

FI-3003

Seguridad y emergencias

Introducción

El ambiente de trabajo en un laboratorio o taller mecánico es bastante más riesgoso que el doméstico o el laboral usual. Por este motivo es esencial familiarizarse con ciertas normas de seguridad elementales y **ACATARLAS SIEMPRE**. La idea es evitar aprender recetas, y así encontrar la racionalidad subyacente a cada regla de seguridad.

Esta guía se divide en dos secciones:

- A. Reglas Generales
- B. Seguridad
 - B.1 ¡Fuego!
 - B.2 Corriente: seguridad con equipos eléctricos
 - B.3 Máquinas y herramientas: seguridad en el taller mecánico

Las secciones A, B.1 y B.2 van a ser controladas sucesivamente durante las sesiones de laboratorios comenzando desde la primera sesión experimental.

La sección B.3 será controlada durante la semana en que se trabaje en el taller mecánico. Este control se realizará previamente a iniciar cualquier actividad en el taller mecánico.

A. Reglas generales

1. Los accidentes en general no son "cosas que pasan": sus causas suelen ser
 - ignorancia
 - fatiga
 - presión (comúnmente llamado estrés)
 - uso de herramientas inapropiadas
 - procedimientos indebidos
 - falta de cuidado (como no usar los implementos de seguridad)
 - falta de mantenimiento entre otros.
2. Las personas que se incorporan al laboratorio en general no conocen los riesgos y procedimientos de seguridad, por lo que éstos son objeto de aprendizaje. Tenga esto en cuenta más adelante si se incorpora personal nuevo al laboratorio y enséñeles las reglas básicas de seguridad.
3. Evite distraer a otras personas o que lo distraigan a Ud. durante procedimientos delicados. **NUNCA** interrumpa al mecánico cuando éste esté usando una herramienta peligrosa (como la sierra sin fin) ni a alguien que trabaje en un tablero eléctrico.
4. Si ocurre un accidente o conato de accidente avise de inmediato: no se trata de encontrar culpables sino causas, de este modo es posible corregir procedimientos equivocados.

Asegúrese que sabe

- a) proceder (secuencia de acciones a seguir) en caso de un accidente/siniestro en la Escuela
- b) determinar su ubicación en el plano del edificio de Física (mejor en el edificio mismo).
- c) encontrar las salidas de emergencia.
- d) determinar en terreno dónde están efectivamente las salidas, si están activas o bloqueadas, si tienen horarios, y cómo operarlas.
- e) mostrar que sabe usar los teléfonos en caso de emergencia.

B. SEGURIDAD

B.1 ¡Fuego!

B.1.1. Conceptos

- ¿Qué es el fuego? Explíquelo en términos químicos
- ¿Son sinónimos fuego y llama?
- Explique los conceptos de "triángulo del fuego" y "tetraedro del fuego". A pesar de lo poco técnicos son muy útiles para el lego.
- ¿Qué son los fuegos o incendios de tipo A, B, C, y D? Note que no se trata solamente de poner rótulos, sino de observar que se trata de problemas diferentes.
- Distinga entre "combustible" e "inflamable".
- Explique qué es la temperatura de "gasificación".
- Explique qué es la temperatura de "ignición".
- Explique qué es el "rango de inflamabilidad".
- ¿Qué es la "explosión volumétrica"? Ocurre al tratar de apagar con agua un incendio que no se debe apagar de ese modo.

B.1.2. Peligros

Explique los siguientes "factores de muerte" en caso de incendio:

- Oscuridad
- Gases y humos
- Tiempo
- Calor

B.1.3. Extintores

Averigüe en qué consisten (qué son, por qué apagan el fuego) los extintores en base a:

- Agua
- Dióxido de Carbono
- Polvo químico seco
- Espuma química
- Haga una tabla de doble entrada en que cada fila corresponda a un tipo de extintor. Las entradas de las columnas son fuegos A, B, C, y D; además de una columna F en que se indique si se puede apagar a una *antorcha humana* y otra G que indique si el extintor produce daños materiales (¡ojalá menores que el fuego mismo!). Llene la tabla con SI y NO según corresponda.
- ¿Cómo se apaga una persona envuelta en llamas?
- Asegúrese de que sabe:
 - Encontrar los extintores en los laboratorios
 - Identificarlos y saber qué pueden apagar y qué no
 - Mostrar al profesor que sabe cómo operarlo.

B.1.4. Acciones.

- Asegúrese de que existe una linterna a mano cerca de la salida del laboratorio, permanentemente y con las pilas cargadas. No la use para otros fines.
- Explique qué hacer en caso de quedarse encerrado en un incendio.
- Explique qué y cómo hacer en caso de huir en un incendio.

B.2. ¡Corriente! Seguridad con equipos eléctricos

B.2.1. Efectos biológicos de la corriente eléctrica

El voltaje aplicado es sólo uno de los factores que determinan que un accidente eléctrico sea fatal, siendo realmente la **corriente** la que determina la magnitud del accidente.

- a) Enumere los factores primarios (Lacy, p10). Debe entender y explicar el significado de cada uno.
- b) Enumere los factores secundarios (Lacy, p11).
- c) Indique el dominio de valores de la resistencia del cuerpo humano: ¿de qué depende?
- d) Indique los efectos de la corriente eléctrica en función de la intensidad.
- e) Copie y explique el gráfico Fig. 2-17 del libro de Lacy. Este gráfico se encuentra normalmente en inglés como “*ground fault circuit interrupter (GFCI tripping characteristics)*” e indica bajo qué condiciones de tiempo-intensidad se produce fibrilación, imposibilidad para soltarse, cuando actúa el diferencial, etc. Lo importante es saber interpretar la figura.
- f) ¿Cómo depende la peligrosidad de la corriente con la frecuencia? En otras palabras, ¿cuál es la frecuencia o intervalo de frecuencias más peligroso?

B.2.2. Configuración de la red.

- a) Explique qué son y cómo se identifican (color):
 - La línea o el vivo
 - El neutro
 - La tierra
- b) Explique cómo funcionan y qué protección otorgan los fusibles de sobrecarga.
- c) Explique cómo funcionan y qué protección otorgan los diferenciales.
- d) Explique qué es la línea trifásica.

B.2.3. Riesgos y procedimientos

- a) Traduzca la tabla 2-3 (Lacy) sobre riesgos evidentes y explíquelos. Seleccione los relevantes al laboratorio.
- b) Traduzca la tabla 2-3 (Lacy) sobre riesgos no evidentes y explíquelos. Seleccione los relevantes al laboratorio.
- c) Traduzca, entienda y anote las reglas indicadas en Lacy pág. 42. Debe ser capaz de explicarlas a otras personas, por ejemplo, a alguien que se incorpora al laboratorio sin haber cursado este ramo.
- d) Indique cómo rescatar a una persona en contacto con un cable energizado.

B.3. Máquinas y herramientas: Seguridad en el taller mecánico

Muchos montajes experimentales necesitan de piezas especialmente fabricadas que no están disponibles comercialmente. Por este motivo es necesario disponer de conocimientos elementales sobre las propiedades de los materiales disponibles y de las técnicas de fabricación. El experimentador debe saber diseñar las piezas que manda a fabricar, para lo cual es indispensable saber qué es posible, qué es difícil y qué es virtualmente imposible de fabricar.

Para satisfacer esta necesidad, esta unidad de trabajo consiste en **conocer y aprender**:

- Conocer algunas de las máquinas y herramienta más comunes,
- Conocer las operaciones que se pueden realizar con ellas,
- Conocer y aprender las normas de seguridad indispensables,
- Aprender a dibujar piezas por medio del computador,
- Aprender a confeccionar una pieza que será usada realmente en nuestros laboratorios.

El plazo previsto para el trabajo en el taller mecánico es de ocho (8) horas, de las cuales dos (2) estarán dedicadas a una introducción y seis (6) dedicadas a la fabricación de la pieza propiamente tal.

B.3.1 Conocimientos preliminares

Debe ser capaz de identificar las siguientes máquinas, que le serán mostradas por el mecánico:

- a) Torno
- b) Fresadora (que generalmente no será operada por Ud.)
- c) Taladro de pedestal.

En cualquier proceso de maquinado conviene distinguir entre:

- a) el operador ,
- b) la pieza a trabajar,
- c) la herramienta de trabajo y
- d) la máquina misma.

Para cada una de las máquinas antes enumeradas debe saber:

- a) Qué se mueve (la pieza o la herramienta) y en qué forma.
- b) Qué hace el operador.
- c) Cómo y dónde se fijan en cada caso la pieza y la herramienta.

A continuación se entrega una lista de operaciones que se realizan con máquinas herramientas. En cada caso debe indicar con qué máquina se realiza (a veces más de una) y describir la operación:

- a) Cilindrado: interior y exterior
- b) Hilo o rosca: interior y exterior
- c) Canales circulares
- d) Torneado cónico
- e) Perforado
- f) Cepillado plano
- g) Canales planos: ranuras
- h) Tornillos sin fin
- i) Moleteado

Indique las medidas de seguridad que deben adoptarse.

B.3.2. Dibujo por computador.

Debe ser capaz de realizar dibujos sencillos por medio del computador. Si ya dispone de estos conocimientos puede usarlos directamente en alguna de las máquinas disponibles en la facultad (PC, ya sea tipo IBM o Macintosh, o Workstation), a las que tenga acceso. En caso contrario, los computadores con Windows del laboratorio contienen los programas "designer" y "autosketch" que puede aprender. Los computadores en linux disponen de xfig u otras opciones. No se arriesgue dejando la imagen en el computador, pues puede ser borrada: siempre respalde el trabajo hecho.

B.3.3. Actividad práctica.

Se presentará un problema práctico, cuyo conjunto es necesario diseñar y construir, así como los componentes individuales necesarios. En particular debe:

1. Definir el plan de trabajo (sucesión ordenada de operaciones necesarias) para fabricarla. Consulte al mecánico qué se hace primero y qué después.
2. Indicar todas las normas de seguridad necesarias en cada etapa... que por supuesto debe acatar cuando trabaje en el taller
3. Fabricar la pieza en cuestión con el material que se le suministrará o que deberá adquirir personalmente (a costo de la institución) si no está en bodega.

Bibliografía: llame al oráculo... "goggle"

1. Mutual Chilena de Seguridad <http://www.mutualseg.cl/>
2. El cuerpo de bomberos: <http://www.bomberos.cl/>
3. E. A. Lacy, Handbook of electronic safety (conciso y directo, pero ¡data de 1977!). Disponible en la biblioteca de Física.
4. Efectos de la corriente: fotocopia encuadrada disponible en el Laboratorio de Superficies (no retirar, a menos que sea para fotocopiar y devolver de inmediato).
5. J. P. Reilly, Applied bioelectricity (detalle de efectos biológicos, avanzado).
6. Seguridad con productos electrónicos: <http://www.safetylink.com>, <http://www.tecnicsuport.com/>

Bibliografía para el trabajo en taller mecánico:

Cualquier libro con el título "máquinas herramientas"