciones de calentamiento, por lo que el maquillaje en ojos o cara puede sufrir escurrimientos; irritando ojos, garganta o nariz o provocar alergias por el uso de las sustancias químicas.

### **Objetos de uso personal**

No se debe usar joyería o relojes, ésta puede ser dañada por alguna salpicadura o por vapores corrosivos. También el uso de joyería puede incrementar el riesgo de contacto con alguna fuente de electricidad. Además, las sustancias químicas se pueden acumular entre la joyería y la piel por lo que el contacto se hace más prolongado. Otro riesgo es que la joyería podría llegar a caer dentro de algún equipo provocando un accidente.

## **ÁREAS LIMPIAS Y SUCIAS DEL LABORATORIO**

Áreas limpias: son aquellas donde no existe contaminación, podemos dividir las en dos subgrupos:

- Áreas donde o existe peligro de contaminación para las personas:
  - En estas áreas no es necesario utilizar guantes.
  - Por ejemplo, zonas de trabajo de escritorio.
- Áreas estériles: es donde no debe existir contaminación para realizar correctamente los procedimientos:
  - Son áreas destinadas para la preparación de procedimientos o lugares destinados al almacenamiento de consumibles.

Áreas sucias: son aquellas donde pudiera existir contaminación.

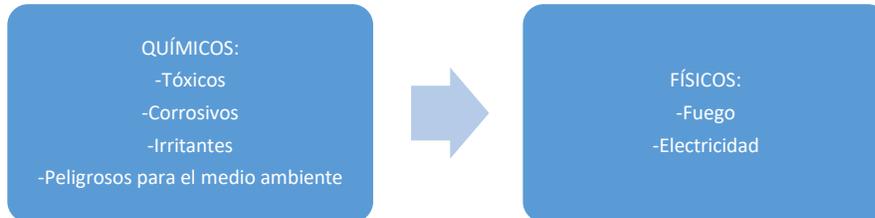
- En ellas es siempre necesario utilizar guantes para manipular tanto equipos como instrumentos que encuentren en el lugar



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

## RIESGOS EN EL LABORATORIO

Los peligros en el laboratorio, llamados agentes de riesgo, pueden ser de carácter:



Es posible trabajar con todos estos agentes de riesgo siempre y cuando se utilicen las medidas de seguridad apropiadas. Estas medidas incluyen:

- Buenas prácticas de laboratorio;
- Elementos de protección personal;
- Equipos de protección;
- Otros.

Para lograr trabajar de manera segura, es importante que todos los integrantes del laboratorio sepan identificar a que riesgos se exponen y cumplan con todas las medidas de seguridad que se les indiquen.

## DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS

El manejo apropiado de desechos químicos y de materiales contaminados, es uno de los elementos más importantes en la prevención de accidentes. Cada estudiante es responsable de asegurarse que estos desechos sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.

También su instructor le indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos. Siempre debe manejar los desechos siguiendo las indicaciones del instructor.

## GUÍA GENERAL DEL MANEJO DE LOS DESECHOS

- Si se va a desechar algo, debe colocar cada tipo de desecho en su respectivo contenedor.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

- Nunca debe desechar nada a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras. Por ejemplo: agua y disoluciones acuosas diluidas de cloruro de sodio, azúcar, jabón.
- Debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar. El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.

## GUÍA DE PELIGROS QUÍMICOS

Las sustancias químicas pueden causar daño si no son manipuladas de forma adecuada. Por ejemplo, pueden ser tóxicas, inflamables, corrosivas o reactivas. Algunas sustancias químicas son peligrosas porque presentan una de las características descritas anteriormente, pero otras sustancias presentan más de un peligro. Cada sustancia química, incluyendo el agua, es peligrosa por lo menos de una manera. El grado de peligrosidad varía; puede ser grande, pequeño o intermedio. Por ejemplo, tanto la gasolina como el alcohol son inflamables, pero la gasolina es mucho más inflamable que el alcohol, la gasolina presenta ignición más fácilmente y presenta mayor facilidad a quemarse violentamente o explotar que el alcohol. En todos los casos, se puede trabajar de forma segura siguiendo las medidas de precaución descritas en la etiqueta y en la hoja de seguridad. El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio.

## PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA.

En caso de lesiones por golpe o caída No muevas a la persona lesionada y sugiérele que no se mueva. Avisa al personal médico, al personal de seguridad y emergencias del TESE. En la medida de lo posible, no dejes solo(a) al(a) lesionado(a).

### En caso de cortadura

Antes de:

- Asegúrate de utilizar el equipo de seguridad adecuado y cumple las reglas generales de seguridad.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

- Revisa el material de cristalería o equipo a utilizar, evitando usar todo aquel que presente fracturas, esté despostillado, roto o tenga áreas dañadas que provoquen cortes en la piel.

Durante:

- Mantén la calma.
- Lava con agua el área afectada.
- Cubre la herida con gasa y, si es posible, haz compresión directa para detener el sangrado, eleva la extremidad afectada o realiza compresión indirecta para detener el sangrado. Si la herida (cortadura) es pequeña y se ha detenido el sangrado, lava el área afectada con agua y jabón antibacterial. Una vez detenido el sangrado, cúbrelo con gasa y cinta Micropore o un vendaje.
- NO apliques torniquetes, ni trates de sacar trozos de vidrio u otro material involucrado.
- Avisa al personal médico, al personal de seguridad y emergencias del TESE.

**En caso de quemaduras por productos químicos (aun en casos en que el producto reaccione con agua)**

Antes de:

- Asegúrate de tener a la mano la información necesaria sobre los productos que se manejan en el laboratorio, es decir, las HOJAS DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS QUÍMICAS, las cuales deben contener, al menos, la siguiente información: propiedades físicas y químicas, toxicidad, acciones de primeros auxilios, acciones a realizar en caso de fuga y derrame, equipo de protección personal necesario durante su uso y la atención de emergencias. Si en ellas se indica el uso de algún antídoto o agente neutralizante para los reactivos que van a utilizarse, es necesario tenerlo preparado previamente a su uso y en un lugar de fácil acceso.
- Revisa que el equipo de atención de emergencias se encuentre funcionando correctamente (lavajos, regadera de emergencia, polvo para control de derrame, almohadillas absorbentes, entre otros).
- Desde tu entrada al laboratorio usa tu equipo de seguridad personal completo (lentes de seguridad, bata, guantes). Sustituye cualquiera de éstos que esté dañado.

Durante:

- Tu seguridad es lo más importante, NO INTENTES ACTOS HEROICOS.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

- Si el reactivo cayó en la cara, retira los lentes de seguridad y lava inmediatamente en el lavaojos o al chorro del agua por lo menos durante 20 minutos, verificando que se tengan los párpados abiertos.
- Si el producto cayó en la piel, retira el exceso de producto con un trozo de papel o tela absorbente e inmediatamente lava el área afectada al chorro del agua, por lo menos durante 20 minutos. Recuerda que se debe considerar al papel y tela contaminada como residuo peligroso y no arrojarlos a la basura municipal.
- Si el producto cayó en buena parte del cuerpo y no puedes lavar la zona afectada en la tarja, retira la ropa contaminada y utiliza la regadera de emergencia para eliminar la mayor cantidad de producto posible, al menos durante 20 minutos.
- Si es inhalado, transporta a la víctima a un lugar bien ventilado y solicita inmediatamente atención médica especializada.
- Si es ingerido, solicita inmediatamente atención médica especializada.
- Si existe un antídoto, como se mencionó arriba, debe tenerse preparado antes de utilizar el reactivo y usarlo como se menciona en la HOJA DE SEGURIDAD de la sustancia química.
- En todos los casos, da aviso inmediato al profesor responsable del laboratorio o área de trabajo al personal médico, al personal de seguridad y emergencias del TESE.

**NOTA: es importante que en todos los casos se identifique el producto que provocó el incidente. Si es desconocido, asume un riesgo extremo.**

Después de:

- Hacer revisar a la o las personas lesionadas por un médico especialista según el área afectada (dermatólogo, oftalmólogo, otorrinolaringólogo, gastroenterólogo).
- Reportar por escrito, dentro de un período máximo de 48 horas, el accidente a la Coordinación de Protección Civil.

Primeros Auxilios para Quemaduras Químicas.

- Deja correr agua fría a baja presión sobre la quemadura por 20 min.
- Remueve la ropa y joyería de la zona después de enjuagar.
- Envuelve suavemente el área con un paño limpio o una gasa estéril, si es posible.
- Lleva la hoja de seguridad con la información química al servicio médico.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

### **En caso de quemaduras por temperaturas extremas.**

Se refieren a aquellas quemaduras generadas por fuego y materiales calientes o muy fríos.

Antes de:

- Contar en el laboratorio con el equipo de seguridad necesario, de acuerdo con la actividad que se realice. Revisar su funcionamiento antes de su uso y tomar capacitación específica sobre su correcto manejo.

Durante:

- Mantén la calma.
- Lava con agua a temperatura ambiente el área afectada por lo menos durante 15 minutos.
- Cubre el área con una gasa.
- En caso de que esté involucrada una flama y se prenda la ropa de alguna persona, evita que corra, cúbreala con una manta contra incendios o alguna bata.
- En todos los casos, da aviso inmediato al profesor responsable del laboratorio o área de trabajo al personal médico, al personal de seguridad y emergencias del TESE.

Después de:

- Solicita la revisión de la o las personas lesionadas por un médico especialista, por ejemplo, un dermatólogo.
- Solicita la colaboración de expertos externos para realizar un análisis del accidente para eliminar las posibles causas y evitar que vuelva a ocurrir.

### **En caso de FUGAS**

Por FUGA se entiende cualquier emisión no controlada de gas proveniente de recipientes inadecuados, dañados o de cilindros a presión.

Antes de:

- Revisa que exista en el laboratorio el equipo de seguridad necesario, de acuerdo con la actividad que realizarás.
- Antes de iniciar tu trabajo, revisa el correcto funcionamiento del equipo de seguridad y toma capacitación específica sobre su correcto manejo. En caso necesario, solicita su reparación o mantenimiento.



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

- Asegúrate de tener a la mano la información necesaria sobre los productos que se manejan en el laboratorio, es decir, las HOJAS DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS QUÍMICAS, las cuales deben contener, al menos, la siguiente información: propiedades físicas y químicas, toxicidad, primeros auxilios, acciones en caso de fugas y derrames, y equipo de protección personal necesario durante su uso y la atención de emergencias.
- En su caso, solicita el mantenimiento preventivo o correctivo a los contenedores de sustancias.
- Si la fuga proviene de un contenedor pequeño (frasco), transpórtalo utilizando el equipo de seguridad adecuado, a una campana extractora de gases o a un lugar seguro y solicita de inmediato ayuda al profesor responsable del laboratorio.
- Si la fuga proviene de un contenedor grande o de un cilindro a presión, apaga mecheros y aparatos eléctricos que estén operando, evacúa el área y avisa al profesor, al personal médico, al personal de seguridad y emergencias del TESE.

Ejecuta y participa en simulacros de evacuación y de atención de emergencias de manera frecuente.

Durante:

- Mantén la calma.
- Tu seguridad es lo más importante, **NO INTENTES ACTOS HEROICOS.**

Después de:

- Sigue las instrucciones del personal de seguridad y/o brigadistas para regresar al laboratorio o área de trabajo cuando el jefe del edificio o la persona a cargo de la atención de la emergencia dé la autorización para ello.

### **En caso de DERRAME.**

Por DERRAME se entiende una emisión no controlada de líquidos o sólidos por estar en recipientes inadecuados, mal almacenados, dañados o por rompimiento accidental de ellos.

Antes de:

- Asegúrate de tener a la mano la información necesaria sobre los productos que se manejan en el laboratorio, es decir, las HOJAS DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS QUÍMICAS, las cuales deben contener, al menos, la siguiente información: propiedades físicas y químicas, toxicidad, primeros auxilios, acciones en caso de fugas y derrames, y



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

equipo de protección personal necesario durante su uso y la atención de emergencias. Si en ellas se indica el uso de algún material de contención especial o un agente neutralizante para los reactivos que van a utilizarse, es necesario tenerlo preparado previamente a su uso y en un lugar de fácil acceso.

- Asegúrate de tener en un lugar de acceso inmediato recipientes con polvo químico para contención de derrames, así como un bote plástico de boca ancha con tapa para contener el material contaminado (arena para derrame, almohadillas de absorción u otro material usado para contener el derrame).

Durante:

- Mantén la calma.
- Tu seguridad es lo más importante, **NO INTENTES ACTOS HEROICOS.**
- Si el material es fácilmente volátil, se observan vapores o se perciben olores, apaga el mechero, equipo eléctrico o cualquier fuente de ignición que se esté usando, evacua el área y da aviso al personal de seguridad y a la Coordinación de Protección Civil.
- Si no observas vapores y/o no se perciben olores, delimita (rodea) el área y cubre el material derramado con polvo químico para derrames.
- Y avisa al profesor, al personal médico, al personal de seguridad y emergencias del TESE.

Después de:

- Sigue las instrucciones del profesor y personal responsable del área y de la Coordinación del Personal de Seguridad para limpiar y descontaminar el lugar.

## INCENDIOS

### Prevención de incendios

La mejor manera para luchar contra un incendio es prevenirlo. Usted puede prevenir un incendio y reducir su gravedad tomando en cuenta su sentido común y su reflexión acerca de lo que está llevando a cabo en el laboratorio. Esto incluye:

- Mantenga sin obstáculos las salidas y los pasillos
- Almacene solamente una cantidad limitada de material inflamable
- Disponga de los desechos diligentemente, y



“2022. Año del Quincentenario de la Fundación de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México”

● Aleje los líquidos inflamables de los materiales combustibles tales como cajas de cartón o papeles absorbentes Retroceda, mire y hágase las siguientes preguntas:

- ¿Hay cables eléctricos descubiertos?
- ¿Está un motor que esté echando chispas siendo usado para agitar un líquido inflamable?
- ¿Hay botellas cerca de la orilla de la mesa de trabajo?
- ¿Entiendo y conozco el potencial peligroso de cada una de las cosas que utilizo?
- ¿Estoy yo preparado de antemano para llevar a cabo los pasos preventivos?

### **Enfrentando un incendio**

Las siguientes acciones son recomendadas cuando ocurre un incendio:

- Remueva materiales inflamables que se encuentren cerca para evitar la propagación del incendio.
- Active la alarma de incendios. Notifique a los colaboradores y a sus instructores. Llame al departamento de incendios.
- Si el fuego está quemando un área extensa, o el fuego no puede ser sofocado rápidamente y sencillamente, todos deben evacuar el área excepto los bomberos o aquellas personas que están entrenadas y equipadas para extinguir el incendio. Utilice las escaleras para salir del edificio, no utilice ascensores. Siga los procedimientos de evacuación que han sido establecidos y usted ha practicado durante previos simulacros de incendio.
- Es fácil subestimar un incendio. Nunca utilice un extintor a menos que haya sido entrenado en su uso y conoce acerca como este extingue el fuego. Si usted ha sido entrenado en el uso de extintores, ubíquese entre el fuego y la salida de escape (por ejemplo, la puerta) y combata el fuego desde su posición, pero asegúrese que usted puede salir del área. Pequeños incendios al inicio con frecuencia pueden ser apagados, pero no siempre. Si no se apaga, un incendio rápidamente puede atentar contra su vida y contra la de sus colaboradores.

