



I. OBJETIVO

Establecer las acciones en forma ordenada y clara para minimizar los posibles factores de riesgos causados por desconocimiento de lo que se está haciendo, por acciones inseguras por parte de los alumnos y por condiciones inseguras en los laboratorios.

II. ALCANCE

El presente documento es aplicable al laboratorio de investigación de astroingeniería. Sin embargo es también aplicable a laboratorios de docencia e investigación que posean condiciones o herramientas similares a las descritas en este documento.

III. RESPONSABILIDAD

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO

- Será el responsable de velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad laboral, facilitar la adquisición de implementos que permitan un trabajo seguro y que la planta física de los laboratorios sea adecuada para estos fines.

DOCENTE

- Debe conocer las normas de seguridad para los laboratorios
- Es el responsable de velar por el cumplimiento por parte de los alumnos de las medidas de seguridad al interior de los laboratorios, cada vez que dicte alguna cátedra o realice una práctica de laboratorio.
- Dar las indicaciones básicas a los alumnos sobre los riesgos a los cuales están expuestos y cuáles son las medidas de seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes.
- Exigir a los alumnos el uso de los elementos de protección personal requeridos para las prácticas de laboratorio.
- Crear los procedimientos de trabajo para los procesos que implican riesgo alto de accidente o en caso de adquirir alguna maquinaria, equipo o herramienta nueva

ENCARGADO DE LABORATORIO

- Debe conocer las normas de seguridad y mantener actualizado el documento en caso de adquisición de nuevas máquinas, equipos o herramientas que generen riesgos potenciales de accidentes para el usuario.
- Dar y exigir cumplimiento a las medidas de seguridad en su respectiva área.
- Capacitar a los funcionarios a su cargo en las medidas de seguridad que debe cumplir el laboratorio.
- Realizar un control periódico respecto al cumplimiento de las medidas de seguridad e implementar las acciones correctivas en caso de existir riesgo de accidentes.
- Informar al Docente a cargo sobre los requerimientos de seguridad que se deben seguir en caso de equipos, máquinas que generan riesgo para la salud del usuario.



- Mantener en buenas condiciones el material didáctico para las prácticas
- Mantener en buenas condiciones de seguridad toda la implementación necesaria para contener una emergencia. (camilla; extintores; redes húmedas y secas; botiquín de primeros auxilios; otros)
- En caso de ocurrir algún accidente, será responsable de avisar en forma inmediata al Docente y llamar al anexo 5000.
- Será responsable de atender las visitas del Depto. Prevención de Riesgos y realizar las medidas correctivas en caso de que este emita un informe.
- En caso de ocurrir un incendio será responsable de dirigir a los alumnos o usuarios por las salidas de emergencia a los puntos de reunión previamente establecidos.
- El jefe o encargado de laboratorio puede delegar algunas de estas funciones en quien estime conveniente

USUARIOS (Alumnos, profesionales, técnicos y administrativos)

- Los usuarios serán responsables de cumplir con las normas de seguridad para los laboratorios, previniendo la exposición innecesaria a riesgos de accidentes.
- Es responsabilidad de cada estudiante mantener el cuidado y aseo de los equipos, herramientas e instalaciones.

Nota:

La no observación de estas normas de seguridad puede terminar en la suspensión y reprogramación de la experiencia de laboratorio.

Los principales aspectos que incluye este procedimiento son los siguientes:

- I. Normas Generales.
- II. Uso de Herramientas
- III. Uso de Equipo laser
- IV. Procedimiento ante una Emergencia.

I. NORMAS GENERALES:

Estas normas generales no están asociadas a ningún riesgo en particular y buscan el promover una actitud preventiva y de auto cuidado frente a las diferentes experiencias de laboratorio.

1. Los laboratorios del Departamento de Ingeniería Eléctrica deben permanecer ordenados y limpios en todo momento. Todos los laboratorios deben tener las vías de evacuación despejadas, que permitan una evacuación expedita.
2. Cualquier accidente, por menor que parezca, debe ser informado de inmediato al profesor, Jefe o Técnico de Laboratorio quien constatará lesiones a los estudiantes e informará como proceder.
3. Cualquier daño experimentado por los equipos, por menor que parezca, debe ser informado de inmediato al Jefe o Técnico de Laboratorio quien evaluará las condiciones de seguridad y funcionalidad del equipo.



4. Antes de comenzar a trabajar en el laboratorio, los estudiantes deben conocer los detalles de los experimentos y ensayos que realizarán tales como: procedimientos, materiales y herramientas a utilizar y los riesgos específicos asociados.
5. Durante la sesión de laboratorio, no se permitirá el uso de sandalias o andar descalzo en los laboratorios.
6. No se permitirá vestir prendas de ropa con lazos que cuelguen o mangas anchas o bufandas que se puedan presentar riesgos de ser atrapadas por maquinaria en funcionamiento o llamas.
7. El pelo largo se debe llevar siempre recogido durante las sesiones de laboratorio
8. No se permitirá el uso de cadenas, anillos o pulseras durante la sesión de laboratorio.
9. Los objetos personales como bolsos o prendas de vestir deberán dejarse fuera del área de trabajo
10. Cuando la sesión de laboratorio implique riesgo de salpicadura u objetos proyectados, los estudiantes deberán utilizar antiparras o anteojos adecuados de seguridad.
11. Cuando la sesión de laboratorio implique manipulación de elementos a temperaturas extremas, los estudiantes deberán utilizar guantes con protección térmica.
12. Durante la sesión de laboratorio se mantendrá sólo el material requerido para dicha sesión sobre la mesa de trabajo. Todos los otros elementos, herramientas y materiales deben permanecer almacenados.
13. Se deberá colocar el material o instrumentos requeridos para la sesión alejados de los bordes de las mesas
14. Está prohibido el fumar, beber o comer dentro del recinto de los laboratorios
15. No permitirá correr dentro de los laboratorios
16. El laboratorio debe ser un lugar seguro para trabajar donde no se permiten descuidos o bromas.
17. Se deberá tener siempre presente los posibles peligros asociados al trabajo con materiales peligrosos. Estos serán indicados en la guías de laboratorio y/o informados por el Jefe o Técnico de Laboratorio
18. Los estudiantes no podrán estar presentes en el laboratorio sin la presencia del Técnico del Laboratorio.
19. Los estudiantes no podrán operar equipos por si solos. El Jefe o Técnico de Laboratorio y los ayudantes del curso son los únicos autorizados para operar equipos.
20. Los estudiantes podrán operar herramientas previa demostración de uso seguro por parte del Jefe o Técnico de Laboratorio.
21. Colocar los residuos y desechos en los lugares destinados a tal fin.
22. Nunca debe manipularse el interior de un aparato eléctrico que esté conectado a la corriente. Después de haber manipulado un aparato eléctrico, y antes de volverlo a conectar a la red, hay que revisar el trabajo realizado, prestando especial atención a las conexiones de los distintos conductores.
23. Nunca deben manipularse los aparatos y mecanismos eléctricos con las manos, los pies o cualquier otra parte del cuerpo mojada.
24. No deben acercarse los cables conductores de una instalación o de un aparato eléctrico a una fuente de calor, como una estufa, cautín o un horno. El calor podría quemar o fundir el aislante con peligro de producir un cortocircuito.
25. No debe conectarse más de un aparato por enchufe. Si lo hacemos, el enchufe se calentará más de lo debido y puede llegar a fundirse el plástico de su carcasa, con lo que se provocaría un cortocircuito o incluso un incendio.
26. Las instalaciones eléctricas y en general cualquier aparato debe ser reparado por personal autorizado.
27. No energizar sin antes haber tenido una previa supervisión del profesor o del encargado del laboratorio



II. USO DE HERRAMIENTAS

Algunas de las experiencias de los laboratorios pueden involucrar trabajo con herramientas o equipos eléctricos que pueden causar accidentes si no son manipulados correctamente. Toda la información de prevención de riesgos respecto a la sesión en particular será suministrada por el encargado de laboratorio (profesor, el ayudante de curso o el Jefe o Técnico de Laboratorio). No obstante las siguientes normas deben ser observadas en adición a las normas generales presentadas anteriormente:

1. Las herramientas deben usarse sólo en los trabajos para los que fueron diseñadas. Manténgalas en buenas condiciones. Examínelas antes de usarlas para ver si se pueden usar sin peligro. No use herramientas que tengan los mangos flojos o defectuosos.
2. Pase las herramientas de mano en mano y use cuerdas y bolsas para subirlas y bajarlas cuando se trabaja en altura.
3. Las herramientas eléctricas deben estar conectadas a tierra. Asegúrese que la conexión a tierra sea satisfactoria y confiable.
4. Las herramientas eléctricas o neumáticas deben estar dirigidas hacia el suelo cuando no se estén usando.
5. Cuando esté usando una herramienta eléctrica, asegúrese de detenerla bien, antes de iniciar una acción distinta.
6. En toda operación en que su vista puede ser herida, use las antiparras o los anteojos apropiados de seguridad.

A continuación se presenta una lista de normas de seguridad específicas para cada tipo de herramienta presenta en el laboratorio. Tenga presente que mientras algunas normas presentadas anteriormente se vuelven a reiterar, esto no implica que aquellas que no se repitan pueden ser ignoradas.

Uso de cautines y estaciones de soldadura

1. Utilice lentes de seguridad para evitar salpicaduras de estaño hacia los ojos.
2. Utilice un soporte adecuado que permita una posición de descanso firme para el cautín mientras no lo use, oriente el extremo caliente en sentido contrario al usuario y de forma de que no entre en contacto con la mesa u otros objetos.
3. No acerque el extremo caliente a su cuerpo
4. Recuerde que el extremo caliente y las superficies en las cuales se usa se mantienen a altas temperaturas incluso después de dejar de aplicar calor.
5. No inhale el humo generado por la soldadura, si no puede evitarlo use una máscara
6. Utilice el cautín sólo para derretir estaño o soldadura
7. No lije ni esmerile el extremo caliente, para limpiarlo use una esponja húmeda o una virutilla dorada.
8. No use la herramienta en proximidad de elementos inflamables o explosivos
9. No guarde el cautín hasta que el extremo caliente se encuentre a temperatura ambiente.
10. No deje el cautín por largos periodos de tiempo enchufado sin ser utilizado.

Uso del Tablero Eléctrico

1. No opere ni abra el tablero eléctrico, contacte al Jefe o Técnico de Laboratorio en caso de necesitarlo.



Uso de fuentes de Voltaje y generadores de onda

1. No entre en contacto con los bornes de las fuentes, manipúlelos asegurándose de que la fuente y el circuito estén desenergizados.
2. No altere los interruptores de voltaje de alimentación de los instrumentos.

Uso de compresores de aire

1. Preste atención en todo momento al extremo de salida de la manguera, manténgala firmemente asegurada donde corresponde y no la accione si no se encuentra asegurada.
2. No aplique el aire comprimido a la piel o a una persona. No limpie su ropa con aire comprimido.
3. No acople ni desacople mangueras presurizadas. Si detecta alguna manguera dañada no use el equipo y dé aviso al Jefe o Técnico de Laboratorio.
4. El compresor y el aire comprimido pueden generar daños auditivos en ciertas ocasiones, use protección auditiva. Si la presión es mayor a 3 bar use lentes de protección en todo momento.
5. Los objetos cerca del extremo de la manguera pueden salir disparados a altas velocidades.

Uso de Nitrógeno Líquido

1. El Nitrógeno se encuentra a muy baja temperatura y puede generar quemaduras, no toque el líquido ni el gas con la piel descubierta.
2. Siempre use guantes térmicos y use protección facial y corporal al manipularlo si es que existe riesgo de contacto directo. No aspire el gas.
3. Recuerde que los equipos y las superficies en las cuales se encuentra o circula se mantienen a muy bajas temperaturas incluso después de dejar de estar en contacto con el nitrógeno.
4. La dispersión de nitrógeno en la atmosfera puede generar suboxigenación del ambiente, no lo disperse sin una ventilación adecuada.
5. Use las canalizaciones de los equipos sólo para el fin por el que se han instalado, ubique las válvulas de corte antes de comenzar a trabajar con el mismo.
6. Si un objeto ha entrado en contacto con el nitrógeno considere que su material se puede haber fragilizado constantemente.
7. Evite verter agua sobre el nitrógeno.
8. El gas tiende a bajar y ocupar cavidades inferiores. Si sospecha de un derrame cierre las válvulas de seguridad y evacúe el lugar; tenga presente que su ropa puede contener gas en los dobleces.

Uso de bombas de vacío

1. No desconecte las cañerías o componentes mientras la bomba está en funcionamiento o exista vacío en alguna parte.
2. Siempre lleve la bomba a presión atmosférica cuando desee abrirla.
3. No exponga al vacío parte de su cuerpo ni elementos que no estén especialmente diseñados para tales condiciones.



Uso de Elementos Químicos

1. Debido a la naturaleza de los distintos elementos químicos, no interactúe ni use estos elementos sin consultar con el Jefe o Encargado del Laboratorio; cada elemento requiere medidas de seguridad distintas.
2. Siempre use los elementos de seguridad que el Jefe o Encargado del Laboratorio indique.
3. Como regla general, evite el contacto corporal y la inhalación de gases resultantes por la operación de estos químicos.

Uso de Equipo Láser

1. No se debe trabajar con un láser sin la autorización y la presencia del responsable de las prácticas o del laboratorio.
2. Cada sistema láser debe llevar de forma permanente y en un lugar visible una o más etiquetas de aviso según la clase a la que pertenezca. Junto a la señal triangular, con el símbolo de peligro por radiación láser, cada equipo llevará en un lugar visible otras etiquetas rectangulares (en español) con frases de advertencia que le permitirán al usuario conocer el riesgo potencial al que se expone y como evitarlo.
3. Para trabajar con los equipos láseres 3R, 3B y 4 siempre se deberá proporcionar la protección personal apropiada (gafas o ropa de trabajo), habida cuenta que el grado de protección que ofrecen frente al riesgo de radiación depende de las características físicas del láser utilizado.
4. Las lámparas ultravioleta requieren el uso de pantallas faciales, lentes de protección y protección corporal que filtre el espectro ultravioleta.
5. Algunos elementos químicos que se encuentran dentro de láseres o lámparas pueden ser altamente tóxicos o radiactivos (como lámparas de Torio-Argón). No los desarme ni intente repararlos, si detecta daños en alguna de las lámparas evacúe el laboratorio y dé aviso al Jefe o Encargado del laboratorio.

Uso de Láseres, lámparas y mesas ópticas

1. Si un láser no está debidamente marcado con su etiqueta de seguridad consulte al Jefe o Encargado del Laboratorio antes de utilizarlo.
2. Como precaución general nunca mire directamente al laser.
3. Los láseres infrarrojos o ultravioletas no se ven al ojo desnudo pero también presentan un riesgo notable, no asuma de que por no verlo el láser no está encendido
4. Al utilizar instrumentos ópticos el daño producido por el láser puede aumentar notablemente.
5. De necesitarla, verifique que la protección ocular disponible lo proteja del láser a utilizar, no todos los lentes de protección sirven para todos los tipos de láseres. Todas las personas dentro del área de trabajo sellada deben utilizarla.
6. Los experimentos deben estar confinados a una mesa óptica para mantenerlos dentro de un plano horizontal, no acerque los ojos a este plano y no deje que el haz de luz salga de la mesa.
7. Realice cambios en la mesa óptica con el láser apagado o con potencia reducida.
8. Al realizar experimentos con láseres que requieren elementos de protección personal selle la entrada al laboratorio e indique mediante un letrero o un aviso que no es posible la entrada sin previa autorización del personal.



Tipos de Láser según su riesgo: (clasificación antigua / nueva)

Clase 2 / 2 y 2M

- Puede generar daños oculares por observación directa en periodos superiores a 0.25 segundos. Genera daños crónicos en exposiciones repetitivas.
- No lo observe directamente con instrumentos ópticos

Clase 3A / 3R

- Puede generar daños oculares por observación directa. Genera daños crónicos en exposiciones superiores a 0.25 segundos.
- No los observe directamente ni con instrumentos ópticos

Clase 3B /3B

- Genera daños oculares crónicos y agudos si se entra en contacto directo con el haz.
- No los observe directamente ni con instrumentos ópticos y use protección ocular apropiada para protegerse de reflexiones especulares.

Clase 4 / 4

- Genera daños oculares y cutáneos agudos si se entra en contacto directo, indirecto o por reflexión con el láser, puede generar incendios y explosiones.
- No los observe directamente ni con instrumentos ópticos y use protección ocular apropiada para protegerse de reflexiones, use ropa ignífuga.

III. PROCEDIMIENTO ANTE UNA EMERGENCIA

1. **Si ocurre una emergencia tal como:** cortes o abrasiones, contusiones, quemaduras o ingestión accidental de algún producto químico, tóxico o peligroso, se deberá proceder:
 - A los accidentados se les proveerán los primeros auxilios.
 - Se le dará aviso al Jefe administrativo quien solicitará asistencia del Servicio de Vigilancia (anexo 5000), o efectuarán las acciones para que el lesionado sea atendido con prontitud. (desde celulares 0223545000)
2. **Si ocurre un Incendio:**
 - Se debe mantener la calma. Lo más importante es ponerse a salvo y dar aviso a los demás. Si hay alarma, acciónela. Si no grite para alertar al resto.
 - Se debe dar aviso inmediato al Servicio de Vigilancia (anexo 5000 / externo 2354-5000 / desde celulares 022354 5000), informando el lugar y características del siniestro



- Se le dará aviso al Jefe administrativo.
- Si el fuego es pequeño y sabe utilizar un extintor, úselo. Si el fuego es de consideración, no se arriesgue y manteniendo la calma ponga en marcha el plan de evacuación.
- Si debe evacuar el sector apague los equipos eléctricos y cierre las llaves de gas y ventanas.
- Evacue la zona por la ruta asignada.
- No corra, camine rápido, cerrando a su paso la mayor cantidad de puertas. No utilice ascensores. Descienda siempre que sea posible.
- No lleve consigo objetos, pueden entorpecer su salida.
- Si pudo salir, por ninguna causa vuelva a entrar. Deje que los equipos especializados se encarguen.

***Nota: Primeros auxilios básicos**

- **Cortaduras o abrasiones:** Se debe constatar la profundidad de la herida para determinar la prioridad de las acciones a realizar.
 - No trate de extraer objetos largos o profundamente incrustados.
 - Lavar la herida con agua y jabón suave.
 - En caso de una herida leve aplique presión sobre la herida para detener el sangrado. Si en cambio se trata de herida grave, es decir, alguna arteria o vena importante ha sido afectada se debe aplicar un vendado de compresión que disminuya el flujo de sangre a esta área.
 - Desinfectar el área afectada una vez se ha controlado el sangrado.
 - Cubrir la zona afectada con un vendaje que no se pegue.
- **Contusiones:**
 - Aplicar hielo o algún tipo de compresa fría sobre el área afectada.
 - Si se trata de una contusión en la cabeza, no mueva al afectado. Déjelo en reposo hasta que llegue ayuda especializada. Si es necesario trasladar al afectado, utilice una camilla o alguna base para llevarlo recostado. Evite que el afectado camine en ese estado.
- **Quemaduras:**
 - Enfriar la zona comprometida con agua de forma moderada.
 - Evite despegar la ropa o cualquier otro elemento que este pegado a la piel.
 - No reviente ampollas provocadas por la exposición al fuego. Estas son un mecanismo de defensa del cuerpo ante las infecciones.
- **Ingesta de sustancias tóxicas:**
 - Si es posible, identifique el tóxico para acelerar el tratado cuando llegue ayuda especialidad.
 - No provoque el vómito en la persona a menos que así lo indique el Centro de Toxicología o un médico.
 - Si la persona vomita, despeje las vías respiratorias.
 - No intente neutralizar el toxico con jugo de limón, vinagre ni ningún otro tipo de sustancia a menos que así lo indique el personal médico.