



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
INGENIERÍA MECÁNICA**

**PROTOCOLO DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIEIGENE
LABORATORIO DE TRIBOLOGÍA**

DR. ANDRÉS LÓPEZ VELAZQUEZ

RESPONSABLE DEL
LABORATORIO DE TRIBOLOGÍA

XALAPA ENRÍQUEZ, VER.

PROPUESTA DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE, PARA EL LABORATORIO DE TRIBOLOGÍA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA, REGIÓN XALAPA

INTRODUCCIÓN

En la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Xalapa de la Universidad Veracruzana dentro del programa educativo de Ingeniería Mecánica se imparten algunas EE tales como Ciencia de los Materiales, Fundamentos de Mecánica de Materiales, Mecánica de Materiales, Diseño Mecánico, Tópicos de Diseño Mecánico y Materiales I, Tópicos de Diseño Mecánico y Materiales II, Tópicos de Diseño Mecánico y Materiales III, en las cuales se abordan temas relacionados con la fricción, desgaste y lubricación de los materiales y se requiere complementar el conocimiento teórico de estos conceptos mediante la realización de prácticas didácticas y de investigación, es así, que en el año 2010 se implementa el Laboratorio de Tribología para dar cumplimiento a este propósito, a través de dos proyectos de investigación, el primero de ellos, mediante un financiamiento interno de la Universidad Veracruzana y el otro, a través de Fondos del CONACyT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) y la participación activa de un grupo de estudiantes adjuntos a los proyectos de investigación.

El Laboratorio de Tribología es considerado como un Laboratorio de Investigación en el cual se impulsan las siguientes líneas de Investigación y generación del conocimiento:

- Desarrollo de tecnología tribológica
- Caracterización tribológica de materiales, lubricantes y aditivos
- Modelado y simulación de tribología por computadora

Desde su creación hasta la fecha, este laboratorio tiene un horario de atención abierto en horario corrido desde las 8:00 am hasta las 7:00 pm. Para ello se cuenta con el apoyo de al menos dos estudiantes prestadores del servicio social y un académico responsable.

En este laboratorio también se ofrecen servicios de apoyo para estudiantes de las otras Facultades pertenecientes a la Unidad de Ciencias Químicas e Ingenierías que lo requieran para sus proyectos de tesis o de investigación.

Ubicación

El área donde se encuentra ubicado el laboratorio de tribología es en la Unidad de Ciencias Químicas e Ingenierías, adscrito a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Campus Xalapa, en la Ciudad de Xalapa, Ver. Localizada en la calle Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, entre el Circuito Presidentes y Calle Pégola, Zona Universitaria C.P. 91090, latitud de 19° 31'7" Norte y altitud de 96°55'0" Oeste.

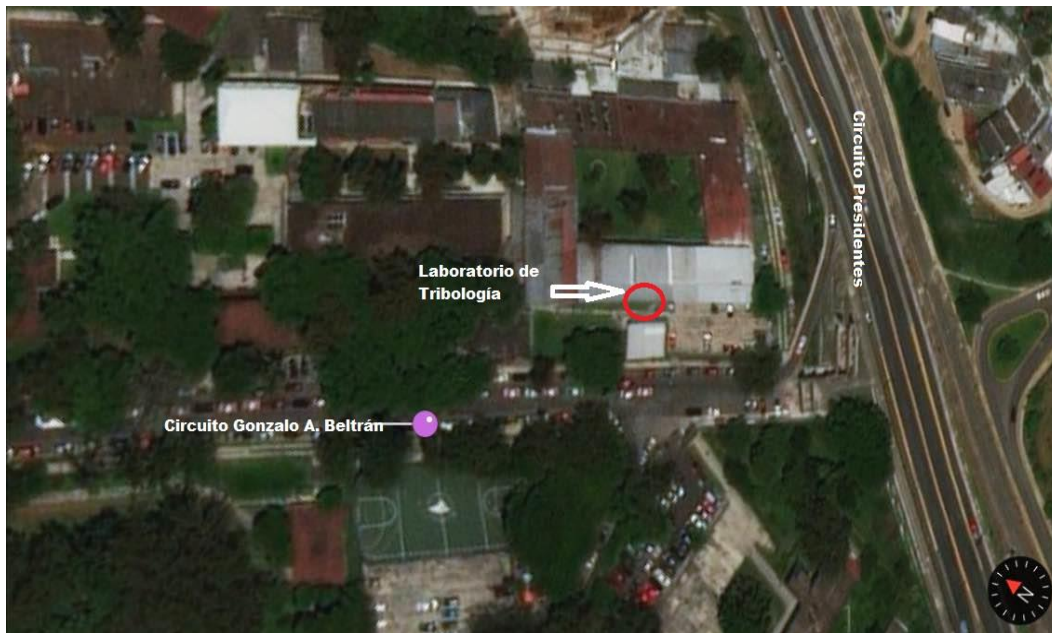


Figura A1. Ubicación de la Unidad de Ciencias Químicas e Ingenierías (donde se encuentra el laboratorio de tribología).

En la figura A2 se muestra un Plano de las instalaciones del laboratorio de Tribología.

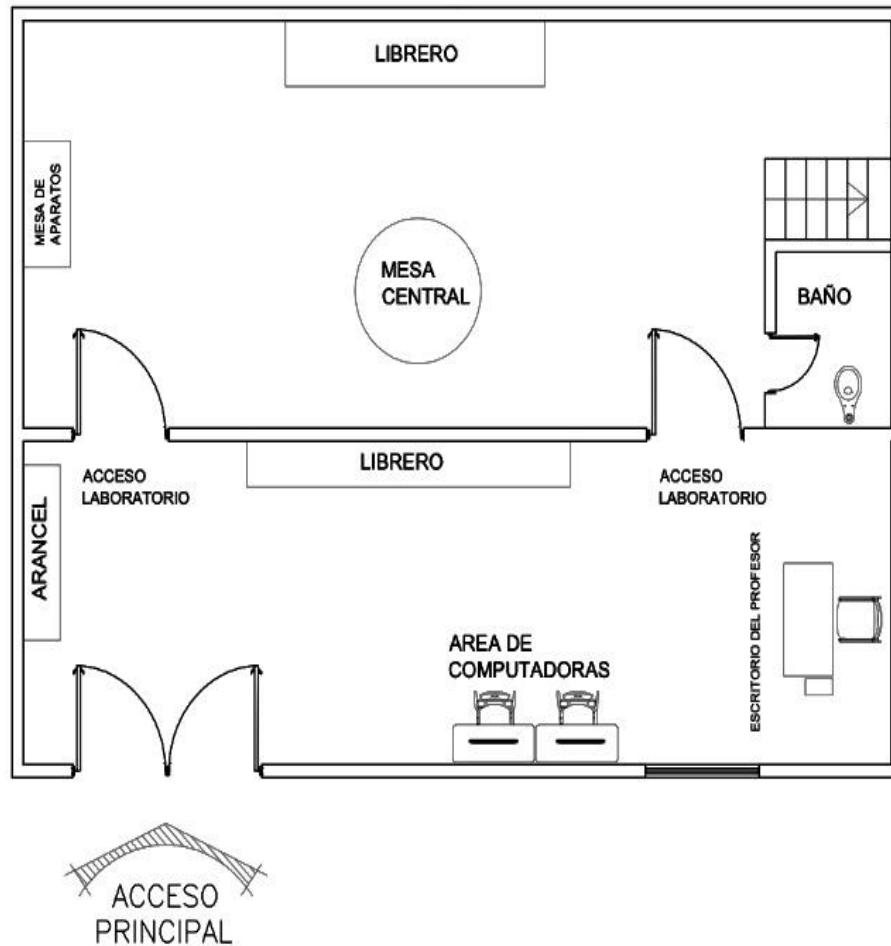


Figura A2. Plano del Laboratorio de Tribología.

En el Laboratorio de Tribología existen distintos equipos para realizar las prácticas, los cuales se encuentran ubicados en lugares inadecuados y con riesgos para los estudiantes y para su uso no utilizan equipo de protección personal.

Este protocolo para el plan de seguridad e higiene para el Laboratorio de Tribología, permitirá a los estudiantes y profesores realizar sus actividades de una forma segura, se involucrara a los estudiantes y profesores de dicho lugar a realizar diferentes actividades con el fin de garantizar su seguridad y la de sus compañeros, permitirá al laboratorio contar con: estrategias para la prevención de riesgos, y con

lineamientos bajo los cuales se tiene que actuar ante una emergencia; además de observaciones para mejorar su funcionamiento actual.

Importancia del programa

El objetivo principal de este programa de seguridad, es que los estudiantes, profesores encargados y usuarios del laboratorio utilicen las medidas adecuadas de seguridad para salvaguardar su protección y prevenir accidentes tales como, quemaduras, golpes, sordera, entre otros. Y enfermedades.

También proporcionar nociones básicas acerca de los posibles riesgos y peligros que entraña el trabajo en un laboratorio, cómo actuar en caso de accidente y lo más importante, las normas de conducta y trabajo que impidan ese tipo de situaciones.

Por sus propias características, el trabajo en el laboratorio presenta una serie de riesgos de origen y consecuencias muy variados, relacionados básicamente con las instalaciones, los aparatos, los productos que se manipulan (y también con los voltajes y amperajes) y las operaciones que se realizan con ellos. Con respecto a los aparatos y productos debe tenerse en cuenta que deben manipularse con precaución.

La importancia de tener un plan de seguridad en un laboratorio, es dar a conocer los riesgos, consecuencias, prevenciones y equipo de protección para evitar daños en las instalaciones como en las personas.

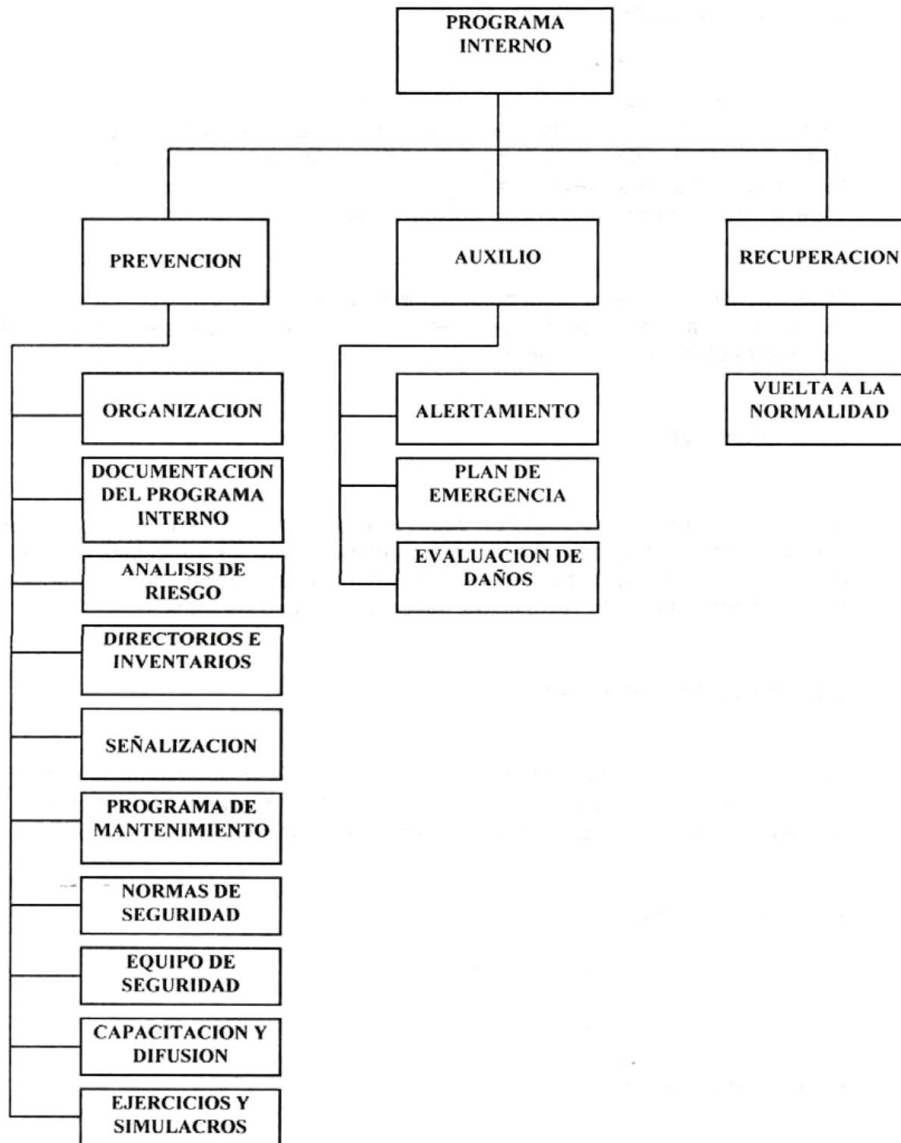


Figura No. 1 componentes del programa interno según Protección Civil.
 (Secretaría de gobernación sistema nacional de Protección Civil, 2012)

Ya que el plan de seguridad, del presente trabajo, se desarrollará bajo la normativa de Protección Civil, es importante saber que dicho esquema, servirá para visualizar el desarrollo de las medidas que se recomendarán.

Se tomara como base, el orden del esquema y sus puntos, además de los resultados obtenidos en el análisis de riesgo previo a este trabajo, enfocado en el laboratorio, y en las necesidades prioritarias que esta tiene, para el cuidado de sus estudiantes, profesores y del inmueble.

Un plan de seguridad dentro de su estructura debe comprender los siguientes aspectos:

- Selección de alarmas y equipo de protección
- Zonas de seguridad
- Asignación de responsabilidades
- Sesiones de capacitación
- Simulacros.

Selección de alarmas y equipo de protección

Alarmas

Un sistema de alarma es un elemento de seguridad pasiva, esto significa que no evitan una situación anormal, pero sí son capaces de advertir de ella, cumpliendo así, una función disuasoria frente a posibles problemas. (Prevención de riesgos laborales, 30 de septiembre de 2010)

Se deben colocar con una fuente de energía autónoma o manual y enseñar a los estudiantes y catedráticos el tipo de sistema instalado así como los códigos de activación. El laboratorio de tribología no es muy amplio por lo que se propone colocarla en la entrada de este.

Un sistema de alarma manual es muy práctico en el laboratorio de tribología, para avisar dentro y fuera de la instalación que algún fenómeno está ocurriendo con un sonido que alertara a las personas sobre este fenómeno se propone colocarla al alcance de todos que puede ser a un lado de los apagadores.

Existen también sistemas de alarma automáticos como lo son los detectores de incendio, un detector de incendio automático en las zonas de posible riesgo como lo sería en el centro del laboratorio donde se encuentran todos los aparatos con posible riesgo o falla.

Se debe tener una capacitación para explicar de qué forma y bajo qué condiciones cualquier persona o grupo designado de estudiantes dará los avisos o activara las alarmas para actuar en sincronía, ya que un fenómeno perturbador no es esperado.

Equipo de protección personal, general para ingresar al laboratorio

Se entenderá por equipo de protección individual o personal a cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por la persona laborando para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997)

En el laboratorio de tribología es necesario entrar con el siguiente equipo de protección:

- Overol industrial en dado caso que no se cuente con un overol, llevar camisa de algodón de manga larga y pantalón largo sin agujeros.
- Guantes industriales
- Calzado de seguridad
- Gafas de protección
- Tapones auditivos u orejeras
- Casco industrial

Mantenimiento y equipo de protección para los aparatos del laboratorio de tribología

Balanza analítica



Fuente: propia

La balanza analítica es uno de los instrumentos de medida más usados en el laboratorio y de la cual dependen básicamente todos los resultados analíticos.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

La localización de la balanza en el laboratorio es de gran importancia para tener mayor precisión y confianza en las medidas, debe de estar en una sala adecuada la cual debe cumplir las siguientes características: tener apenas una entrada, tener el mínimo número de ventanas posible, para evitar la luz directa del sol y corrientes de aire, ser poco susceptible a choques y vibraciones, su mesa o lugar de reposo debe quedar firmemente apoyada en el suelo o fija en la pared de manera a transmitir un mínimo de vibraciones posible, ser rígida, no pudiendo ceder o inclinarse durante las operaciones, localizarse en los sitios más rígidos de la construcción, generalmente en los rincones de la sala, ser antimagnética (no contener metales o acero) y protegida de cargas electrostáticas (no contener plásticos o vidrios).

Verificar que la toma de corriente eléctrica disponible para conectar la balanza sea de 110 V.

La capacidad máxima de la balanza analítica es de 300 g por lo cual se debe tener cuidado en no colocar en ella especímenes que rebasen esta magnitud ya de que de no respetar esta limitante se corre el riesgo de descalibrarla o provocarle un daño irreversible.

El mantenimiento de la balanza analítica es:

Verificar siempre la nivelación de la balanza, dejar siempre la balanza conectada a la toma de corriente eléctrica de 110 V y prendida para mantener el equilibrio térmico de los circuitos electrónicos, dejar siempre la balanza en el modo de espera, evitando la necesidad de nuevo tiempo de calentamiento, mantener siempre la cámara de medida y el plato limpios, usar apenas frascos de medida limpios y secos. (TP- Laboratorio Químico, agosto 2010)

Microscopio metalográfico



Fuente: propia

El microscopio metalográfico, se utiliza especialmente para la identificación y análisis de partículas metálicas presentes en el aceite lubricante, así como, para la caracterización metalográfica y de desgaste de superficies. Este microscopio

metalográfico es un instrumento ideal para la determinación de calidad, análisis de materias primas y controles de estructuras metálicas antes y después de someterse a tratamiento térmico. (Microscopio metalográfico MBL3400)

Mantenimiento necesario:

El mantenimiento es el mismo que para otros instrumentos ópticos. Siempre deben mantenerse limpios y cubiertos por su funda para evitar que les entre el polvo. Las lentes no deben ser desmontadas nunca por el usuario, si hubiese cualquier suciedad en las superficies externas de las lentes límpielas con un paño suave que no desprenda pelusa impregnado de tolueno. Para eliminar el polvo posado sobre las lentes sople con una pera o límpielo con un cepillo o pincel suave de pelo natural. En la limpieza de las partes mecánicas utilice lubricantes no corrosivos, para no dañar la pintura o acabados. Teniendo especial cuidado de no tocar las partes ópticas. Use siempre un detergente neutro. Si se funde alguna de las lámparas reemplácela por una lámpara halógena de 6v 20w, teniendo cuidado de no tocar la ampolla con las manos desnudas.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

IMPORTANTE: Antes de reemplazar la bombilla asegúrese de desconectar el microscopio de la red eléctrica. Asegúrese de utilizar lámparas halógenas de 20W, el uso de otro tipo de lámparas provocará un mal funcionamiento del instrumento. (Manual de instrucciones).

Viscosímetro



Fuente: propia

Los viscosímetros, son dispositivos que se utilizan para caracterizar el comportamiento del flujo de los líquidos, en particular, su capacidad para fluir o también llamada viscosidad. Los procedimientos y equipos para medir la viscosidad son numerosos. Algunos utilizan principios fundamentales de la mecánica de fluidos para expresar la viscosidad en sus unidades fundamentales. Otros, indican, solo valores relativos de la viscosidad, usados para comparar fluidos diferentes. (Mott R., 2006)

El viscosímetro que se encuentra en el Laboratorio de Tribología se utiliza principalmente para la medición de viscosidad de aceites lubricantes y aditivos. El viscosímetro es de la marca Brookfield es del tipo rotatorio. Consta de un cabezal con un elemento rotatorio en el que se inserta una aguja o disco y de una horquilla que enmarca la zona de la aguja. Ésta se sumerge en el líquido hasta el nivel marcado en la misma. Al funcionar, el elemento rotatorio y la aguja giran con una velocidad angular constante que se fija en con dado selector situado en el cabezal. el torque o par generado por la resistencia viscosa del líquido se puede leer en una escala situada también en el cabezal, para lo cual se presiona una palanca llamada “clutch”, la cual acopla una aguja deflectora a la escala. La deflexión leída es proporcional al torque.

Mantenimiento del viscosímetro

Los viscosímetros son instrumentos de fácil uso y altamente recomendables si se los mantiene adecuadamente. La mayoría de los problemas más frecuentes pueden ser detectados al verificarse su calibración.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Otros problemas potenciales pueden prevenirse teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones: los viscosímetros responden a fuerzas extremadamente pequeñas; su máximo rendimiento depende de la eliminación de fuentes de fricción innecesarias que puedan afectar su sensibilidad. Por este motivo, es conveniente mantenerlos alejados de vapores y en lugares libres de polvos e impurezas. Si esto no fuera posible por el tipo de productos a medir, se recomienda enviar el viscosímetro para su limpieza y lubricación por lo menos una vez al año, por personal técnico autorizado. Se recomienda no exponer el viscosímetro a temperaturas mayores de 40°C. Cuando la medida de la muestra requiera temperaturas superiores se recomienda el uso de extensiones de aguja. (El portal de los laboratorios analíticos, 2009)

Celda de carga



Fuente: propia

La celda de carga es un dispositivo que ofrece la posibilidad de medir una fuerza. En particular, el modelo tipo botón miniatura es con el que se cuenta en este laboratorio tiene acoplado un indicador digital el cual nos da la lectura directa del valor de la fuerza en Newton. Su rango máximo de medición es de 100 N.

Su funcionamiento está basado a través de galgas extensiométricas las cuales se encuentran interconectadas a través de un circuito electrónico y al deformarse emiten una señal eléctrica que mediante ciertos traductores se interpretan como fuerza.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

- Colocar la celda en una unidad de corriente eléctrica segura para evitar accidentes eléctricos.
- Para una mejor lectura, la celda debe estar sujeta rígidamente.

Mantenimiento:

- Guardar con cuidado cada accesorio de la celda después de usarla en su estuche.
- Si el enchufe está caliente esperar a que se enfríe para guardarlo.

Rugosímetro



Fuente: propia

Los rugosímetros o medidores de rugosidad son instrumentos de medida que se utilizan para medir las imperfecciones en las superficies (rugosidad de las superficies). Todas las superficies lisas, por muy pulidas que estén tienen imperfecciones. Los rugosímetros miden la profundidad o la microgeometría de las superficies, es decir, las imperfecciones y ondulaciones que presentan las superficies después de su fabricación. (TYC mediciones)

Mantenimiento del rugosímetro:

Como la de cualquier otra herramienta o instrumento de medición, es vital para garantizar su durabilidad, por ello es importante que el operario atienda las siguientes recomendaciones para su correcto uso y funcionamiento: A la hora de medir una pieza limpie perfectamente su superficie y evite la manipulación de los instrumentos directamente con las manos, evite que el rugosímetro sufra golpes o tratos bruscos, que dañen completamente, la punta o estilete que, aunque está fabricado de diamante o carburo de tungsteno, es muy delicado y constituye la principal causa de daño del instrumento, Manipule el instrumento con cuidado sin mojarlo ni exponerlo a condiciones ambientales adversas, también es importante no colocar objetos pesados sobre el instrumento ya que puede descalibrarse y afectar drásticamente su funcionamiento.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Antes de guardar el rugosímetro limpie minuciosamente las superficies del husillo, la punta fija y todas las demás partes, removiendo polvo y manchas de aceite y guárdelo en su estuche hasta el próximo uso.

Analizador de aceite



Fuente: propia

Este analizador proporciona información rápida de la condición del aceite. Resultados de la prueba disponibles en un minuto con lecturas directas en display LCD o computador. Pruebas de aceites minerales y sintéticos. Evalúa las tres áreas críticas de aceites industriales: química del aceite, contaminación del sistema y desgaste de maquinaria.

Mantenimiento:

Este aparato se debe limpiar después de cada uso ya que su labor se hace con aceites y estos si no se limpia y atiende bien podrían dañar el aparato así como sus resultados.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Tener cuidado al no derramar en el sensor de aceite.

Conectar el dispositivo con cuidado y no equivocarse de sus entradas.

Tribómetro electro – neumático



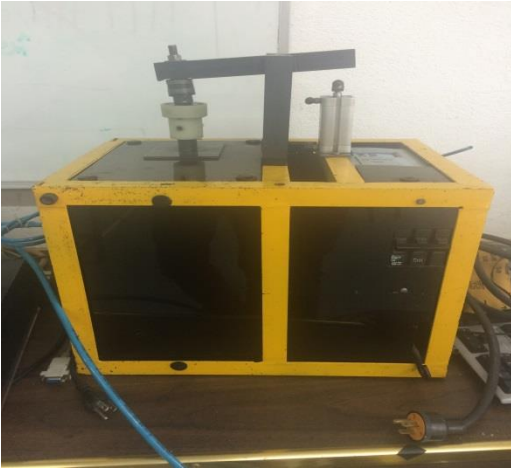
Fuente: propia

Los tribómetros son máquinas utilizadas para evaluar la fricción y el desgaste acelerados de los materiales. El primer requisito que deben cumplir estas máquinas consiste en un par de materiales que se encuentren en contacto relativo proporcionando una fricción.

Este tribómetro permite la fricción y el desgaste acelerados entre un pin cilíndrico y un disco rotativo, de tal forma que aplicando una carga normal a este contacto se logra obtener una huella de desgaste en el disco. La aplicación de la carga normal se realiza mediante la implementación de un sistema electro-neumático, el cual consiste de un compresor, un módulo electro-neumático y un actuador.

Actuador

Este actuador consiste en cilindro neumático de doble efecto el cual al ser actuado ejerce una presión sobre el brazo mecánico que transmite la carga al punto de prueba.



Fuente: propia

Modulo electro-neumático

Este módulo consta de un filtro de aire, un indicador de presión, una válvula reguladora-compensadora de presión, el controlador lógico programable (PLC), válvulas electro-neumáticas y sus correspondientes conexiones flexibles.

Mantenimiento del tribómetro electro-neumático:

El mantenimiento de este equipo es de limpiarlo después de usarlo.



Fuente: propia

Verificar que las conexiones estén instaladas en su correspondiente lugar para evitar fallas y accidentes con el equipo. (En dado caso que alguna de las conexiones este suelta llamar al encargado en turno del laboratorio para instalarla)

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Guates de seguridad.



Cubre bocas.



Compresor



Fuente: propia

El compresor no sólo desplaza los fluidos, sino que también modifica la densidad y la temperatura del fluido compresible.

Mantenimiento:

Este compresor funciona con un pistón que hay que lubricar con aceite, así que lo primero que se hace es leer en el manual de instrucciones, con qué frecuencia se debe cambiar el aceite. Cuando transcurra ese tiempo, se realiza el trabajo. Se quita el tapón, se afloja el obturador de descarga y se recoge el aceite sucio en un recipiente. Después, se cierra la válvula y se añade un aceite especial para este tipo de aparato, con la ayuda de un embudo. Para terminar, se coloca de nuevo el tapón.

En la zona de aspiración de la máquina hay un filtro, que es conveniente limpiarlo con regularidad. Asimismo, cada cierto tiempo se tendrá que sustituirlo por otro nuevo; eso dependerá de la asiduidad con la que se use el compresor.

Limpiar el filtro de esponja, con un chorro de aire y purgar el agua que pueda haber en el interior del depósito. (Herramientas bricolaje, 2014)

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Ubicarlo en un lugar seguro para que no se mueva al usarlo y no cause daños.

Conectarlo a una fuente de electricidad segura.

Verificar que todas las conexiones estén perfectamente instaladas para su correcta operación.

Maquina timken



Fuente: propia

Esta máquina permite la evaluación de la resistencia de película lubricante, así como la determinación de la carga de rompimiento de película.

La máquina timken consta de una cuba sobre la cual se alberga el lubricante de prueba. Una taza de acero inoxidable, la cual gira a una velocidad constante de 850 rpm, mediante el uso de un motor eléctrico y un sistema de poleas. Esta taza se fricciona contra un balón también de acero inoxidable considerado como material de referencia.

La taza al girar arrastra el lubricante de prueba hacia el punto de contacto con el balín. Debido a que se cuanta con un sistema mecánico para la aplicación de carga en el punto de contacto, esto permite la evaluación de la resistencia de película lubricante.

Esta máquina también dispone de un indicador, el cual muestra los valores de amperaje, voltaje y potencia registrados durante la prueba.

Mantenimiento:

Limpiar el aceite que se quema y derrama mientras opera. Tiene que estar en un área rígida y segura ya que este aparato emite muchas vibraciones que pueden hacer que se caiga.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

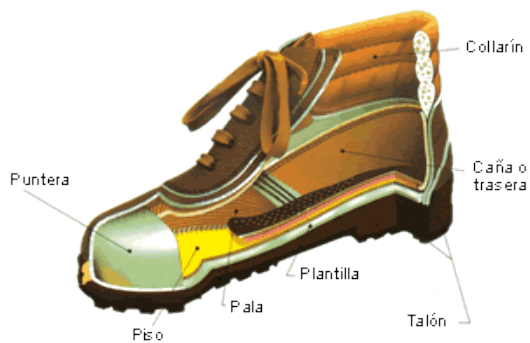
Orejas o tapones para el ruido, ya que este aparato emite un ruido perturbador.



Cubre bocas, la maquina timken es un equipo que se utiliza para medir el desgaste de aceite y este se quema y produce olores irritantes.



Al estar en uso la maquina emite vibraciones que hace que las pesas que se utilizan para aplicar la carga, en algunas ocasiones se caiga por lo que se recomienda también calzado de seguridad.



Parrilla eléctrica



Fuente: propia

Es un equipo de calentamiento que alcanza temperaturas de 100 a 300° C. Se utiliza en el laboratorio para calentar diversas sustancias. Tienen un calentamiento constante y uniforme a diferencia del mechero que calienta en una misma área. Es importante mencionar que la parrilla eléctrica se utiliza de manera única en el calentamiento de solventes, ya que se evita la explosión de estos con la presencia del fuego.

Mantenimiento:

Se debe limpiar la parrilla después de esperar a que esta se enfríe para evitar quemaduras y guardar en alguna gaveta para su próximo uso.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Desconectar la parrilla y aislarla en un lugar seguro en lo que se enfría

No dejarla encendida, ni conectada.

Pulidora metalográfica



Fuente: propia

Esta pulidora sirve para obtener una superficie plana libre de ralladuras de las probetas metalográficas la cual se obtiene mediante un plato giratorio cubierto con un papel lija o paño especial, cuidadosamente seleccionado en su tamaño para ello existen gran variedad de abrasivos para efectuar el último pulido.

La etapa del pulimento es ejecutada en general con paños macizos colocados sobre platos giratorios circulares, sobre los cuales son depositadas pequeñas cantidades de abrasivos, en general diamante industrial en polvo fino o bien en suspensión, el pulido se realiza sujetando la muestra a tratar con la mano o bien mediante un cabezal para pulir varias muestras a la vez. Este ejerce una presión pre-configurada hacia el disco o paño de desbaste o pulido durante un tiempo concreto. Estos parámetros deben ser configurados según el tipo de material y las condiciones de acabado deseado.

Mantenimiento:

Limpiarla y secarla después de usarla.

Para tener un buen pulido es necesario cambiar los paños cada vez que presenten desgaste.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

- Guantes de seguridad



- Gafas de seguridad



Tribómetro de cilindros frontales



Fuente: propia

El principio de operación de este tribómetro está basado en el contacto frontal de dos cilindros. Uno de los cilindros gira a una velocidad determinada y hace contacto contra el otro cilindro que permanece estacionario permitiendo así una evaluación de fricción, desgaste y lubricación de estos cilindros.

Este tribómetro cuenta con sistema de transmisión de potencia conformado por un motor eléctrico de un HP (por sus siglas en inglés, caballo de fuerza) y una reducción para el cambio de movimiento horizontal a vertical. Además también dispone de un variador de frecuencia para el control de la velocidad del motor eléctrico.

También cuenta con un sistema de calentamiento para el aceite lubricante, mediante una resistencia calefactora.

Cuenta con un sistema electrónico de control para la temperatura del aceite y la velocidad de la probeta móvil.

Mantenimiento:

- Limpiar el residuo de aceite que queda en el aparato.
- Al desarmar el equipo verificar sus piezas.
- Darle mantenimiento al motor cada que lo necesite.
- Cambiar los cilindros cada q presente una variable de desgaste.

La medida de seguridad que se recomienda para usar este aparato es:

Guantes de seguridad



Prensa hidráulica



Fuente: propia

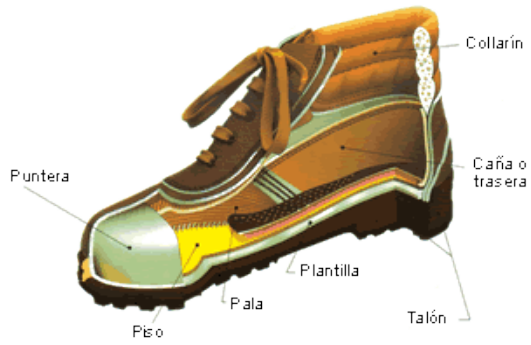
Una prensa hidráulica es un equipo conformado por actuadores hidráulicos mediante pistones de diferente área que, mediante pequeñas fuerzas, permite obtener otras mayores. Los pistones son actuados por presión de aceite por medio de una bomba y un motor eléctrico. La prensa que se dispone en el Laboratorio de Tribología tiene una capacidad de 50 Toneladas.

Mantenimiento:

- Verificar el estado de los pistones.
- Verificar la lubricación del sistema hidráulico.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

- Calzado de seguridad



Guates de seguridad



Banco de prueba de engranajes



Fuente: propia

Este banco tiene el propósito de proveer un medio para realizar pruebas de aceites para engranajes, así como la evaluación del desgaste de los engranes.

Dicho banco consta de un motor-reductor, un sistema eléctrico de potencia y un sistema de transmisión por cadena.

Mantenimiento:

- Verificar el desgaste de los engranes.
- Lubricar la cadena para un mejor funcionamiento y evitar accidentes.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Guantes de seguridad



Señalamientos en el laboratorio

Los señalamientos en el laboratorio son de gran ayuda en la seguridad, ayudan a tener visualización a las etiquetas de advertencia, prohibición y obligación dentro de las instalaciones. El sistema nacional de Protección Civil, emitió la norma oficial mexicana NOM-003-SEGOB/201, señales y avisos para Protección Civil; colores, formas y símbolos a utilizar.


Las señales deben tener la ocurrencia de cuatro requisitos básicos:

- Llamar la atención.
- Trasmistir un mensaje claro.
- Ubicarse en un lugar adecuado.

- Ser factible de cumplirse

Existen diferentes tipos de señales, dependiendo del mensaje que se quiera transmitir.

Las señales de advertencia se presentan forma triangular, siendo el pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir el 50% de la superficie) con bordes negros. Excepción será el fondo de la señal sobre “materias nocivas o irritantes” de color naranja.

Señales de advertencia (advierten de un riesgo o peligro)					
					
Materias inflamables	Materias explosivas	Materias tóxicas	Materias corrosivas	Materias radioactivas	Cargas suspendidas
					
Vehículos de mantenimiento	Riesgos eléctricos	Peligro en general	Radiaciones láser	Materias comburentes	Radiaciones no ionizantes
					
Campo magnético	Riesgo de tropezar	Caída a distinto nivel	Riesgo biológico	Baja temperatura	Materias nocivas o irritantes

La Señales de prohibición presentan forma redonda, siendo el pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda rojos (el rojo deberá cubrir el 35%).



Prohibido fumar



Prohibido fumar y encender fuego



Prohibido pasar a los peatones



Prohibido apagar con agua



Entrada prohibida a personas no autorizadas



Agua no potable



Prohibido a los vehículos de manutención



No tocar

Señales de obligación, estas se presentan forma redonda, siendo el pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir el 50% de la superficie de la señal).



Protección obligatoria de vías respiratorias



Protección obligatoria de las manos



Protección obligatoria de la cara



Protección obligatoria de la cabeza



Protección obligatoria de los pies



Protección individual obligatoria contra caídas



Protección obligatoria del oído



Protección obligatoria del cuerpo



Vía obligatoria para peatones



Protección obligatoria de la vista



Obligación general (acompañada, si procede, de una señal adicional)

Los equipos de lucha contra incendios. Presentan una forma rectangular o cuadrada, con el pictograma de blanco sobre un fondo rojo (el rojo deberá cubrir el 50% de la superficie).



Manguera para incendios



Escalera de mano



Extintor



Teléfono para la lucha contra incendios



Dirección que debe seguirse
(señal indicativa adicional a las anteriores)

Las señales de salvamento o socorro. Presentan una forma rectangular o cuadrada, con el pictograma de color blanco sobre un fondo verde (el verde deberá cubrir el 50% de la superficie).



Vía/salida de socorro



Dirección que debe seguirse
(señal indicativa adicional a las siguientes)



Primeros auxilios



Camilla



Ducha de seguridad



Lavado de los ojos



Teléfono de salvamento

Señal complementaria de riesgo permanente. La señalización se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación de 45° y ser de dimensiones similares al modelo:



Algunas recomendaciones de señalizaciones más importantes que se debe usar dentro del laboratorio son:

- Rutas de evacuación
- Ubicación del extintor
- Ubicación de las alarmas
- Ubicación de equipo de emergencia (primeros auxilios)
- Punto de reunión
- Señales prohibitivas
- Señales de obligación

Zonas de seguridad

La figura 2, muestra las zonas de seguridad, dándose a conocer como el espacio físico donde los estudiantes y profesores se pueden desenvolver libremente ya que de acuerdo a sus características de área, ubicación y de construcción, ofrecen un margen mayor de resistencia y protección ante la presencia de un fenómeno perturbador. Para evitar accidentes se recomienda no quedarse en las instalaciones del laboratorio ya que no sería un área segura.

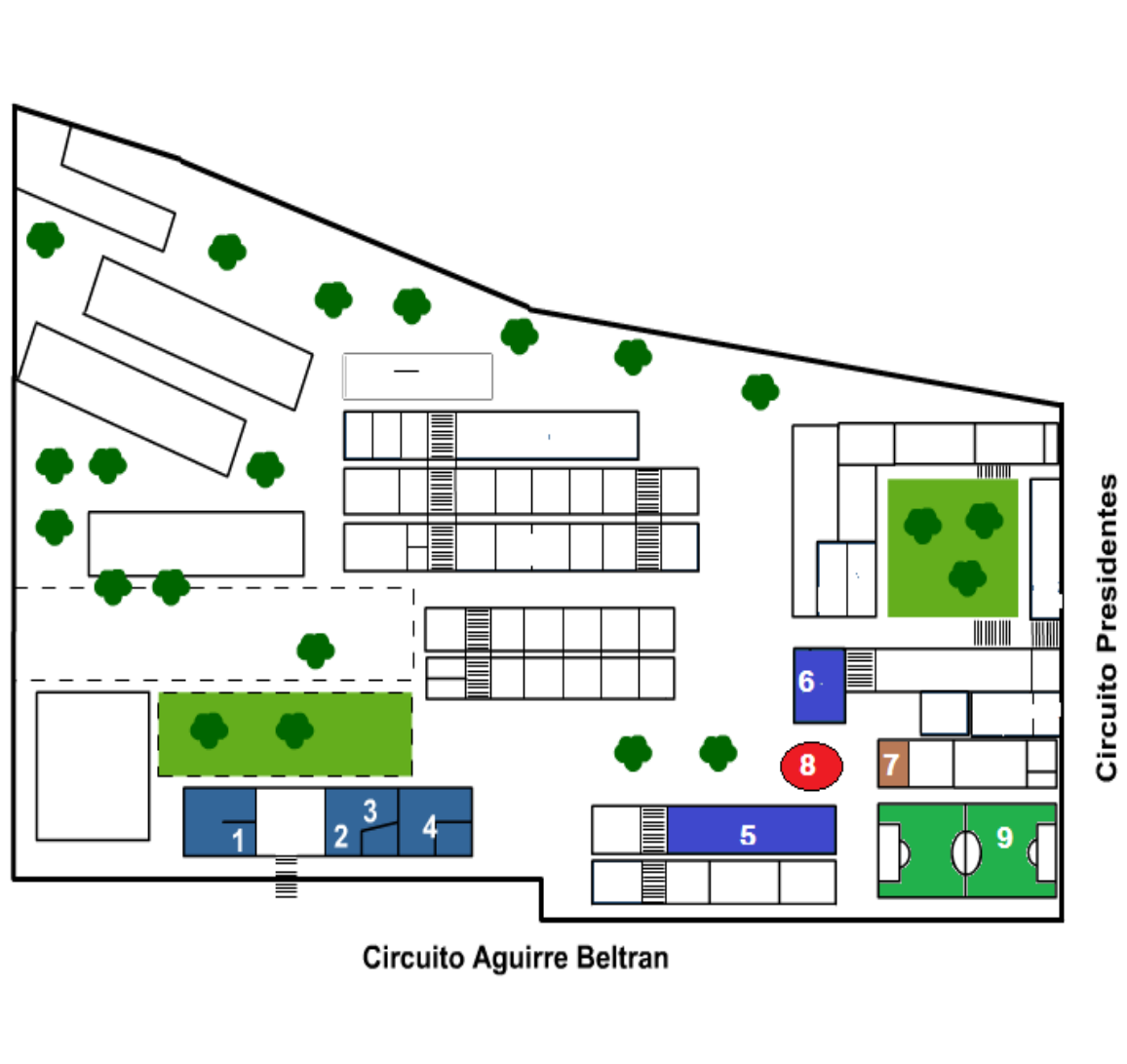


Figura No. 2 Mapa de las zonas de seguridad en el Laboratorio de tribología de la Facultad de IME.

La siguiente tabla idéntica las zonas de la figura No.2:

1	Dirección
2	Administración
3	Kardex
4	Secretaría
5	Biblioteca
6	Auditorio
7	Laboratorio de tribología
8	Zona de seguridad 1
9	Cancha deportiva (zona de seguridad 2)

Asignación de responsabilidades

La asignación de responsabilidades, se lleva a cabo mediante el esquema básico de la unidad interna de Protección Civil (figura 3), al saber con qué personal se cuenta en la organización por inmueble, se designan los puestos, los responsables del inmueble o jefe de piso serán aquellos que tengan los conocimientos en materia del desarrollo de la organización y las funciones que se realizan en cada área, para mantener supervisado y que cuenten con un flujo de información directo a la matriz, las brigadas serán asignadas gracias al riesgo más fuerte en la zona de la organización, y el perfil de la persona bajo las especificaciones siguientes:

En la fase de prevención:

- ✓ Conocer el inmueble
- ✓ Participar en el análisis de riesgos y recursos internos y externos.
- ✓ Mantener el equipo que se les proporcione en buenas condiciones

- ✓ Implementar y dar mantenimiento a la señalización
- ✓ Dar a conocer quiénes forman las brigadas y las actividades que realizarán
- ✓ Participar en los ejercicios y simulacros
- ✓ Promover y difundir una cultura de protección

En la fase de auxilio:

- ✓ Conservar la calma
- ✓ Coordinarse con los demás brigadistas
- ✓ Mantener informado al jefe de brigada sobre las incidencias
- ✓ Suplir o apoyar a los integrantes de otras brigadas cuando se requiera
- ✓ Cooperar con los cuerpos de seguridad externos si lo requieren

En la fase de recuperación:

- ✓ Revisar y dar mantenimiento de los equipos utilizados
- ✓ Llevar a cabo la retroalimentación en forma conjunta o por brigada
- ✓ Elaborar un informe sobre las actividades realizadas durante una emergencia.

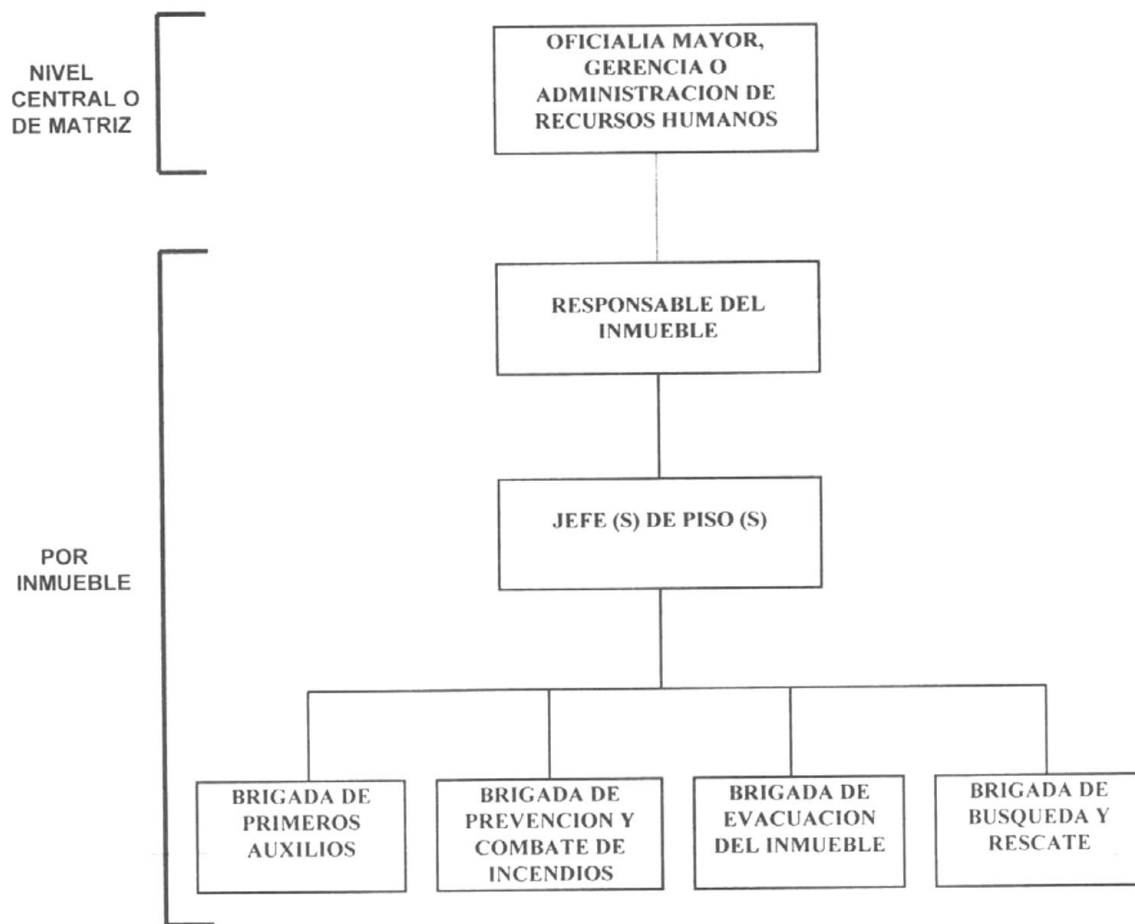


Figura No. 3 organización de una unidad interna de protección (Secretaría de gobernación sistema nacional de Protección Civil, 2012)

Como ya se mencionó el esquema anterior muestra, cómo debe de estar estructurada la organización interna; para respetar la unidad interna de protección, en el caso del laboratorio que cuenta con un profesor encargado de supervisarlos, este es quien tendrá las labores de responsable del inmueble ya quien es el que coordina y supervisa el laboratorio, además tiene conocimientos de las áreas y las condiciones en las que se encuentra y debe de encontrar día con día. En el caso de los estudiantes prestadores del servicio social estos son quienes deberán de asumir la responsabilidad de jefe de piso en sus respectivos horarios, aunado a eso deberán de contar con conocimientos en cada una de las cuatro brigadas que se

desarrollaran haciendo énfasis a las de primeros auxilios y evacuación, esto indica que deberán de estar capacitados en el equipo que deben de usar y acciones a tomar en una emergencia.

Los puntos más relevantes a describir de cada puesto según la organización de una unidad interna son:

Responsable de edificio

- Coordina el evento por edificio
- Activa y desactiva la alarma durante cierto tiempo.
- Da la señal de inicio de desalojo (la asignada, la más común son silbatazos)
- Cronometra la salida de la primera persona y de la última para elaborar reporte permaneciendo en un lugar prudente donde pueda observar claramente.

Jefe de piso

- Al escuchar la alarma, verificará el estado rutas de evacuación a ocupar.
- Cuando se dé la señal de desalojo, lo iniciará en su puesto dando indicaciones oportunas a los brigadistas en el orden establecido. En el simulacro, permanecerá en el piso hasta el reingreso de las personas, esto con el propósito de resguardar la seguridad de los objetos, en caso de un evento real desalojara como las demás personas.

Brigadistas

- Actuarán conforme a la capacitación previa que se les realiza.
- Al escuchar la alarma evitan que las personas desalojen hasta que reciben la señal correspondiente del jefe de piso además que, reunirán al grupo de personas que tienen asignado y evitaran que entren en pánico si es un evento real.
- Verifican que las personas se alejen de lugares peligrosos.

- Recomiendan a las personas que solo lleven consigo sus objetos personales de valor
- Desalojan junto con cada grupo.

La comunidad en general

- Una vez que suene la alarma, permanece en su lugar, atienden las indicaciones de los brigadistas, lo más rápido posible. (ESIQIE IPN, 2010)

Brigadas de prevención y combate de incendios para el Laboratorio de Tribología

Esta brigada en caso de emergencia visualiza donde se debe de atender el inicio de incendio, fugas de gas, corto circuito o derrames de sustancias químicas peligrosas, este grupo de personas realizarán acciones de primer contacto.

Antes del incidente o catástrofe los brigadistas deben:

- Vigilar el mantenimiento del equipo contra incendio
- Vigilar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas, ni que exista acumulación de material inflamable
- Vigilar que el equipo contra incendios sea de fácil localización y no se encuentre obstruido
- Verificar que las instalaciones eléctricas y de gas reciban el mantenimiento preventivo y correctivo de manera permanente, para que las mismas ofrezcan seguridad
- Recibir capacitación y se actualiza periódicamente, sobre prevención de emergencias, extinción de incendios incipientes y el equipo para extinguirlos.
- Programa actividades informativas en la institución, sobre medidas de seguridad y prevención de incendios.
- Solicitar los recursos necesarios para la detección y extinción de incendios.
- Realizar la señalización de las zonas de mayor riesgo por incendio y de la ubicación de equipos de extinción.

- Establecer procedimientos claros para el manejo de sustancias fácilmente inflamables así como el manejo de los residuos generados por estas.
- Atender y revisar la detección de posibles focos de incendio.

Durante el incidente o catástrofe los brigadistas deben:

- Apagar los principios de incendio, si no son capaces de controlarlos entonces contribuye con las demás brigadas en el proceso de evacuación.
- Evaluar la situación y la necesidad de realizar una evacuación parcial o total, y comunica el estado al coordinador del comité para la gestión del riesgo.
- En caso de ser auxiliados por entidades de apoyo externo, entregar una clara descripción de la evolución de la emergencia.

Después del incidente o catástrofe los brigadistas deben:

- Si la estructura sobrevive al evento verificar el estado del equipo de extinción de incendios y repone el que se haya perdido.
- Inspeccionar verificando que no haya focos que generen nuevos incendios.
- Las funciones de esta brigada cesarán cuando arriben los bomberos, o deje de ser un conato de incendio.

El color para conocer a estos brigadistas es el color **rojo**.

Los brigadistas de prevención y combate de incendios deben contar con un equipo auxiliar para desempeñar su función el cual consiste en un chaquetón y pantalón de bombero, casco con careta de plástico de alto impacto, guantes, botas, equipo de aire autónomo, hacha y una lámpara de mano.

Brigada de primeros auxilios para el Laboratorio de Tribología

La brigada de primeros auxilios son el conjunto de personas que darán atención a aquellas personas que hayan sufrido un daño físico o psicológico, con procedimientos pre-hospitalarios.

Antes del incidente o catástrofe los brigadistas deben:

- Recibir capacitación y se actualizarán periódicamente, sobre primeros auxilios.
- Revisar continuamente los botiquines y las fechas de expiración de sus elementos, solicitando al coordinador los elementos necesarios.
- Contar con un listado de personas que presenten enfermedades crónicas, así como contar con los medicamentos específicos, en tales casos

Durante el incidente o catástrofe los brigadistas deben:

- Realizar la valoración inicial de heridas.
- Trasladar en forma segura a los heridos hacia un área segura.
- Realizar la estabilización y atención inicial de heridos.

Después del incidente o catástrofe los brigadistas:

- Solicitan al coordinador apoyo externo en caso necesario.
- Hacer entrega del lesionado a los cuerpos de auxilio

El color para identificar a estos brigadistas es el **blanco**.

El Equipo del que tienen que disponer estos brigadistas es de chaleco identificador, casco o cachucha, lentes protectores, botas, brazalete, botiquín portátil de primeros auxilios y una camilla

Brigadas de evacuación para el Laboratorio de Tribología

Las brigadas de evacuación actúan en caso de una emergencia, y son el grupo de personas que estarán a cargo de dirigir al personal de una zona de riesgo a una zona de seguridad.

Antes del incidente o catástrofe los brigadistas:

- Reciben capacitación y se actualiza periódicamente, sobre evacuación y rescate.
- Implementar, colocar y mantener en buen estado la señalización del inmueble, lo mismo que los planos guía. Dicha señalización incluirá extintores, botiquines, hidrantes, y debe cumplir con los dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas
- Revisar y despejar las rutas de evacuación continuamente.
- Contar con un censo actualizado y permanente del personal
- Realizar simulacros de evacuación de la institución periódicamente.
- Determinar los puntos de reunión

Durante el incidente o catástrofe los brigadistas deben:

- Dar la señal de evacuación de las instalaciones, conforme las instrucciones.
- Ser guías y retaguardias en ejercicios de desalojo y eventos reales dirigiendo a los grupos de personas hacia las zonas de menor riesgo y revisando que nadie se quede en su área de competencia.
- Realizar un censo de personas al llegar al punto de reunión

Después del incidente o catástrofe los brigadistas:

- Desconectar electricidad, agua, gas, informando sobre averías al coordinador.
- Verificar el listado de usuarios en los puntos de encuentro.
- Estar alerta ante posteriores eventos.

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

El color para distinguir a estos brigadistas es el color **Naranja**.

Los integrantes de esta brigada dispondrán del siguiente equipo: chaleco identificador, cachucha, brazalete, lámpara de mano y un silbato.

Brigadas de búsqueda, salvamento y rescate para el Laboratorio de Tribología

La función primordial de la brigada de búsqueda, salvamento y rescate consiste en realizar actividades para localizar personas y salvarlas en caso de riesgo.

Antes del incidente o catástrofe los brigadistas deben:

- Recibir-solicitar instrucciones sobre la emergencia y los procedimientos a aplicar.
- Identificar las diferentes áreas, el personal que la ocupa y procesos peligrosos que se realizan en el inmueble.
- Tener un censo del personal del inmueble.
- Tener los planos y/o croquis del inmueble y áreas circundantes al mismo
- Mantener las condiciones de vigilancia y control de acceso a las instalaciones, acordonando la zona.

Durante el incidente o catástrofe los brigadistas:

- Deben realizar la interrupción del suministro de gas electricidad en su área, con la excepción de los inmuebles (hospitales, o cualquier inmueble con atención clínica) que cuenten con áreas de urgencias, terapia intensiva, quirófanos y banco de sangre
- Deben practicar y aplicar las técnicas para rescate de una persona lesionada o atrapada en una contingencia.
- Deben conducir a las personas rescatadas hasta una zona de seguridad y/o menor riesgo.

Después del incidente o catástrofe los brigadistas:

- Deben coordinarse con las autoridades auxiliares y dar un informe de lo ocurrido.

El color para identificar a estos brigadistas es el **Azul marino**.

El equipo con el que deben disponer los brigadistas de búsqueda y rescate es de overol, casco, lentes protectores, botas, guantes, brazalete, pico y pala, hacha, barreta, lámpara, sorda, silbato. (Formación de Brigadas en Protección Civil, 2012)

Como las instalaciones del Laboratorio de Tribología de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica no son extensas y no hay mucho personal más que el profesor a cargo y los alumnos que realizan sus prácticas y servicio social, no hay gran variedad de personal para seleccionar y pertenecer a diferentes brigadas, todos los que lleguen al Laboratorio pueden ser parte de las brigadas con la capacitación adecuada para cada incidente o catástrofe que pueda ocurrir. La capacitación adecuada la impartirá algún miembro que ya cuente con los conocimientos previos para efectuar la labor del brigadista.

Responsabilidades de profesores y estudiantes en el laboratorio

A continuación se presenta una lista de normas para ingresar al laboratorio, estas responsabilidades son de observancia general y obligatoria para estudiantes y toda persona autorizada que se encuentre dentro de las instalaciones del laboratorio de tribología.

1. Los estudiantes deberán acatar las responsabilidades de conducta siguientes:
 - ✓ No se permiten el ingreso de alimentos al laboratorio.
 - ✓ No se permite la manifestación afectiva en exceso entre los compañeros de laboratorio que pongan en riesgo la seguridad.
 - ✓ Mantener celulares y localizadores personales apagados durante la práctica del laboratorio.

- ✓ No se debe comer, beber o fumar dentro del laboratorio o áreas señaladas.
 - ✓ Quedan estrictamente prohibido, los juegos, bromas, correr dentro del laboratorio, así como darle otro uso al equipo y/o materiales que no sean el destinado para las prácticas.
- 2.** Los estudiantes deberán acatar las responsabilidades de seguridad siguientes:
- ✓ Las puertas exteriores e interiores deberán estar siempre libres de obstáculos, accesibles y en posibilidad de ser utilizadas ante cualquier eventualidad.
 - ✓ Deberá Utilizar vestuario adecuado: zapatos cerrados bajos, pantalones largos, cabello recogido, no usar ropa holgada, no usar corbata, joyería grande, ni gorras.
 - ✓ El equipo de protección personal es obligatorio para que una persona pueda ingresar a realizar una práctica de laboratorio.
 - ✓ Los alumnos que trabajan en cada laboratorio deberán conocer las medidas de seguridad establecidas (ubicación de extinguidor contra incendio, ducha, lava-ojos, control maestro del gas, llave de agua).
- 3.** Los estudiantes deberán acatar las responsabilidades de ingreso a las instalaciones que se detallan a continuación:
- ✓ Todo usuario debe observar y respetar el horario asignado para los laboratorios.
 - ✓ El estudiante debe presentarse obligatoria y puntualmente a todas las sesiones del laboratorio. Si el catedrático lo considera podrá permitir el ingreso del estudiante 5 minutos después de la hora de entrada.
 - ✓ Deberá estar en buena condición de salud y no debe encontrarse bajo efectos de cualquier medicamento, droga o bebida alcohólica que pueda disminuir su capacidad de concentración y la que ponga en riesgo su salud.
 - ✓ El estudiante deberá llevar a la estación de trabajo, únicamente los accesorios necesarios para su práctica. Los bolsones, bolsas y otras pertenencias las deberán dejar en el área asignada para este efecto.

- ✓ Se prohíbe el ingreso de personas ajenas que no pertenezcan al laboratorio y la salida temporal de los alumnos.

- 4. Los estudiantes deberán acatar las responsabilidades de operación de los laboratorios que se detallan a continuación:
 - ✓ Las guías y/o manuales de cada laboratorio son de uso obligatorio de los estudiantes para realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada práctica específica.
 - ✓ El estudiante debe leer las prácticas de laboratorio antes de ingresar a la misma porque serán sujetos a evaluación según criterio del catedrático.
 - ✓ Este laboratorio se encuentra en perfectas condiciones de funcionamiento y limpieza, el cuidado y conservación del mismo es responsabilidad del usuario que permanezca en él.
 - ✓ En caso de algún desperfecto o problemas con el equipo, se deberá informar al encargado de laboratorio antes de la práctica, de lo contrario se le atribuirá la responsabilidad al alumno.
 - ✓ Antes de operar cualquier equipo el alumno debe estar seguro que sabe cuál es el funcionamiento adecuado. En caso que no esté seguro es su responsabilidad preguntar al encargado.
 - ✓ Antes de utilizar cualquier equipo debe llenar el formato de control en el caso que sea aplicable.
 - ✓ El usuario deberá llenar una solicitud de préstamo y contar con la aprobación de coordinación para poder utilizar material o equipo de laboratorio. De no devolver el equipo y cristalería en las condiciones que se le entregó deberá reponerlo.
 - ✓ Se asignará a cada alumno una estación de trabajo no pudiendo el alumno utilizar otra posición sin el permiso del catedrático.
 - ✓ El área de trabajo asignada a cada estudiante o grupo de estudiantes deberá quedar perfectamente limpia y seca al terminar cada práctica, y el material usado perfectamente lavado.
 - ✓ Antes de retirarse de laboratorio el estudiante deberá lavarse las manos.

5. Responsabilidades de profesores:

- ✓ El docente debe instruir al estudiante a llenar correctamente la requisición correspondiente de materiales en la sesión de preparación (materiales necesarios, fecha y nombre de la práctica).
- ✓ No se entregará equipo adicional a no ser justificado.
- ✓ No se podrá trabajar ni permanecer dentro de los laboratorios, si no se encuentra el docente.
- ✓ El docente debe supervisar directamente la operación de los equipos correspondientes a las prácticas calendarizadas.
- ✓ El docente debe dedicarse exclusivamente a los grupos de trabajo correspondiente al laboratorio
- ✓ Durante las prácticas de laboratorio el docente no debe recibir tesisas u otro personal ajeno a los estudiantes.
- ✓ Es responsabilidad del profesor mantener el orden en el laboratorio y dejar el equipo en las mismas condiciones y firmar la hoja de requisición de materiales al finalizar la práctica.
- ✓ Las prácticas deben corresponder al equipo y a la fecha y hora programada.
- ✓ El docente debe justificar el uso de herramientas (alicate, desatornilladores, llaves de tubo, etc.)
- ✓ No se debe proceder a desarmar total o parcialmente los equipos sin autorización del coordinador del laboratorio.
- ✓ Cualquier desperfecto en los equipos el docente debe comunicarlo inmediatamente el coordinador del laboratorio.
- ✓ Es indispensable que el docente induzca a los estudiantes a iniciar las prácticas inmediatamente con el propósito de inculcar profesionalismo y crear cultura de trabajo y orden en los estudiantes.
- ✓ Es responsabilidad del docente velar porque el equipo se deje en el estado en que se encontró y perfectamente limpio.

Capacitación requerida

La capacitación difundirá la información de seguridad, normas, procedimientos, reglamentos, y el uso del equipo de protección personal.

Al formar las brigadas de emergencia, el personal integrante de ellas, participarán en capacitaciones, donde aprenderán métodos de acción y maneras de combate contra un incidente, a su vez los integrantes capacitados difundirán la información al resto del personal, enfocado a su respectiva área de trabajo.

La capacitación puede ser de forma verbal, y estas se programarán de acuerdo a las necesidades y características de la instalación de forma que la información de seguridad llegue de la mejor forma a los estudiantes y profesores.

La Información escrita, donde de forma clara y concisa se describan los movimientos a seguir para mostrar las medidas a realizar ante un evento de emergencia, ayudara a difundir y capacitar al personal. Esta información impresa apoyándose en simbología de Protección Civil, será acorde a la utilizada a lo largo del plantel, para que el personal este familiarizado con el señalamiento dentro del lugar de trabajo indicando las zonas de riesgo. Todo el personal deberá contar con una copia de esta información.

Ya que cada brigada debe contar con cierto equipo, ya sea para su uso ante una emergencia o de protección para ellos, serán capacitados en el manejo de ese equipo.

Los cursos básicos en los cuales debe de estar capacitado el personal primordialmente tendrán que ser:

- 1) Mantenimiento preventivo y correctivo al laboratorio
- 2) Primeros auxilios
- 3) Evacuación
- 4) Combate de incendios

La capacitación como objetivo indirecto tiene crear conciencia y promover de manera permanente una cultura de protección, a través de técnicas o elaboración y distribución de materiales físicos. (Garnica, 2011)

Una sistemática periódica, donde se incluyan pláticas de seguridad acerca de cada sector dividido de las instalaciones con el fin de difundir la información acerca del estado en el que se encuentran los equipos de trabajo y de protección, ayudará a conocer mejor los equipos y actuar según la normatividad vigente.

Las autoridades del inmueble darán aviso por escrito programando la cita para las pláticas de capacitación, se deberá lanzar el aviso en tiempo y forma prudente para su correcta asistencia del personal, acordando lugar de reunión fecha y hora.

Actualmente, los tipos más utilizados para realizar una exposición significativa son por medios audiovisuales, se debe de contar con recursos para la elaboración del material apropiado al tema que se desarrollará y este tiene que ser actual comprensible y relevante para la formación de los empleados y sus actividades. El material didáctico como lo es películas, graficas, diapositivas resulta en una forma fácil de exponer los temas.

Lo temas a tratar serian:

- ❖ Áreas e instalaciones
- ❖ Materiales que se producen o usan en el laboratorio
- ❖ Áreas de riesgo
- ❖ Equipo de protección a usar en cada actividad a realizar

El encargado principal administrará el contenido temático que se expondrá en cada plática, cuando las capacitaciones son internas, la mayor parte de la información expuesta será basada en la normativa del lugar, ya que esta deberá estar basada en reglamentos oficiales.

Una exposición para capacitación con intervención de una autoridad oficial será programada, ya por que las instalaciones lo requieren, o será de carácter obligatorio

expuesto por autoridades de mando, en este caso sería por parte de Protección Civil de las entidades municipales correspondientes, en el laboratorio serían las de Xalapa. Protección Civil del Municipio, puede dar la capacitación dentro del laboratorio con el fin de realizar un recorrido con todo el personal, para notar zonas de riesgo, indicar equipo de protección o de seguridad necesario en las instalaciones, que zonas necesitan mantenimiento, y cuales otras deben de tener constante vigilancia.

En el lineamiento para las capacitaciones se tendrá un control de asistencia, y se llevará un registro de las capacitaciones dadas y con los temas vistos para conservar un expediente.

La frecuencia de las capacitaciones dependerá de las necesidades del laboratorio, o si el personal hace la petición, lo adecuado sería llevarla a cabo de dos a tres veces al año, en el caso que nuevo personal se integre al laboratorio, inmediatamente se le dará una capacitación para dar a conocer el plan de seguridad, asimismo se le asignaran responsabilidades en base a su perfil.

Convocar a reuniones para el seguimiento de capacitaciones, temas vistos y retroalimentación resulta útil, para actualización de reglamentos o saber de la existencia de nuevos riesgos o necesidades que han surgido en la organización.

Se concluye que la capacitación en materia de seguridad dentro del laboratorio debe cumplir con:

- Desarrollo humano.
- Conocimiento y aplicación del plan de seguridad.
- Dirección y operación de las estrategias para el personal de seguridad.
- Desarrollo de bitácoras y registros de protocolos de seguridad ante diferentes emergencias.
- Prácticas de seguridad.
- Coordinación de simulacros.

La capacitación también se puede utilizar en este caso para que los docentes y estudiantes tomen medidas de seguridad e higiene en su trabajo, para que así se impartan capacitaciones de cómo llevar a cabo el programa de seguridad, así como las brigadas y el reglamento interno del laboratorio.

Simulacros

Conforme a la Ley vigente de Protección Civil para el Estado de Veracruz, se realizarán simulacros periódicamente, en secuencia con las capacitaciones, lo cual quiere decir que de igual forma se realizaran de dos a tres veces al año, tiempo después de haber llevado la capacitación.

En los simulacros, estarán plasmados los resultados obtenidos, mediante cédulas de evaluación por cada uno de los evaluadores, quienes podrán ser personal interno y/o externo, cuya función será la de observar evaluar y proponer medidas de control, a fin de corregir las desviaciones que se puedan presentar y así evitar la menor ocurrencia de fallas, en caso de presentarse un evento real. (ESIQIE IPN, 2010)

Los simulacros incluirán la aplicación de la sistemática siguiente:

A. Previo al simulacro

1. Formulación de hipótesis y diseño del escenario
2. Verificación de recursos a utilizar
3. Reuniones preparatorias
4. Difusión del simulacro

B. Desarrollo del simulacro

1. Lectura y toma del tiempo de realización (cronometraje)
2. Aplicación de procedimientos de actuación de las diferentes brigadas que participen en el ejercicio

3. Uso y manejo del equipo de seguridad acorde con la hipótesis planteada

C. Evaluación del simulacro

1. Definición de criterios específicos y globales de evaluación
2. Diseño de hojas o cuestionarios de evaluación
3. Selección de evaluadores
4. Evaluación de la aplicación de los procedimientos de actuación
5. Reuniones de evaluación.

Elaboración del reporte final, planteando las deficiencias detectadas y estableciendo las medidas correctivas, con la finalidad de actualizar los planes de emergencia y los procedimientos asociados. (Sistema nacional de Protección Civil, 2012)

Recomendaciones para la evacuación.

- A. Conserve la calma.
- B. Suspnda inmediatamente las actividades que esté realizando.
- C. No se detenga buscando objetos personales.
- D. Infunda confianza y tranquilidad a sus compañeros.
- E. Haga labor de equipo con el personal que preste ayuda a los discapacitados y personal que lo requiera.
- F. Abandone el lugar de riesgo, cerrando puertas y ventanas (incendio).
- G. Por ningún motivo se detenga ni regrese.
- H. Salir inmediatamente del área de forma rápida y ordenada.
- I. Dirigirse a las salidas de emergencia por las vías de evacuación preestablecidas.
- J. Verificar que a su paso no queda nadie atrapado o herido.
- K. Diríjase al punto de reunión, previamente establecido.
- L. Identifíquese para su recuento en el punto de reunión o zona de seguridad.

Dentro del simulacro, cada participante tiene acciones importantes y esos puntos deben respetarse para un correcto control del programa, los cuales serían:

Si existe o se cuenta con la participación de un Coordinador de Protección Civil, o alguna autoridad competente en el tema de simulacros, este se reunirá con los responsables de edificio para sincronizar relojes, dar indicaciones adicionales previas al simulacro y al finalizar realizar una evaluación con los datos obtenidos; Para así exponer sus observaciones y puntos que deben mejorar en posteriores simulacros.

Últimas recomendaciones

Se deberá organizar la sincronía de evacuación, indicada por el profesor encargado para que dé la indicación a las brigadas.

Al finalizar, el profesor encargado saldrá con el contingente a la zona de seguridad, los profesores encargados permanecerán en éstos hasta que las personas regresen a sus actividades; los brigadistas desalojan junto con sus grupos. El regreso al edificio se hará cuando el profesor encargado lo señale.

Para la evacuación se debe definir el procedimiento y las rutas, para el prudente desplazamiento de los miembros del plantel a una zona de seguridad, es importante que todas las personas del laboratorio, incluyendo visitantes, conozcan cómo actuar y hacia dónde ir en caso de ser necesario, evitando riesgos adicionales al momento del desplazamiento.

Es obligatorio que en el centro de trabajo estén señalizadas las “vías de evacuación” “Salidas” y/o “salidas de emergencia” mediante pictogramas normalizados.

Se deben revisar las medidas implantadas para la evacuación para renovarlas ajustando las modificaciones que se consideren oportunas, en las siguientes situaciones:

- ✓ Modificación de la legislación.
- ✓ Deficiencias detectadas a partir de la realización de simulacros.
- ✓ Modificación del personal.
- ✓ Cambio en las funciones del trabajo, tecnología o en los equipos.
- ✓ Cambio de dirección o propietario principal de la actividad.

Se debe guiar y ayudar sobre todo a estudiantes o visitantes con discapacidades físicas o sensoriales, ya que pueden necesitar más tiempo y espacio, para desalojar la zona de riesgo. (Confederación canaria de empresarios, 2012)

Debido al poco personal que está en el laboratorio, el realizar un simulacro bajo esa condición sería poco beneficioso, se recomienda que los simulacros se realicen bajo la supervisión de las autoridades de Protección Civil correspondiente, para que de esa forma la capacitación se realice bajo las condiciones más adecuadas a la situación actual en la que se encuentra el laboratorio, dichas autoridades indicaran que acciones serán las más prudentes para afrontar situaciones de riesgo.

Los simulacros serán programados en determinado momento, cuando se realicen en el laboratorio todo el personal que labora en él deberá ser citado con la finalidad de que aprendan sobre el ¿cómo? Y ¿qué hacer? Para controlar o afrontar una situación o acciones a realizar en el tiempo de espera en lo que las autoridades competentes llegan al rescate ante una situación de riesgo o emergencia.