

# MANUAL DE BIOSEGURIDAD

## TecnoAcademia de Manizales

**Tipo:** Manual

**Versión:** 3

**Fecha:** febrero 2025

## Contenido

<b>1.</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>ALCANCE .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>DEFINICIONES .....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>RESPONSABILIDADES.....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>7</b>
5.1.	Acciones preventivas.....	7
5.2.	Bioseguridad .....	7
5.3.	Políticas de bioseguridad .....	8
5.4.	Buenas prácticas de laboratorio .....	8
<b>6.</b>	<b>CONDICIONES DE BIOSEGURIDAD APLICABLES A LA TENCOACADEMIA DE MANIZALES .....</b>	<b>8</b>
6.1.	Almacenamiento .....	8
6.2.	Manipulación .....	10
6.3.	Equipo de protección.....	15
6.4.	Prevención y atención de emergencias .....	18
6.5.	Riesgos .....	20
6.6.	Instalaciones .....	44
6.7.	Normas de prevención de accidentes.....	44
6.8.	Normas generales de higiene personal .....	45
6.9.	Trabajo solitario y fuera del horario .....	46
6.10.	Primeros auxilios en los accidentes de laboratorio.....	47
6.10.1.	Procedimiento para brindar primeros auxilios: .....	48
6.10.2.	Accidentes más frecuentes en un laboratorio .....	49
6.11.	Evaluación.....	56
6.12.	Acciones en caso de incendio en el laboratorio .....	56
6.13.	Orientaciones para los visitantes y proveedores: .....	56
<b>7.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>59</b>

<b>8.</b>	<b>REGISTROS Y DOCUMENTOS ASOCIADOS .....</b>	<b>59</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>59</b>
<b>9.1</b>	<b>Almacenamiento de sustancias químicas incompatibles.....</b>	<b>59</b>
<b>9.2</b>	<b>Señales obligatorias.....</b>	<b>62</b>
<b>9.3</b>	<b>Señales de salvamento.....</b>	<b>63</b>
<b>9.4</b>	<b>Señales indicadoras .....</b>	<b>63</b>
<b>9.5</b>	<b>Manejo del extintor.....</b>	<b>64</b>
	<b>Control de cambios.....</b>	<b>65</b>

## 1. OBJETIVO

Establecer reglas de conducta y procedimientos estandarizados de operación para garantizar la seguridad de la comunidad educativa, incluyendo aprendices y facilitadores, así como la protección del medio ambiente frente a los riesgos asociados a las actividades de la TecnoAcademia de Manizales.

## 2. ALCANCE

Aplica para todas las actividades realizadas en la TecnoAcademia de Manizales Centro de Automatización Industrial del SENA Regional Caldas.

## 3. DEFINICIONES

- **Aséptico:** Agente que detiene o inhibe, pero no necesariamente mata, los microorganismos que contaminan la piel u otros tejidos.
- **Asepsia:** Ausencia de microorganismos en el campo de trabajo.
- **Aerosol:** Suspensión en el aire de un producto finamente vaporizado.
- **Antiséptico:** Es un germicida químico formulado para uso en la piel o en el tejido del cuerpo y no deberá usarse para descontaminación de objetos inanimados
- **Autoclave:** Esterilizador a vapor, con 1 atmósfera de presión a 121°C, tiempo variable según el desecho
- **Bactericida:** Agente que destruye las bacterias presentes en una superficie.
- **Contaminación:** Presencia de microorganismos vivos, extraños a la preparación trabajada
- **Contención:** Método seguro para el manejo de agentes infecciosos en el laboratorio, donde ellos son manipulados o mantenidos.
- **Contingencia:** Evento o situación que puede o no ocurrir, requiriendo previsión para su gestión.
- **Desecho:** Material sólido o líquido no aprovechable generado en un proceso.
- **Descontaminación:** Proceso que destruye los microorganismos vivos. Esterilización y antisepsia son formas de descontaminación.
- **Desinfección:** Proceso que elimina todos los microorganismos patógenos en los objetos inanimados (superficie de trabajo, pisos, paredes o equipos), con excepción las esporas bacterianas, por medio de agentes físicos o químicos.

- **Desinfectante:** Agente químico que mata o inactiva bacterias vegetativas, hongos, virus, pero no necesariamente esporas.
- **Detergente:** Sustancia que ayuda al desprendimiento y disolución de la suciedad mediante una actividad superficial. La actividad antibacteriana de los detergentes se basa en la ruptura de la membrana celular disolviendo las capas lipídicas que pueden proteger a las bacterias.
- **Emergencia:** Situación inesperada que surge debido a la combinación de factores conocidos, requiriendo acciones inmediatas para su manejo.
- **Esterilización:** Proceso físico o químico que elimina toda forma de vida microbiana. Incluye bacterias, hongos, esporas de hongos y la inactivación de virus.
- **Filtros Hepa:** High Efficiency Particulate Air – Filtros de alta eficiencia para partículas de aire
- **Germicida:** Sustancia capaz de destruir bacterias, hongos, virus y otros microorganismos similares
- **Incineración:** Consiste en destruir los desechos (bioinfecciosos y químicos), mediante un proceso de combustión, en el cual estos desechos son reducidos a cenizas.
- **Infectante:** Puede causar infección, o sea alteraciones en el organismo, producidos por la presencia de gérmenes patógenos.
- **Ingestión:** Acto de ingerir o tragar algún líquido sólido.
- **Inhalación:** Acción y efecto de inhalar o aspirar un vapor.
- **Limpieza:** Proceso mediante el cual se eliminan los objetos en uso, las materias orgánicas y otros elementos sucios; mediante el lavado con agua potable o con o sin desinfectante. Eliminación de la suciedad, remoción de los residuos visibles, con ayuda de jabón o detergente.
- **Lavar:** Tiene como fin quitar la suciedad mediante el uso del agua, a la que suele agregarse un jabón o detergente. El lavado está indicado para limpiar pisos, paredes, techos, mobiliario, equipos e instrumental del laboratorio; esta operación incluye el debido enjuague y secado.
- **Peligro:** Grado que tiene un riesgo de convertirse en causa de un accidente, enfermedad, o incendio.
- **Radiación Ionizante:** Energía emitida en forma de partículas o radiación electromagnética que puede causar daño a los tejidos vivos y requiere medidas de protección adecuadas.
- **Riesgo:** Es la posibilidad o probabilidad de que ocurra un daño a la salud de las personas, causado a través de accidentes, enfermedades, incendios, etc.

- **Riesgo Mecánico:** Posibilidad de sufrir lesiones debido al uso de maquinaria, herramientas o superficies que puedan generar atrapamientos, cortes o golpes.
- **Sanitización:** Proceso para limpiar y desinfectar superficies, instalaciones, equipos, utensilios, indumentaria y manos del personal que labora en el área estéril. El proceso debe afectar las células vegetativas y las esporas.
- **Sustancias alergizantes:** Son agentes químicos que, por contacto, inhalación o ingestión, provocan una reacción sensibilizante de tipo alérgico en un número significativo de personas.
- **Sustancias corrosivas:** Son agentes químicos que causan destrucción visible o alteraciones irreversibles en el lugar de contacto con los tejidos.
- **Sustancias explosivas:** Son sustancias que, por una reacción química exotérmica, producen gases o vapores que involucran un rápido aumento de volumen y liberación de energía; en consecuencia, se producen ondas expansivas de sonido y calor. Estas reacciones se desencadenan por percusión, inflamación o chispa.
- **Sustancias incompatibles:** Son sustancias que, al estar en contacto, pueden reaccionar en forma violenta con desprendimiento de calor y producción de productos inflamables y tóxicos.
- **Sustancias infecciosas:** Son aquellas que contienen microorganismos viables, incluidas bacterias, virus, rickettsias, parásitos, hongos o recombinantes, híbridos o mutantes que pueden causar enfermedades tanto en el hombre como en los animales. No incluye toxinas que no contienen sustancias infecciosas. El transporte de microorganismos sometidos a modificaciones genéticas está sujeto a distintas condiciones no aplicables en este manual.
- **Sustancias inflamables:** Son sustancias químicas que producen gases o vapores que, a una temperatura dada, alcanzan una concentración en el aire que les permite inflamarse sobre el envase o recipiente.
- **Sustancias irritantes:** Son agentes químicos que provocan una alteración primaria sobre la piel, mucosas y ojos.
- **Sustancias Tóxicas:** Son agentes químicos que, al introducirse al organismo por vía oral, inhalación, contacto con la piel, producen daño al ser humano por acción de mecanismos físicos, químicos o fisiológicos (enzimáticos) o por combinación de ambos.
- **Trapear:** Frotar el piso con un trapeador seco o humedecido con solución limpiadora.
- **Usuario:** Son aquellos que reciben el servicio de laboratorio, entre ellos se encuentran: médicos, pacientes, prestadores de servicio de salud.

#### 4. RESPONSABILIDADES

ACTIVIDADES	Facilitador@s Investigadores	Dinamizador@s Administrativos	Aprendices Practicantes	Visitantes Proveedores
Ejecutar el documento, conforme a los lineamientos descritos	X	X	X	X
Mantener las condiciones óptimas y los materiales necesarios para la ejecución del documento	X			
Verificar la correcta ejecución del presente documento		X		

#### 5. GENERALIDADES

##### 5.1. Acciones preventivas

- Capacitación, inducción y evaluación en prevención de riesgos.
- Estandarización de las diferentes actividades de la TecnoAcademia.
- Conocimiento de primeros auxilios y definición de los pasos a seguir ante un accidente laboral.
- Conocimientos de los procedimientos de instalaciones, equipos y materiales.
- Aplicación adecuada de procedimientos de limpieza, desinfección.
- Disposición, inactivación y eliminación de residuos biológicos químicos.
- Definición de las normas de seguridad contra incendios y temblores.

##### 5.2. Bioseguridad

- Las normas de bioseguridad son un conjunto de procedimientos realizados diariamente para proteger la salud y seguridad de las personas que hace uso de la TecnoAcademia, frente a riesgos procedentes de agentes biológicos, físicos, químicos, ergonómicos, condiciones de seguridad, psicosociales y ambientales.
- La bioseguridad en la TecnoAcademia se basa esencialmente en la prevención de condiciones que puedan resultar en lesiones a los integrantes de la comunidad educativa o en daños a las instalaciones de los laboratorios o talleres que pueden causar accidentes. Además, representan principios, técnicas y prácticas de seguridad, biocontención y biocustodia, las cuales se llevan a cabo para evitar la exposición involuntaria a material de riesgo o su liberación accidental (de acuerdo a

las normas establecidas por el European Committee for Standardization Workshop Agreement; CWA 15793:2011)

### 5.3. Políticas de bioseguridad

- Prevenir accidentes en todas las operaciones y actividades de la TecnoAcademia.
- Prohibir el ingreso a la TecnoAcademia de personas que no estén matriculadas en el SENA, funcionarios o contratistas, a menos que sea debidamente autorizado.
- Cumplir con las normas de prevención consignadas en el Manual de BioSeguridad por todo el personal que tenga acción directa con la TecnoAcademia.
- Conocer cuáles son las normas, el equipo y los elementos de seguridad que necesita para las actividades de formación e investigación, hacer uso técnico de ellos, mantenerlos en estado funcional y estar consciente de la seguridad en todo momento.

### 5.4. Buenas prácticas de laboratorio

La seguridad en los procesos de la TecnoAcademia está estrechamente relacionada con la disciplina y el cumplimiento de procedimientos estandarizados que realiza cada integrante de la comunidad académica, para evitar riesgos que afecten su integridad personal y el entorno ambiental.

## 6. CONDICIONES DE BIOSEGURIDAD APLICABLES A LA TENCOACADEMIA DE MANIZALES

### 6.1. Almacenamiento

El almacenamiento de sustancias químicas debe realizarse de acuerdo con la tabla de incompatibilidades establecida en el SGA. Es fundamental disponer de hojas de seguridad (MSDS) y tarjetas de emergencia para cada sustancia química utilizada en el laboratorio.

#### 6.1.1. Reactivos

En las áreas de los laboratorios y talleres de la TecnoAcademia solo se deben tener los reactivos para el trabajo de rutina y en las cantidades mínimas necesarias. Las reservas deben mantenerse en el cuarto de reactivos y se deberá tener un control sobre los mismos. Todo depósito o almacén debe contar con medios de conservación requeridos: ser un lugar aireado y fresco, protegido de la luz solar, llamas o chispas; debe tener estantes estables, de concreto o metálicos, protegidos con pintura anticorrosiva y con barras contenedoras en los compartimentos; contar con buenas instalaciones eléctricas;



el piso debe ser liso, resistente al ataque de los químicos y con declive hacia un desagüe principal, de modo que facilite la limpieza del depósito.

- **Rojo:** Riesgo de inflamación, almacenar en área de líquidos inflamables.
- **Amarillo:** Riesgo de reactividad, almacenar separadamente y a distancia de material inflamable
- **Blanco:** Riesgo al contacto, almacenar en área a prueba de corrosivos.
- **Naranja:** Indica una sustancia que no es peligrosa, almacenar en área general de Químicos.

Algunos productos que no son compatibles entre sí, a pesar de clasificarse con el mismo color, deben estar marcados con etiqueta diferenciadora y deben almacenarse en la misma área, pero separados unos de otros.

Tanto en el cuarto de reactivos, como en los laboratorios o talleres de la TecnoAcademia, los recipientes más pesados o peligrosos deben ser colocados en los niveles más bajos de las estanterías. Los recipientes de mayor volumen deben almacenarse en sitios bajos, a fin de minimizar el riesgo.

### **6.1.2. Muestras**

Las muestras que se trabajen en los laboratorios o talleres de la TecnoAcademia se deben registrar o rotular al momento de su recepción, otorgando una codificación interna dependiendo la matriz a analizar, se deben verificar las condiciones de conservación de la muestra de acuerdo con procedimiento, de no cumplir con las condiciones mínimas, ésta deberá ser rechazada, ya que no es posible asegurar su vida útil e integridad. Las muestras son almacenadas según las condiciones necesarias para cada una (refrigeración, congelación, temperatura ambiente) hasta su procesamiento.

Las neveras y congeladores de los laboratorios o talleres de la TecnoAcademia son para uso exclusivo de reactivos muestras; ningún elemento de uso personal (comida, bebida, etc.) debe introducirse en ellos, dado que se puede generar contaminación cruzada.

## 6.2. Manipulación

### 6.2.1. Reactivos

Antes de emplear un reactivo, el manipulador debe informarse acerca de sus propiedades químicas y físicas, sus efectos sobre la salud, la forma correcta de empleo y su incompatibilidad con otras sustancias. Para esto se debe adquirir información en la etiqueta, catalogo, folleto y/o fichas de seguridad. El manipulador está obligado a usar los elementos de protección requeridos en cada caso.

El manejo de los reactivos tóxicos y corrosivos y de las reacciones químicas que puedan generar algún riesgo debe efectuarse bajo campanas de extracción, utilizando los elementos de protección requeridos (guantes, gafas, mascara de protección, blusa, dependiendo de los requerimientos de cada reactivo especificados en la ficha de seguridad de cada uno).

- **Sustancias toxicas (incluso plaguicidas):** Las sustancias toxicas tienen el potencial de afectar la salud, causan en algunos casos daños de magnitud considerable, incluso con consecuencias letales; el daño puede ser de efecto local o sistémico. La exposición puede ser a través de la piel, por inhalación o ingestión
- **Derrame de tóxicos:** El derrame de las sustancias toxicas representa un peligro tanto para el operario, como para el entorno ambiental. Para contrarrestar este riesgo se debe usar un material absorbente y recogerlo en bolsa plástica sellada. Marcar como químico peligroso.
- **Derrame de mercurio:** Con ayuda de una espátula de plástico, concentrar los derrames en uno o más puntos; con un frasco de succión o pipeta plástica, recoger cuanto sea posible, trasladar al recipiente de residuos de mercurio Liquido y cerrar herméticamente. Esparcir sobre el área contaminada azufre en flor y dejarlo entre 12 a 24 horas, o Chemizorb durante 30 minutos, recoger el absorbente con ayuda de la espátula y empacarlo en un recipiente de aluminio, para ser entregado posteriormente a la empresa contratada para la eliminación de desechos. Los utensilios auxiliares (espátula, frasco de succión, pipeta, guantes, etc.) se limpian y se guardan en un recipiente para posterior uso.
- **Productos inflamables:** Si se trata de un producto inflamable, debe cerrarse inmediatamente la llave del gas y ventilar, de manera rigurosa, el área contaminada. Tener en cuenta que muchos vapores, además de su toxicidad, forman mezclas explosivas con el aire.

- **Sustancias corrosivas:** Pueden reaccionar con el material circundante y liberar vapores tóxicos.
- **Líquidos corrosivos:** Tienen gran efecto externo. La concentración y duración de la exposición determina el grado de la lesión ocasionada. Se consideran Líquidos corrosivos los ácidos clorhídrico, fluorhídrico, nítrico, sulfúrico y acético; las bases de hidróxido de sodio, potasio y amonio; los hidrocarburos clorados; el fenol líquido.
- **Sólidos corrosivos:** La toxicidad depende de su solubilidad y de la duración del contacto. Son sólidos corrosivos los hidróxidos alcalinos, carbonatos alcalinos, sulfuras alcalinos, metales alcalinos, fósforo, sales de antimonio, sales de arsénico, sales de cromo, sales de mercurio, fosfato trisódico, fenol.
- **Gases corrosivos:** Son las sustancias corrosivas más peligrosas. Los gases son absorbidos por la piel y por inhalación. Ejemplos típicos son: amoníaco, el cloro, ozono, dimetil sulfato, éteres clorados.
- **Solventes inflamables:** Deben almacenarse separados de las sustancias reactivas; por ejemplo, del ácido nítrico. Guardar en área bien ventilada, para prevenir la acumulación de vapores. Cuando se almacenan en gabinetes para inflamables o en refrigeradores, estos deben ser a prueba de chispas. Su manipulación debe hacerse siempre bajo campana extractora de gases. En su área circundante no debe haber fuentes de ignición.
- **Productos químicos reactivos:** Son sustancias que bajo ciertas condiciones reaccionan violentamente generando cantidades de calor, luz, gases o tóxicos que pueden ser nocivas para el entorno ambiental o para las personas. Se dividen en cuatro (4) grupos, de acuerdo con la naturaleza de su reactividad:
- **Explosivos:** como los percloratos, componentes aromáticos del nitrógeno, peróxidos del éter, ácido pícrico, etc.
- **Oxidantes y Reductores:** sus reacciones generan calor y son a menudo explosivas. Ejemplos: persulfatos, fósforo, peróxidos orgánicos y azidas.
- **Sustancias activas con el agua:** anhídridos ácidos y los metales alcalinos, como litio, sodio y potasio.
- **Sustancias que se activan con ácidos:** metales alcalinos, carburos, cianuros, sulfuros.

### 6.2.2. Muestras

Todas las muestras agroindustriales, aguas o ambientales que ingresan a los laboratorios o talleres de la TecnoAcademia deben manejarse como material potencialmente infectado, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Utilizar los elementos de seguridad personal indicados (bata de laboratorio, guantes, zapatos antideslizantes).
- Cumplir con las normas establecidas para prevención de contaminación.
- Mantener estrictas normas de limpieza (Lavar las manos con agua y jabón antes y después de cualquier manipulación)
- Desinfectar antes de desechar o lavar cualquier elemento que sirva para su manejo (solución de hipoclorito de sodio 5% O peróxido de hidrogeno 20% v/v, 30 minutos en recipiente tapado).

### 6.2.3. Material de vidrio

Cuando se maneja material de vidrio, el manipulador debe usar los elementos de protección de ojos, cara y manos, con el fin de prevenir posibles heridas o lesiones y si previamente hay lesiones evitar su contaminación.

- En la rutina de trabajo se debe examinar el estado de las piezas antes de utilizarlas y desechar las que estén defectuosas. No se debe utilizar material de vidrio roto, ya que son un peligro potencial para sufrir alguna cortadura bien sea en la piel o conjuntivas.
- El material de vidrio que se descarta por rompimiento o fisuras debe recolectarse en recipiente plásticos resistentes, sellarlos y marcarlos, se debe desinfectar o esterilizar antes de desechar, de acuerdo con el uso que este haya tenido.
- Efectuar el montaje de cada operación con especial cuidado, evitando que los distintos elementos que intervienen queden tensionados, empleando los soportes y abrazaderas específicas y fijando todas las piezas según la función a realizar.
- No calentar directamente el vidrio con la llama. Para ello, se recomienda interponer un material capaz de difundir el calor, como una rejilla metálica. Para realizar el lavado y la verificación del material volumétrico remítase al procedimiento establecido en el **proceso de formación u orientaciones del personal competente.**

#### 6.2.4. Residuos químicos

Es indispensable usar racionalmente las sustancias químicas, evitando generar residuos peligrosos innecesaria o desmesuradamente, realizar una gestión técnica de estos, permite reducir al máximo los peligros asociados a esta actividad, no solo al personal en la TecnoAcademia, sino también al medio ambiente, recurriendo a la eliminación solo cuando esté justificado.

El almacenamiento y la separación de los residuos químicos debe hacerse en condiciones de seguridad, se debe contar con todos los elementos de protección personal (bata, guantes de nitrilo, gafas y tapabocas), los residuos se separan de la siguiente manera:

- Según el estado físico, en líquidos y sólidos y según su composición química en:
  - Solventes
  - Sales
  - Bases
  - Ácidos
  - Tinciones o indicadores
  - Otros

La recolección de los residuos líquidos se realiza en recipientes debidamente rotulados y los sólidos se realiza en bolsas rojas con su respectiva etiqueta, ambos son almacenados temporalmente en el cuarto para almacenamiento de RESPEL mientras que la empresa contratada por el SENA, encargada de darle la disposición final los recolecta.

- **Ácidos inorgánicos:** Neutralizar hasta pH 6-8 añadiendo lentamente hidróxido de sodio en solución o en lentejas. Almacenar en recipientes específicos, rotular y llevarlos al sitio de entrega, para ser recogidos posteriormente por la empresa autorizada para su eliminación.
- **Ácidos orgánicos:** Neutralizar los desechos con carbonato de sodio, cal o una solución diluida de soda. Ajustar a pH 6-8, almacenar en recipientes específicos, rotular y llevarlos al sitio de entrega, para ser recogidos posteriormente por la empresa autorizada para su eliminación.

- **Bases, aminas, sales y soluciones básicas:** Neutralizar hasta pH 6-8 añadiendo lentamente ácido sulfúrico diluido. Almacenar en recipientes específicos, rotular y llevarlos al sitio de entrega, para ser recogidos posteriormente por la empresa autorizada para su eliminación.
- **Disolventes miscibles con agua (ejem: Acetona, alcohol etílico, acetato de etilo, etilenglicol, piridina):** Almacenar en recipientes específicos, rotular y llevarlos al sitio de entrega, para ser recogidos posteriormente por la empresa autorizada para su eliminación.
- **Disolventes no miscibles con agua (ejem: benceno, xileno):** Almacenar en recipientes específicos, manteniéndolos alejados de llamas abiertas; rotular y llevarlos al sitio de entrega, para ser recogidos posteriormente por la empresa autorizada para su eliminación.
- **Hidrocarburos halogenados (ejem: cloroformo):** Recuperar por destilación, o mezclar con carbonato de sodio o hidróxido de calcio. Guardar en recipientes específicos; rotular y llevarlos al sitio de entrega, para ser recogidos posteriormente por la empresa autorizada para su eliminación.
- **Metales alcalinos y alcalinotérreos (ejem: litio, sodio, magnesio, hidruros):** En una campana de extracción de gases con buen tiro de aire o en lugar ventilado, limpio, seco y en ausencia de fuentes de ignición, cubrir el metal con carbonato de sodio anhidro. Almacenar en recipientes específicos, rotular y llevarlos al sitio de entrega, para ser recogidos posteriormente por la empresa autorizada para su eliminación.
- **Soluciones acuosas:** Si la concentración de soluto y la cantidad por eliminar son elevadas, tratarlas de acuerdo con la identidad del soluto. Si ambas son bajas, diluir por lo menos 1:2 con agua y eliminar por el desagüe dejando correr abundante agua.
- **Soluciones en disolventes orgánicos:** Almacenar en recipientes específicos, rotular, mantenerlos alejados de llamas abiertas o de cualquier otra fuente inflamable. Llevarlos al sitio de entrega, para ser recogidos posteriormente por la empresa autorizada para su eliminación.

#### 6.2.5. *Residuos biológicos*

- Utilizar siempre cabinas de bioseguridad para la manipulación de agentes infecciosos.
- Mantener las puertas cerradas cuando se trabajen microorganismos peligrosos.
- Está prohibido pipetear con la boca cualquier líquido biológico o químico.

### 6.3. Equipo de protección

#### 6.3.1. Elementos de seguridad individual

El responsable de los procesos de formación, investigación, eventos o visitas, incluido los proveedores, se suministrará o requerirá a los asistentes, la inducción correspondiente sobre funcionamiento, utilidad y uso técnico de los elementos de protección, constantemente se revisará el cumplimiento en el uso y estado de los elementos de seguridad.

- **Bata:** Es un vestido para proteger a los facilitadores, aprendices, visitantes incluido proveedores y su vestimenta frente al derrame de reactivos o muestras; **es de uso obligado para toda persona que realice prácticas en los laboratorios o que se encuentre realizando visitas.** Para esto se podrá solicitar traer dicho elemento a los procesos de formación e investigación o disponer de varias batas para aprendices o visitantes. Debe mantenerse cerrada mediante una cremallera, ser material antifuído, con manga larga resortada para proteger los brazos, cómoda, fácil de quitar y no debe impedir el libre movimiento. Su uso es obligatorio para todo el personal que use los laboratorios de la TecnoAcademia. Con el fin de prevenir contaminaciones, la bata destinada a las actividades en la TecnoAcademia no debe ser usada en ambientes distintos a laboratorios asociados. Se debe mantener limpia, higiénica y en buen estado.
- **Gafas de seguridad:** Es un elemento destinado a la protección de los ojos, que es la parte más sensible del cuerpo al contacto o lesión por reactivos, material particulado, esquirlas o partículas contaminantes. **Su uso es obligatorio siempre que se manipulen reactivos y equipos que generen radiaciones,** en especial ultravioleta (UV), también se utilizan con el fin de evitar la caída de salpicaduras al manipular elementos que estén contaminados microbiológicamente. Las gafas deben dar una protección completa alrededor de los ojos. No se aconseja el uso de lentes de contacto, debido a que los ácidos, bases, solventes y otros productos químicos pueden quedar atrapados detrás de los lentes, que ocasiona daño al globo ocular.

Cuando las gafas de seguridad no dan la suficiente protección, debe usarse careta de faz completa. El personal que opere los laboratorios de la TecnoAcademia debe usar caretas de faz completa, gafas de seguridad para el manejo de muestras y reactivos y de las especiales para la protección de las radiaciones UV.



- **Máscaras de gases:** Son elementos utilizados para proyección contra atmósferas ligeramente contaminadas de gases, vapores y partículas. Al usarlas se debe tener en cuenta:
  - La máscara no suministra oxígeno.
  - Usarlas solamente en áreas con suficiente ventilación, que contengan mínimo 19.5% de oxígeno.
  - No utilizarlas cuando se desconozca la concentración de contaminación o cuando esta sea elevada (superior a la concentración máxima permisible en el lugar de trabajo – MAK\*) y represente peligro para la vida o la salud, en cuyo caso se recomienda utilizar otro tipo de máscaras.

**Nota:** \*Valor MAK es la concentración máxima permisible de un producto peligroso, como gas, vapor o partícula flotante, en el aire del lugar de trabajo.

  - Las máscaras se deben usar con los cartuchos específicos para el tipo de gas o vapor que se encuentre en el ambiente. La efectividad de los cartuchos disminuye con la concentración de vapores, humedad, temperatura y volumen de respiración. Estas condiciones deben tenerse en cuenta para la frecuencia del cambio de cartuchos.
  - Cuando las máscaras no se estén usando se deben guardar en una bolsa bien cerrada, con el fin de darles mayor vida útil y evitar saturación del filtro.
  - Teniendo en cuenta las sustancias y las concentraciones que se manejan en cada una de las áreas de la TecnoAcademia, el personal deberá disponer de su propia mascarará con los filtros requeridos según la naturaleza de la sustancia a manipular.
- **Tapabocas:** Generalmente es elaborado en dos capas SMS / SS, se emplea en zonas de bajo riesgo cuando se manipule por ejemplo muestras biológicas cuya vía de infección es la aérea. Es antialérgico y por lo tanto no produce molestias. Se debe usar de acuerdo con las recomendaciones técnicas del fabricante. Si es desechable se debe disponer al momento de finalizar la actividad. Si es reutilizable, se debe mantener limpio, higiénico y en buen estado.
- **Guantes:** Son elementos indispensables para el manejo de cualquier sustancia que se procese dentro de los laboratorios o talleres de la TecnoAcademia. Deben usarse los específicos para cada sustancia química que se manipule; protegen del riesgo de quemaduras, lesiones y contaminación biológica (anexo 3). Si son desechables se deben disponer al momento de finalizar la actividad. Si son reutilizables, se deben mantener limpios, higiénicos y en buen estado.  
El personal técnico de los laboratorios de la TecnoAcademia utiliza:





- Guantes de látex, para el manejo de reactivos no corrosivos y solventes inorgánicos de baja concentración.
- Guantes de nitrilo -butadieno, para el manejo de hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos halogenados, ésteres, aldehídos, cetonas, alcoholes, ácidos, aminas, blanqueadores, álcalis y para el trabajo con sustancias corrosivas, solventes plaguicidas y otros en el área de fisicoquímico. También se utilizan para el lavado de material.
- Guantes de caucho calibre 25, para la limpieza de pisos y muebles del laboratorio.
- Guantes de asbesto, para labores que involucran altas temperaturas.
- **Calzado:** Deben usarse zapatos cerrados y siempre se deben llevar con medias para minimizar los riesgos por derrame de sustancias químicas o biológicas y de tacón bajo, con suela antideslizante para evitar accidentes físicos.

### 6.3.2. Elemento de protección colectiva

Constituyen el mejor medio de protección frente a los riesgos que se derivan de la manipulación de agentes biológicos. Son las llamadas **cabinas de seguridad biológica (CSB)**, cuya descripción se aborda seguidamente. Dichas cabinas son cámaras de circulación forzada de aire que, proporcionan diferentes niveles de protección, en función de sus especificaciones y diseño. Se clasifican según el nivel y tipo de protección. Se debe distinguir entre las campanas de extracción de gases, las cabinas de flujo laminar y las cabinas de seguridad biológica.

Las **campanas de gases** (o vitrinas extractoras de gases), son recintos ventilados que capturan los humos y vapores procedentes de la manipulación de productos químicos en los laboratorios de la TecnoAcademia. Si bien constituyen elementos muy útiles en la contención del riesgo químico, no ofrecen protección alguna frente a riesgos biológicos.

Las **cabinas de flujo laminar** son recintos que disponen de un ventilador para forzar el paso del aire a través de un filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air) barriendo la superficie de trabajo. El flujo de aire puede ser vertical u horizontal. Estas cabinas ofrecen protección únicamente al material que se maneja en su interior, pero nunca al operador. Son de gran utilidad en las llamadas “zonas limpias”.



- **Cabinas de clase I.** Son cámaras cerradas con una abertura al frente para permitir el acceso de los brazos del trabajador. El aire penetra por este frontal, atraviesa la zona de trabajo y sale a través de un filtro HEPA. La velocidad del flujo de aire es de unos 0,40 m/s. Son apropiadas para manipular agentes biológicos de los grupos 1, 2 ó 3. Estas cabinas no protegen de una posible contaminación al material con que se trabaja.
- **Cabinas de clase II.** Se diferencian de las de clase I en que, además de proteger al operario y a su entorno, protegen al producto frente a contaminaciones externas. La superficie de trabajo está barrida por aire limpio procedente de un filtro HEPA. La salida del aire se produce a través de otro filtro HEPA. Son equipos válidos para el manejo de agentes biológicos de los grupos 1, 2 ó 3.
- **Cabinas de clase III.** Son recintos herméticos en presión negativa, por lo que su interior está completamente aislado del entorno. Se opera en ellas por medio de unos guantes con trampa para introducir el producto. El aire entra a través de un filtro HEPA y se expulsa al exterior a través de dos filtros HEPA. Se recomiendan para el manejo de agentes de los grupos 1, 2, 3 ó 4.

#### 6.4. Prevención y atención de emergencias

##### 6.4.1. Prevención de incendios

- **Proceso de ignición:** La ignición se produce cuando coinciden tres componentes: combustible, oxidante (aire) y fuente de ignición. Estos tres componentes forman el denominado triángulo del fuego. Para que se produzca el fuego, los componentes del triángulo deben estar presentes en concentración suficiente. El aislamiento de por lo menos un lado del triángulo del fuego es la base para el control de este.

##### Causas de Incendios

###### Físicas:

- Térmicas (llamas, altas temperaturas, etc.)
- Eléctricas (equipos o líneas en mal estado)

###### Químicas: Reactivos explosivos e inflamables

- **Materiales inflamables:** En los laboratorios y talleres de la TecnoAcademia existen materiales inflamables. Los más comunes son el papel, la madera y la mayoría de los solventes. Los plásticos y ciertos ácidos son menos comunes.
- **Fuentes de ignición:** Las llamas abiertas son la fuente de ignición más común. Las mantas eléctricas y los dispositivos de calentamiento de ciertos equipos pueden generar suficiente calor para iniciar el proceso de ignición con los materiales inflamables.



- **Agentes oxidantes:** Aunque los oxidantes no son combustibles, pueden aumentar la temperatura de ignición de los materiales inflamables y producir fuego de manera más violenta que lo normal. El personal que usa los laboratorios debe capacitarse respecto a los agentes oxidantes y las reacciones que producen.

**Extintores de fuego:** Debe usarse el extintor que corresponda al tipo de fuego:

- **Fuegos de Clase A:** Son los originados con materiales sólidos, como la madera, el papel y el aserrín. Se pueden controlar sofocándolos con suficiente agua fría, con polvos químicos secos que extinguen rápidamente las llamas y que forman una capa que retrasa la combustión; para extinción total, continuar con agua. Los extintores de clase A se identifican con un triángulo de color verde que contiene la letra "A".
- **Fuegos de Clase B:** Ocurren por la presencia de una mezcla de vapor-aire sobre la superficie de un líquido inflamable, como gasolina, aceite, grasa, pinturas y algunos disolventes. Se controlan limitando el aire (oxígeno) e inhibiendo los efectos de la combustión. Los chorros de agua favorecen la propagación de este tipo de fuego. Los extintores de clase B se identifican con un cuadrado de color rojo que contiene la letra "B".
- **Fuegos de Clase C:** Ocurren por los equipos eléctricos. Se deben controlar con agentes extintores no conductores. Para extinguirlos se utiliza polvo seco, anhídrido carbónico y Líquidos evaporables. No debe usarse espuma ni chorro de agua, porque estos son buenos conductores de electricidad y pueden exponer a quien los usa a una fuerte descarga eléctrica. Los extintores de clase C se identifican con un círculo de color azul que contiene la letra "C".
- **Fuegos de Clase D:** Ocurren por metales combustibles como magnesio, titanio, zirconio, litio y sodio. Se controlan y extinguen con el extintor clase D, que se identifica con una estrella de cinco puntas de color amarillo.

**Extintores multipropósito:** Son los extintores como el Halon 1211, que actúan eficazmente sobre los diferentes tipos de fuego. Su tiempo de renovación es más amplio.

Los espacios circundantes de la ducha de emergencia, lavajojos y extintores de incendios deben permanecer libres de obstáculos y tener acceso directo a ellos. De los dos primeros se deben realizar purgas semanales y hacer simulacros para llegar incluso a ciegas al lavajojos. Para los extintores debe tenerse un programa de mantenimiento y llenarse de acuerdo con los requerimientos de estos. En los laboratorios de la TecnoAcademia, las duchas y los lavajojos están localizados en las áreas de lavado.



Los extintores están repartidos en:

Tipo de fuego	Material	Extintor recomendado
Clase A	Papel, madera, plásticos	Agua, ABC
Clase B	Líquidos inflamables	CO <sub>2</sub> , espuma
Clase C	Equipos eléctricos	CO <sub>2</sub> , polvo químico seco
Clase D	Metales inflamables	Agentes especiales

#### 6.4.2. Protocolos de emergencia. Accidentes con Materiales Peligrosos:

- **Detener la exposición** de inmediato y aplicar primeros auxilios.
- **Reportar el incidente** al supervisor o coordinador del laboratorio.
- **Consultar la ficha de seguridad (MSDS)** para conocer acciones específicas.
- **Buscar atención médica** si es necesario.
- En caso de exposición a un químico peligroso, lave la zona afectada con abundante agua durante 15 minutos y consulte la ficha de seguridad de la sustancia. Reporte el incidente de inmediato.

#### 6.5. Riesgos

En la TecnoAcademia de Manizales, se trabaja con el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática), lo que implica que, en todos los ambientes, así sean especializados, dado este enfoque integrador de las ciencias, se pueden ejecutar actividades de distinta naturaleza como ciencia, tecnología, arte, entre otros. No obstante, se establece dar cumplimiento a las medidas de bioseguridad que apliquen para la actividad ejecutada según su naturaleza y normativa aplicable.

Teniendo en cuenta la misión del SENA, relacionada con **brindar formación para el trabajo**, lo que implica una combinación de referentes del sector educativo y del sector productivo, de donde se derivan actividades relacionadas con la formación, investigación, innovación, creación, el emprendimiento, entre otros, se presenta una **identificación de los peligros, posibles riesgos y algunas medidas de prevención o control** para las actividades que se ejecutan en la TecnoAcademia, tomando como referencia la matriz de peligros para el Sector Educativo propuesto por la ARL POSITIVA, Administradora de riesgos laborales del SENA, la formación para el trabajo y referentes del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo – S.S.T. La anterior consideración implica que, en las actividades ejecutadas en la TecnoAcademia por personal administrativo, facilitadores, aprendices, investigadores, visitantes, proveedores, se pueden presentar al menos 7 peligros, a saber: biológicos, físicos, químicos, biomecánicos, condiciones de seguridad, psicosocial y ambientales.

No.	TIPO DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	POSIBLES RIESGOS/ CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN O CONTROL
1	<b>BIOLÓGICO</b> <b>Logo</b> <b>Línea Bio</b>	Bacterias Hongos Virus Parásitos Fluidos biológicos Insectos Plagas Otros seres vivos	Contacto con microorganismos o macroorganismos. Mordeduras, rasguños o picaduras. Enfermedades infecciosas, virales, cutáneas o parasitarias. Reacciones alérgicas, avenamiento, muerte. Otros riesgos asociados a estos peligros.	Uso de E.P.P Verificar y/o consultar esquema de vacunación. Implementar proceso de limpieza y desinfección en los ambientes. Evitar depósitos de aguas limpias y sucias. Implementar control de plagas. Implementar medidas de bioseguridad y barreras de protección. Disponer técnicamente los residuos biológicos. Aplicar procedimientos seguros. Señalizar riesgo biológico. Otras sugerencias asociadas para prevenir y eliminar este peligro.
2	<b>FÍSICO</b> <b>Línea ingeniería</b>  <b>Falta logo temperatura, presión</b>  <b>Fisiológicos:</b> <b>Katherin</b> Asfixia (Ahogamiento Atragantamiento)	Ruido  	Pérdida auditiva temporal, permanente o una combinación de ambas. Efectos extra-auditivos: aumento de presión arterial, sudoración, aumento de la frecuencia cardiaca., cambios en la respiración.	Uso de E.P.P Realizar exámenes ingreso, periódicos, egreso. Aislar fuentes de ruido Capacitación en conservación auditiva. Mediciones ambientales. Aplicar procedimientos seguros.

Obstrucciones  
auditivas, fosas  
nasales

Temperaturas

Otros riesgos  
asociados a estos  
peligros.

Controlar en  
ambientes los límites  
permisibles de ruido y  
tiempo de exposición  
con protección  
auditiva.

Otras sugerencias  
asociadas para  
prevenir y eliminar  
este peligro.  
Dar capacitación al  
equipo de trabajo  
sobre los peligros que  
llevan a  
enfermedades por  
calor y las maneras de  
evitarlas.

El uso de ventiladores  
para aumentar la  
velocidad con que  
circula el aire en el  
ambiente mejorará el  
intercambio de calor  
entre la superficie de  
la piel y el aire.  
Fijar periodos de  
descanso frecuentes  
para tomar agua,  
hidratación y  
recuperación y así  
evitar golpes de calor  
en los casos que  
aplique



Algunos factores  
que aumentan el  
riesgo de  
aprendices,  
formadores,  
dinamizadores,  
administrativos y  
visitantes de la  
Tecnoacademia  
Manizales son: altas  
y/o bajas  
temperaturas según  
aplique, exposición  
al interior de los  
ambientes a fuentes  
de calor radiado  
(como hornos,  
equipos láser,  
refrigeradores),  
limitada circulación  
del aire, bajo  
consumo de  
líquidos, esfuerzo  
físico intenso,  
prendas y equipo de  
protección personal  
pesados, mal estado  
físico y problemas  
de salud como la  
presión sanguínea o  
ambientes calurosos  
(el golpe de calor) se  
produce cuando falla  
el sistema regulador



Gases de alta Presión y  
emisión de gases tóxicos

Evitar caídas, golpes o  
choques de los





de la temperatura del cuerpo y esta sube a niveles críticos.

La mayoría de los gases de uso de laboratorios están comprimidos a alta presión en cilindros de acero. Un aumento excesivo de presión o la rotura de la válvula es peligroso, ya que el cilindro puede convertirse en un proyectil al dejar escapar el gas a alta velocidad.

Gases emitidos al ambiente por actividades realizadas en equipos de corte láser .

cilindros, evitar que el cilindro se caliente (el aumento de la temperatura aumenta proporcionalmente la presión como temperaturas superiores a 50°C. Para regular el flujo de gas, usar un flujómetro (no usar el regular de presión y/o válvula de cilindro por su impresión). El cilindro se considera vacío cuando la presión de servicio sea de 2 bar (29 psi), ya que, bajo ese valor si el gas es inflamable, puede presentarse succión hacia el interior penetrando aire, humedad u otra forma de contaminación, formándose mezclas que pueden ser explosivas .

Verificar que los ambientes se encuentren con una adecuada ventilación hacia el exterior, para la eliminación de los gases; en los casos que aplique hacer uso de los EPP como tapabocas y gafas para evitar la inhalación de los gases por vías



respiratorias, mucosas y ojos. Finalmente, verificar que en los ambientes se genere una correcta recirculación de aire.

#### Iluminación



Alteraciones visuales.  
Cefaleas  
Otros riesgos asociados a estos peligros como disminución o pérdida de la capacidad visual, generados por: material particulado, irritación o exposición a rayos láser o pantallas.

Mediciones o control de niveles de iluminación.  
Mayor iluminación natural que artificial.  
Control de resplandores y reflejos  
Cantidad y calidad de luz acorde a la actividad a realizar.  
Fuentes de luz libres de obstáculos  
Exámenes médicos ocupacionales.

Eliminar las superficies brillantes.

Aplicar procedimientos seguros.

Otras sugerencias asociadas para prevenir y eliminar estos tipos de riesgos son: no usar lentes de contacto, usar gafas de PP, protección facial. Además, al manipular las siguientes sustancias y elementos:

- Sustancias irritantes o corrosivas
- Materiales criogénicos
- Material de vidrio a presión elevada





Manipulación de piezas  
pequeñas

¿Pictograma? No hay  
ninguno que se ajuste de  
los que elegimos.

Cortes y/o laceraciones: .Asfixia que es el  
bloqueo parcial o  
completo de las vías  
respiratorias por llevar  
piezas pequeñas a la  
boca, como partes de  
herramientas, fichas  
de Lego, entre otras  
(atragantamiento).

- Materiales radiactivos
- Luz Ultravioleta
- Sustancias químicas tóxicas, soldaduras
- Sustancias carcinógenas.
- Materiales inflamables
- Muestras biológicas con riesgos para la salud.
- Resinas, fibras, maderas o material particulado

- Supervisión  
constante durante las  
prácticas.



Por manipulación de tijeras, bisturí, alicates, cortadoras entre otras herramientas y elementos con bordes filosos.

- Identificar y regular el uso de materiales pequeños o piezas sueltas (tornillos, tuercas, etc.) en actividades según el contexto.

- Incluir la prevención del atragantamiento como parte de las indicaciones iniciales de las actividades

- Enseñar a reconocer los signos de atragantamiento.

- Capacitar a los Facilitadores en primeros auxilios, especialmente la **maniobra de Heimlich**.

- Entrenar a los estudiantes y personal en el manejo seguro de herramientas y equipos.

- Uso permanente de los EPP indicados en el desarrollo de las prácticas.

- Asegurarse de que las herramientas estén en buen estado, afiladas y con los protectores correspondientes.

- Retirar del uso herramientas dañadas o defectuosas.



- Mantener áreas de trabajo ordenadas y libres de objetos que puedan generar accidentes.
- Garantizar que todas las actividades sean supervisadas por personal capacitado.
- Limitar el acceso a herramientas peligrosas sin supervisión.

<b>3</b>	<b>QUÍMICO (Líneas ciencias)</b>	Sólidos o compuestos orgánicos e inorgánicos. Partículas de polvo, como minerales Gotas líquidas Líquidos (nieblas y rocíos). Gases y vapores. Reacciones no controladas. Derrames	Intoxicaciones. Inhalación. Irritación. Alergias. Envenenamiento. Salpicaduras. Explosión, fuga, derrame, incendio Heridas, traumas, quemaduras, muerte. Otros riesgos asociados. a estos peligros. Cortes y pinchazos Resbalones y caídas Reacciones dérmicas Irritación pulmonar	Uso de E.P.P (guantes, bata, gafas, máscaras o tapabocas, uso de zapatos cerrado, gorro) Cabello recogido Limpieza y desinfección del lugar de trabajo Almacenamiento seguro de reactivos. Conocer y seguir indicaciones de la ficha de seguridad de químicos. Químicos rotulados y etiquetados. Kit antiderrames y capacitación para su utilización Preparar reactivos según protocolo, ficha de seguridad. Uso de la campana de extracción para la preparación de reactivos. Implementar medidas de bioseguridad y
----------	--------------------------------------	--	--	---



				<p>barreras de protección.</p> <p>Disponer técnicamente los residuos químicos.</p> <p>Aplicar procedimientos seguros.</p> <p>Señalizar riesgo químico.</p> <p>Otras sugerencias asociadas para prevenir y eliminar este peligro.</p> <p>Los elementos de protección individual de las vías respiratorias son aquellos que tratan de impedir que el contaminante penetre en el organismo a través de esta vía.</p> <p>Almacenamiento de las sustancias y clasificación de residuos químicos.</p> <p>Duchas</p> <p>Extintores</p> <p>Lavaojos</p>
<b>4</b>	<b>BIOMECÁNICO</b>	<p>Posturas forzadas o incorrectas.</p> <p>Movimientos repetitivos.</p> <p>Fuerza excesiva manual de cargas.</p> <p>Diseño Deficiente del espacio de trabajo</p> <p>Altas cargas estáticas.</p>	<p>Lesiones crónicas como tendinitis, lumbalgias o cervicalgia.</p> <p>Dolores muscular esqueléticos y articulares</p> <p>Fatiga física y mental</p> <p>Disminución de la productividad.</p>	<p>Ajustar el mobiliario y los equipos a utilizar de acuerdo a la ergonomía requerida.</p> <p>Realizar pausas activas de 15 minutos cada 2 horas.</p> <p>Utilizar herramientas o equipos para minimizar el esfuerzo físico.</p>
<b>5</b>	<b>CONDICIONES DE SEGURIDAD</b>	<p>Locativo (almacenamiento, Superficies de trabajo</p>	<p>Caída de personas, caída de objetos, accidentes de trabajo,</p>	<p>Capacitación seguimiento y control a la aplicación de</p>

<b>Tecnologías virtuales robin Alejandro</b>	(irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) Condiciones de orden y	golpes, contusiones, traumas, heridas, lesiones osteomusculares, quemaduras, entre otros asociados. Otros riesgos asociados a estos peligros.	procedimientos seguros. implementar programa o campañas de orden y aseo en todas las áreas. Realizar inspecciones de seguridad, orden y aseo. Gestión oportuna a las condiciones inseguras identificadas en las inspecciones. Realizar mantenimiento oportuno a la infraestructura. Áreas de almacenamiento seguras. Áreas de circulación de personas y equipos señalizadas, demarcadas y despejadas. Superficies de pisos secas, sin obstáculos, ni irregulares. Áreas de circulación y trabajo con suficiente iluminación y de calidad. Auto reporte de condiciones inseguras Capacitación en ambientes de trabajo seguro y saludable. Capacitación al personal en identificación y control de peligros y riesgos. Mantenimiento y control de medidas de
<b>Electrónica Sergio Julian</b>	aseo, caídas de objeto)		

transporte y ayudas  
mecánicas.  
Otras sugerencias  
asociadas para  
prevenir y eliminar  
este peligro.

Tecnológico	<p>Explosión, fuga, derrame, incendio. Heridas, traumas, quemaduras, intoxicación, muerte. Otros riesgos asociados a estos peligros.</p>	<p>Uso de EPP Capacitación, seguimiento y control a la aplicación de procedimientos seguros. Aislamiento de fuentes de ignición de material combustible. Dotación y capacitación en uso de extintores. Participación en brigada de emergencia con recursos suficientes en equipos y personal Almacenamiento seguro de combustibles y explosivos Control de fuentes de calor. Seguridad mantenimiento preventivo e inspecciones de seguridad a ductos, tanques, mangueras y accesorios de gas y líquidos inflamables. Instalación y mantenimiento de red contra incendios Señalización de seguridad Simulacros de evacuación</p>
-------------	--	---



Plan de emergencias  
Conocer y seguir  
indicaciones de la  
ficha de seguridad de  
químicos  
Químicos rotulados y  
etiquetados  
Transporte de  
material inflamable de  
acuerdo con ficha de  
seguridad,  
etiquetados y con  
contacto a tierra.  
Kit antiderrames y  
capacitación para su  
utilización  
Diligenciar permisos  
de trabajo y análisis  
de riesgo por  
operación para  
actividades que  
impliquen trabajo en  
caliente o en alturas.  
Capacitación al  
personal en  
identificación y  
control de peligros y  
riesgos.  
Exámenes médicos  
ocupacionales.  
Contar con los  
procedimientos  
operativos  
normalizados para la  
atención en caso de  
incendio.  
Demarcar y señalizar  
el área de trabajo.  
Otras sugerencias  
asociadas para  
prevenir y eliminar  
este peligro.

Público

Robos, atracos,  
asaltos, atentados.

Capacitación en  
manejo de riesgo

Desorden público.	público: que hacer
Toma de instalaciones.	antes, durante y
Inseguridad vial.	después.
Accidentalidad.	Capacitación sobre las
Irritación o	instrucciones del
intoxicación por gases	personal de seguridad
dispersantes.	ante un evento de
Heridas, lesiones,	riesgo público.
alteraciones del	Claridad a todo el
comportamiento.	personal sobre los
muerte.	protocolos de
Otros riesgos	seguridad ante
asociados. a estos	cualquier
peligros.	eventualidad de
	riesgo público.
	Otras sugerencias
	asociadas para
	prevenir y eliminar
	este peligro.

Mecánico (Elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o líquidos)	Atrapamiento, golpes, aplastamiento, contusiones, traumas, heridas, cortes, lesiones, quemaduras, amputación, muerte, entre otros asociados. Otros riesgos asociados. a estos peligros.	Uso de E.P.P Disponibilidad y uso de los manuales de funcionamiento. Uso de las guardas o mecanismos de seguridad de las máquinas o equipos. Entrenamiento en la operación máquinas y equipos. Mantenimiento periódico. Mejorar técnicas de trabajo. Aplicar procedimientos seguros Otras sugerencias asociadas para prevenir y eliminar este peligro.
--	---	---

Eléctrico (baja tensión, estática)	Electrocución.	Uso de los E.P.P.
Fallas en el cableado.	Corto circuito.	
	Incendio.	



		<p>Quemaduras.</p> <p>Muerte.</p> <p>Descargas eléctricas atmosféricas.</p> <p>Daños equipos eléctrico-electrónicos.</p> <p>Otros riesgos asociados. a estos peligros.</p>	<p>Desconectar los equipos para limpieza o mantenimiento.</p> <p>Disponibilidad y uso de los manuales de funcionamiento.</p> <p>Uso de las guardas o mecanismos de seguridad.</p> <p>Mantenimiento periódico.</p> <p>Mejorar técnicas de trabajo</p> <p>Aplicar procedimientos seguros</p> <p>Otras sugerencias asociadas para prevenir y eliminar este peligro.</p>	
6	<p><b>PSICOSOCIAL</b></p>  <p>Riesgo Psicosocial</p>	<p>Presión académica o laboral:</p> <p>Sobrecarga de tareas o proyectos con tiempos ajustados.</p> <p>Dinámicas sociales negativas:</p> <p>Bullying o acoso escolar entre compañeros.</p> <p>Exclusión social enatendidos, condiciones de las actividades grupales.</p> <p>Conflictos interpersonales con compañeros.</p> <p>Inadecuada gestión del tiempo:</p> <p>Dificultad para equilibrar actividades académicas, extracurriculares y personales.</p> <p>Extensión de la , interfase persona – actividad –</p>	<p>Ansiedad, estrés o agotamiento emocional.</p> <p>Desmotivación, frustración o baja autoestima.</p> <p>Sentimientos de aislamiento o soledad.</p> <p>Baja confianza en habilidades sociales.</p> <p>Depresión o conductas autolesivas.</p> <p>Estrés crónico y fatiga.</p> <p>Impacto negativo en el desempeño académico y personal.</p> <p>Perdida de motivación.</p>	<p>Orientaciones para prevenir acoso laboral, bullying y promover un ambiente sano de convivencia escolar y laboral. Realizar actividades de sensibilización sobre acoso laboral o escolar y sus consecuencias, dirigidas a toda la comunidad educativa.</p> <p>Actividades educativas y formativas con el personal con objeto de modificar actitudes o respuestas.</p> <p>Establecer el procedimiento para denunciar hechos constitutivos de acoso escolar o laboral, garantizando la confidencialidad y el</p>



jornada académica o  
laboral sin tiempo  
suficiente para descanso.

Falta de apoyo emocional o  
pedagógico:  
Ausencia de  
acompañamiento por parte  
de una red de apoyo en  
momentos de dificultad.  
Falta de programas de  
orientación psicológica o  
pedagógica.

Influencia del desarrollo:  
Cambios hormonales y  
emocionales propios de la  
adolescencia.  
Búsqueda de identidad y  
aceptación social.  
Sensibilidad a la opinión de  
los demás.

Sentimientos de  
abandono o  
desamparo.  
Carga física, carga  
mental, carga psíquica  
o emocional, carga de  
trabajo, acoso laboral o  
escolar (bullying).  
Estrés, alteraciones  
cardiovasculares,  
alteraciones  
gastrointestinales,  
cefalea, migraña,  
depresión, ansiedad,  
alteraciones del  
comportamiento.  
Accidentes escolares o  
de trabajo.  
Abuso de tecnologías.  
Apatía  
Dificultad para  
manejar situaciones de  
estrés  
Uso de sustancias  
psicoactivas.  
Conductas impulsivas o  
de riesgo.  
Problemas de  
autorregulación  
emocional.

respeto por la  
persona.  
Desarrollar  
orientaciones de  
intervención en crisis.  
Elaborar orientaciones  
o manual de  
convivencia en la que  
se identifiquen los  
tipos de  
comportamiento  
aceptables en la  
institución.  
Fomentar el apoyo  
entre el equipo de  
trabajo en la  
realización de las  
actividades.  
Incentivar las  
oportunidades para el  
aprendizaje y  
desarrollo de nuevas  
habilidades  
Promover el respeto y  
el trato justo a las  
personas.  
Fomentar la claridad y  
la transparencia  
organizativa.  
Promover la  
información  
necesaria, precisa y a  
tiempo para facilitar la  
realización de las  
actividades y la  
adaptación al cambio.  
Facilitar la  
compatibilidad de la  
vida familiar, escolar y  
laboral.  
Respetar tiempos de  
descanso y fomentar  
actividades  
recreativas.

				<p>Promover el trabajo en equipo, la inclusión y el tiempo que dura la comunicación abierta jornada.</p> <p>Implementar programas de apoyo emocional y asesoramiento vocacional.</p> <p>Ofrecer espacios seguros donde los adolescentes puedan expresar sus inquietudes.</p> <p>Valorar tanto los resultados como el proceso de aprendizaje.</p> <p>Ofrecer retroalimentación constructiva.</p> <p>Proveer formación en gestión de conflictos, acompañamiento emocional y detección temprana de problemas psicosociales.</p>
<b>7.</b>	<b>FENOMENOS NATURALES</b>	Sismo, terremoto, vendaval, inundación, derrumbe, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Sismo, terremoto, vendaval, inundación, derrumbe, precipitaciones, erupción volcánica.	Identificación, ejecución y control del plan de emergencias.
	<b>Linea NANO</b>	Olas de calor, heladas, Descargas eléctricas atmosféricas. Erupción volcánica. Caída de ceniza ácida.	Heridas, trauma, aplastamiento, muerte. Golpe de calor. Otros riesgos asociados a estos peligros.	Participación en la brigada de emergencias.
				Dotación y capacitación a la brigada de emergencias.
				Inspecciones periódicas a la infraestructura y

---

equipos de atención de emergencias.  
Mantenimiento oportuno a las condiciones inseguras. Identificadas en las inspecciones.  
Capacitación a todos los niveles de la organización en cómo actuar antes, durante y después. De la emergencia.  
Otras sugerencias asociadas para prevenir y eliminar este peligro.

---

#### **6.5.1. Riesgo biológico (Completar descripción línea Bio)**

Según Resolución 2468 de 2022, es la probabilidad que tiene el individuo de adquirir una infección, alergia o toxicidad secundario a la exposición a material biológico durante la realización de una actividad incluida la laboral (**Resolución 2468, julio 1, 2022. Ministerio de Trabajo. (Colombia). Obtenido el 27 de noviembre de 2022. <https://acortar.link/xcoyp1>**).

#### **6.5.2. Riesgos físicos (línea ingeniería)**

El calor, la vibración, la electricidad, los objetos en movimientos y los que pueden inferir con los traumatismos, así como, las condiciones ambientales de trabajo, entre otros agentes físicos, a los que están expuestos las personas que usan los laboratorios y talleres de la TecnoAcademia, a los cuales se debe la presencia del riesgo físico en estas áreas.

La existencia de fuentes de ignición en las áreas de estudio o trabajo, así como las múltiples conexiones de los equipos a una línea eléctrica en los ambientes de la TecnoAcademia, el almacenamiento de productos químicos inflamables y explosivos en los refrigeradores. La presencia de superficies mojadas o húmedas cerca de los equipos eléctricos, entre otras constituye causas comunes de incendios en los laboratorios o talleres.

La iluminación, el ruido, el estado de los techos, paredes y suelos, así como el diseño del puesto de trabajo, son algunos de los elementos que comprenden este término, y tienen un impacto sobre la salud de las personas que usan los laboratorios, de aquí su importancia en la prevención del riesgo.

Las acciones de control para este tipo de riesgo incluyen medidas relativas a la vigilancia permanente del estado técnico de los equipos, de las conexiones eléctricas, de las condiciones del ambiente laboral, la señalización correspondiente de las áreas, el mantenimiento, el orden de las áreas de trabajo, el uso de las medidas de protección. Todas estas acciones están encaminadas a disminuir los daños que los agentes físico mecánico, térmico, eléctrico radiante u otros que pueden causar daño en los trabajadores.

### **6.5.3. Riesgo químico Línea ciencias**

Es la exposición a sustancias químicas, conocida la existencia del riesgo químico en los laboratorios de la TecnoAcademia. El conocimiento específico de los efectos tóxicos de las sustancias químicas, las rutas de exposición, los riesgos asociados a su manipulación y transporte son vitales para el personal que trabaja en estas áreas. Las fichas de seguridad (Medical Security Data Sheets, siglas en ingles MSDS) describen los riesgos asociados con el uso de un producto químico, y están disponibles en catálogos de numerosas firmas comerciales, de manera que todos los laboratorios que utilicen sustancias químicas deberán disponer de una copia.

Los productos químicos peligrosos con frecuencia se definen y clasifican acorde a las regulaciones dispuestas para el transporte de material peligroso o por los riesgos y los grados de peligrosidad que poseen. Diversos **pictogramas** identifican los riesgos para las sustancias químicas, las cuales son conocidas por el grado de reactividad que poseen, inestabilidad, riesgos para la salud y efectos tóxicos, entre otros. Es aconsejable que cada laboratorio tenga una pancarta donde estén señalizados los pictogramas o símbolos de peligrosidad, como también son conocidos.

Una sustancia es peligrosa cuando presenta una o varias de las características siguientes:

- Es peligrosa para la salud.
- Puede provocar incendios y explosiones.
- Es peligrosa para el medio ambiente

**Medidas de prevención básicas frente al riesgo químico:** No siempre es posible eliminar o sustituir todas las sustancias químicas peligrosas, en estos casos se deben aplicar una serie de medidas preventivas con el fin de controlar el riesgo que éstas conllevan. Además de las consideraciones de carácter general que se exponen en el manual “Laboratorios Bajo Control”, los laboratorios de química deben aplicar las siguientes medidas de prevención específicas

#### 6.5.4. *Riesgo tóxico*

Cuando una sustancia química es peligrosa para la salud de las personas hablamos de riesgo tóxico. Este riesgo se puede llegar a materializar si la exposición al agente químico no está controlada. El riesgo tóxico de un producto químico depende de dos factores: la toxicidad y de la dosis absorbida, donde influyen una serie de factores: composición, propiedades, concentración, duración de la exposición, vía de entrada al organismo y carga de trabajo.

**Toxicidad:** capacidad de una sustancia de producir daño.

**Dosis:** cantidad de producto absorbido por el organismo.

Por lo general, una sustancia muy tóxica producirá daños a muy baja dosis, mientras otras necesitan dosis mayores o una acumulación de pequeñas dosis repetidas para ser nocivas. Vías de entrada de los tóxicos en el organismo La absorción de una sustancia química por el organismo se efectúa principalmente a través de cuatro vías:

- **Inhalación:** las vías respiratorias son las principales vías de penetración de las sustancias químicas. Desde los pulmones los agentes químicos pasan a la sangre, pudiendo afectar entonces a otros órganos como el cerebro, hígado, riñones, etc. o atravesar la placenta y producir malformaciones fetales.
- **Ingestión:** el producto tóxico se introduce a través de la boca, por contaminación de alimentos o bebidas, o cuando tras haber manipulado un producto químico, se llevan las manos a la boca para fumar o simplemente como un gesto inconsciente.
- **Dérmica:** algunas sustancias químicas, como las irritantes o las corrosivas, producen daño al poner en contacto con la piel, las mucosas o los ojos, o a través de pequeñas lesiones cutáneas.
- **Parenteral:** se produce por penetración del contaminante por discontinuidades en la piel como cortes, pinchazos o la presencia de úlceras, llagas u otras heridas descubiertas.

Efectos de la toxicidad en el organismo Los riesgos que se derivan del trabajo con productos químicos son sin duda de los más complejos de analizar dada su variedad de efectos nocivos sobre el organismo humano. Los efectos de las sustancias tóxicas sobre el organismo pueden ser de carácter:

- **Corrosivos:** destrucción de los tejidos sobre los que actúa la sustancia tóxica.
- **Irritantes:** irritación de la piel y las mucosas de la garganta, nariz, ojos, etc. en contacto con el tóxico.
- **Neumoconióticos:** alteraciones pulmonares por depósito de partículas sólidas en sus tejidos.
- **Asfixiantes:** disminuyen o hacen desaparecer el oxígeno del aire del ambiente que respiramos.

- **Anestésicos y narcóticos:** producen, de forma general o parcial, la pérdida de la sensibilidad por acción sobre los tejidos cerebrales.
- **Sensibilizantes:** efectos alérgicos ante la presencia de la sustancia tóxica, aunque sea en pequeñas cantidades.
- **Cancerígenos, mutágenos y teratógenos:** producen el cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones en la descendencia.

Por otro lado, los daños a la salud pueden ser transitorios o permanentes. Además, se pueden manifestar en diferentes momentos tras la exposición, de manera que sean efectos:

- A corto plazo de tiempo, de forma casi inmediata, se denomina “toxicidad aguda”, por ejemplo, la inhalación de cloro que provoca irritación respiratoria inmediata;
- A medio plazo, una vez que el tóxico se ha propagado a todo el cuerpo a través de la sangre, actuando como un veneno, por ejemplo, el uso de disolventes en lugares mal ventilados puede provocar náuseas, vómitos, etc. y
- A largo plazo y tras exposiciones repetidas, es la llamada “toxicidad crónica”. Entre estos efectos, que se manifiestan tras un largo periodo de exposición a determinados productos químicos, encontramos el cáncer, las alteraciones genéticas y del sistema hormonal, las alteraciones del sistema nervioso y algunos tipos de sensibilización alérgica.

A pesar de la complejidad del riesgo químico y de los distintos efectos y peligros que conlleva su materialización, gestión preventiva del riesgo es la misma. De esta forma, el proceso de gestión preventiva frente al riesgo químico consiste en:

- **Identificación de sustancias peligrosas:** para ello los laboratorios de química deben contar con las “fichas de datos de seguridad”, que suministran los proveedores, y con sustancias químicas correctamente etiquetadas.
- **Conocer la naturaleza de las sustancias peligrosas:** su toxicidad para los seres humanos, para el medio ambiente y su capacidad para inflamarse o actuar como comburente. Para ello se hace necesario conocer las vías de penetración de cada sustancia química, así como su comportamiento físico-químico.
- **Eliminar y controlar el riesgo:** una vez que se ha identificado y que se conoce la sustancia peligrosa se debe valorar la necesidad de su uso. En ningún caso se realizarán prácticas docentes en laboratorios de química con sustancias que puedan ser cancerígenas o muy tóxicas, como por ejemplo el tolueno y los disolventes orgánicos. A tal efecto se buscarán alternativas que produzcan menos perjuicio.

Así, las líneas de actuación preventiva frente al riesgo químico en los laboratorios deben realizarse antes de que el daño se produzca y debe estar centrada concretamente en:



- Selección de los productos menos nocivos y minimización de su uso.
- Eliminación o minimización de la exposición a la sustancia química de los usuarios de los laboratorios de química.
- Información y formación sobre las sustancias presentes en los laboratorios, sus riesgos y los métodos para prevenirlos.

#### 6.5.5. Riesgo mecánico:

- No operar máquinas sin capacitación previa.
- Usar ropa ajustada y evitar accesorios sueltos.
- Inspeccionar herramientas y equipos antes de cada uso.

#### 6.5.6. Riesgos no percibidos

Representan un alto riesgo para las personas que usan los laboratorios o talleres; al no darse cuenta de que el peligro existe, se puede causar un envenenamiento crónico o sistémico.

#### 6.5.7. Sustancias cancerígenas, teratogénicas y/o mutagénicas (línea ciencias)

Son sustancias que en muy pequeñas dosis o por acumulación, producen daños irreversibles en la salud. Las más utilizadas en el Laboratorio de Salud Pública son el benceno y el disulfuro de carbono.

Por ejemplo, la exposición rutinaria al benceno puede ocasionar lesiones hematológicas, afectar el desarrollo fetal u originar procesos cancerígenos. El límite máximo tolerable es de 1.0 ppm por ocho (8) horas de exposición. De ser posible, sustituir por otro compuesto. Seguir las mismas indicaciones para el tetracloruro y el disulfuro de carbono.

En los laboratorios y talleres de la TecnoAcademia, se promueve el uso de los reactivos o sustancias con el menor riesgo posible, según las necesidades formativas o de investigación.

Una sustancia cancerígena o carcinógena es aquella que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puede ocasionar cáncer o incrementar su frecuencia.

El cáncer es una enfermedad que se caracteriza por una división y crecimiento descontrolado de las células. Dichas células poseen la capacidad de invadir el órgano donde se originaron, de viajar por la sangre y el líquido linfático hasta otros órganos más alejados y crecer en ellos.



Bajo la palabra cáncer se incluyen más de 200 tipos de enfermedades (tumores malignos) diferentes.

El periodo de latencia de la enfermedad, esto es, el tiempo que transcurre entre la exposición al cancerígeno y la detección clínica de los cánceres resultantes es de varios años.

Mutágenos son las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia. Existen diferentes etiquetas para compuestos con estas características:

- **H350** Puede causar cáncer
- **H340** Puede causar alteraciones genéticas hereditarias
- **H350i** Puede causar cáncer por inhalación
- **H351** Posibles efectos cancerígenos
- **H341** Posibilidad de efectos irreversibles

#### **6.5.8. Sustancias neurotóxicas**

- La más utilizada es el mercurio. La exposición ocupacional al mercurio elemental ha sido enfáticamente clasificada como un riesgo de intoxicación crónica. Este tipo de intoxicación originada por los vapores mercuriales produce efectos tóxicos significativos en el sistema nervioso, como la presencia de temblores, cambios mentales y cambios de conducta.
- Cuando se manipule mercurio inorgánico deben seguirse las siguientes normas:
- Utilizar los elementos de protección indicados (guantes, máscara de protección con el cartucho para vapores de mercurio, blusa, zapatos, campana extractora).
- Guardar el mercurio en botellas de plástico, bien cerradas, en área fresca y ventilada.
- A las personas expuestas se les deben efectuar análisis periódicos de mercurio en muestras biológicas para detectar posible envenenamiento.
- Cuando se manipule mercurio orgánico deben seguirse estrictas medidas de seguridad. En lo posible, obviar el trabajo con esta clase de sustancia.

#### **6.5.9. Riesgos eléctricos – electrónicos (línea electrónica)**

- Para el manejo, reparación o mantenimiento de los equipos eléctricos se deben seguir estas normas:
- El manejo o reparación de un equipo solo debe efectuarlo el personal que este capacitado para tal efecto.

Regional Caldas / Centro de Automatización Industrial Kilómetro 10 Vía al  
Magdalena, Manizales. - PBX 57 601 5461500 [www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)

- No se recomienda el uso de extensiones.
- Los equipos eléctricos no deben manipularse con las manos, pies o cuerpo húmedo, ni parado sobre piso húmedo.
- Desconectar los equipos que produzcan chispas y solicitar inmediata revisión. Los cortocircuitos pueden ser muy peligrosos, especialmente cuando hay contacto con el chasis metálico o con superficies húmedas.
- El cableado del laboratorio debe ser efectuado por personal idóneo en la materia. Los cables o enchufes dañados deben ser reemplazados inmediatamente.
- Colocar los equipos de tal manera que no sobrecarguen el respectivo circuito.
- En el caso de prácticas de mantenimiento, usar los elementos de protección personal que apliquen para dicha actividad.
- En el caso de uso de computadores, en lo posible usarlos con carga completa para evitar la conexión de cargadores y cables en el piso. De ser necesario, adoptar medidas preventivas para evitar caídas o cortos circuitos.

#### 6.5.10. Kit antiderrames

Los laboratorios de la TecnoAcademia cuentan con kit de derrames, ubicados en los ambientes de Biotecnología Vegetal, Ciencias Básicas (2 kits) y Nanotecnología, que contienen:

- Un traje antifluidos
- Monogafas
- Una máscara respirador-media cara con un par de filtros
- Un par de guantes de nitrilo
- Un par de guantes resistente a temperaturas altas
- Un kilo de absorbente orgánico para derrames
- Una bolsa de recolección de residuos peligrosos roja
- Barrera oleofílica 7,5 cm x 1.20 cm
- 7 Paños grises oleofílicos
- Una caja multiusos o bolsa contenedor (kit)

#### Protocolo uso kit antiderrame

- **Evacuación personal:** Realizar la evacuación del personal y paralelamente informar de la emergencia a infocenter para que active la cadena de llamadas.
- **Asegurar el área:** Acordonar el área del incidente con cinta amarilla.
- **Protección personal:** El facilitador encargado del ambiente donde se presentó el incidente actuará como la persona responsable de recoger el derrame y el facilitador

Regional Caldas / Centro de Automatización Industrial Kilómetro 10 Vía al  
Magdalena, Manizales. - PBX 57 601 5461500 [www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)

más cercano o infocenter presente actuará como guarda. Los cuales se pondrán los elementos de protección personal: Guantes de nitrilo, monogafas, máscara y traje antifluidos.

- **Contención del derrame:** Rodear y cubrir con el material absorbente el líquido derramado y si es necesario usar las barreras o paños oleofílicos.
- **Neutralización:** Si aplica, utilizar neutralizador específico según el químico (Verificar la ficha técnica de la sustancia derramada). Por ejemplo, en caso de derrame de ácidos como ácido clorhídrico neutralizar con hidróxido de sodio 1-2 %.
- **Limpieza:** Después de la absorción completa del líquido, que tomará entre 10 y 15 minutos, recoger el material absorbente con cepillo y recogedor plástico desechables.
- **Eliminación:** Etiquetar los residuos y disponerlos en la bodega para realizar su entrega posteriormente a la empresa recolectora de residuos químicos.

**Nota:** En caso de que alguna persona tenga contacto corporal con la sustancia derramada debe quitarse la ropa contaminada y ducharse al menos 15 minutos, mientras llega el personal médico o se remite al centro de asistencia médica presentando la sustancia o el nombre de la misma.

#### **6.5.11. Lavaojos y duchas de emergencia**

- Se deben instalar en los laboratorios donde se manipulan ácidos, álcalis, solventes, tóxicos o salpicaduras producidos en la manipulación de microorganismos; dispensan agua mezclada con aire y producen un chorro delicado para lavar el globo ocular en caso de emergencia.
- Se utilizan en accidentes causados por ácidos, bases y otros Líquidos nocivos, también por fuego en la ropa u otras emergencias. El personal que usa los laboratorios de la TecnoAcademia debe conocer muy bien su funcionamiento.
- En el Laboratorio estos equipos están ubicados en las áreas análisis, tienen libre acceso y su funcionamiento es inspeccionado semanalmente y registrado en el formato inspección de duchas de emergencia.

## 6.6. Instalaciones

### 6.6.1. *Salida de emergencias (Felipe- diana)*

Los ambientes de la TecnoAcademia cuentan con una puerta de tránsito normal (salida y entrada), la **salida de emergencia** debidamente señalizada y que no tiene ningún equipo o elemento que obstruya su paso y además conduce directamente a la parte exterior y abierta del laboratorio.

Se cuenta con rutas de evacuación que están debidamente demarcadas en los ambientes y pasillo de la TecnoAcademia. Se debe socializar a las personas que usan los ambientes las salidas de emergencia y ruta de evacuación

### 6.6.2. *Estufas, muflas, planchas de calentamiento, mantas*

- Trabajar bajo campana de extracción de gases cuando se utilizan las planchas de calentamiento con material que produzca vapores.
- Abrir las estufas o muflas solo cuando se tenga el equipo de protección personal apropiado (gafas de seguridad, caretas, guantes) para trabajar con temperaturas altas.
- Utilizar pinzas largas para la manipulación de objetos calientes

### 6.6.3. *Ventilación*

Los laboratorios y talleres de la TecnoAcademia, cuenta con aires acondicionados, extractores de aire en los sitios con mayor riesgo de acumulación de gases para facilitar la circulación y renovación del aire.

## 6.7. Normas de prevención de accidentes

### 6.7.1. *Capacitación de personal*

- Al ingresar a los laboratorios o talleres de la TecnoAcademia, el personal tendrá una inducción teórico-práctica de la labor por desempeñar. En ella se hará entrega de la documentación específica para su cargo, incluido el Manual de Bioseguridad, asegurando así un conocimiento teórico.
- Para los aprendices en formación o investigación, es importante que la primera sesión de formación en coherencia con los resultados de aprendizaje de los cursos de formación, se relacionen con las BPL, normas de bioseguridad, EPP, fichas técnicas, fichas de seguridad, manipulación segura y alistamiento de equipos.

- Es importante adelantar acciones de seguimiento, donde se identifican las novedades en el cumplimiento de las acciones de laboratorio, se ejecuten las medidas correctivas y se verifica su efectividad.
- El personal que labore en las diferentes áreas debe tener los conocimientos básicos de higiene y desinfección.

### 6.7.2. Limpieza

La limpieza es el proceso mediante el cual se elimina los objetos contaminantes, las materias orgánicas y otros elementos sucios; mediante el lavado con agua potable y detergente neutro, sin desinfectante, porque en muchos casos al mezclar el detergente con el hipoclorito de sodio este se inactiva perdiendo así su acción bactericida. Lo anterior como se especifica en el procedimiento de limpieza y desinfección de los laboratorios. La limpieza y desinfección de los laboratorios son procesos esenciales para preservar un entorno seguro, libre de contaminantes y propicio para la investigación científica, salvaguardando tanto la salud de las personas como la integridad de los experimentos. La rutina diaria de limpieza comprende la eliminación de residuos biológicos y químicos, así como la desinfección de superficies de trabajo y equipos mediante detergentes y desinfectantes como el etanol al 70% o el hipoclorito de sodio, que resultan altamente eficaces para erradicar bacterias, virus y otros patógenos. Además, se lleva a cabo una desinfección profunda semanal de áreas críticas, como las campanas de extracción y los sistemas de almacenamiento de muestras.

La adecuada gestión de los residuos peligrosos es igualmente crucial, siguiendo normas estrictas de segregación y disposición, a fin de prevenir la contaminación y minimizar el riesgo de accidentes. La implementación rigurosa de estos protocolos, complementada por el uso apropiado de equipos de protección personal y una supervisión constante, garantiza el cumplimiento de los más altos estándares de higiene, manteniendo las superficies y equipos libres de contaminantes y asegurando un ambiente controlado para el desarrollo de activo.

### 6.8. Normas generales de higiene personal

En los laboratorios y talleres de la TecnoAcademia, es indispensable mantener una rigurosa limpieza. El personal que use estos ambientes debe cumplir las siguientes normas:

- Antes de iniciar el trabajo, el personal debe colocarse el uniforme para el área y de acuerdo con la necesidad (blusa bata, pantalón, tapabocas, gorro, zapatos).
- Cada usuario de los laboratorios debe tener su propia blusa bata de laboratorio. Si se contamina con material biológico durante el trabajo, debe esterilizarse antes del

Regional Caldas / Centro de Automatización Industrial Kilómetro 10 Vía al  
Magdalena, Manizales. - PBX 57 601 5461500 [www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)

lavado. La blusa bata no debe usarse fuera del laboratorio, ya que es fuente de posible contaminación cruzada.

- Durante el trabajo en cualquiera de las áreas no se deben frotar los ojos, ni tocar el rostro con las manos.
- Está rigurosamente prohibido pipetear con la boca. El pipeteo se llevará a cabo con dispositivos especialmente diseñados al efecto, debiendo entrenarse al personal para su correcto uso.
- Cubrir heridas y lesiones con apósitos impermeables antes de comenzar el trabajo. Si las lesiones no pueden cubrirse adecuadamente, no exponerse hasta que curen.
- Retirar anillos y otras joyas.
- Jamás se abandonará el laboratorio con los guantes puestos, ni se cogerá con ellos el teléfono.
- Tras quitarse los guantes, se procederá al lavado de manos utilizando jabones antisépticos y gel desinfectante.
- Se usarán gafas protectoras y mascarillas faciales, si existe riesgo de salpicaduras, material particulado o de formación de aerosoles.
- Jamás se abandonará el laboratorio con el tapabocas usado en el área de trabajo.
- No deberán usarse lentes de contacto.
- No comer, beber o fumar ni aplicarse cosméticos en las áreas de trabajo. Asimismo, queda prohibido guardar alimentos o bebidas en las áreas de trabajo.
- El personal con el cabello largo debe llevarlo recogido.

Finalmente, como información general es importante resaltar que la higiene personal es clave para fomentar un entorno limpio y agradable en la Tecnoacademia. Es importante ducharse a diario, mantener el cabello limpio y recogido si es necesario, y utilizar ropa limpia y adecuada para las actividades del día. Además, se recomienda cepillarse los dientes después de las comidas y evitar compartir objetos de uso personal como peines o toallas. Estas acciones reflejan respeto por uno mismo y por los demás, contribuyendo a un espacio seguro, saludable y cómodo para todos.

#### **6.9. Trabajo solitario y fuera del horario**

No es recomendable usar solo en los laboratorios o talleres. Cuando por emergencias o necesidades específicas se requiere trabajar en solitario y en horario distinta a la jornada habitual, debe solicitarse un permiso especial a la Subdirección del Centro con el visto bueno del Dinamizador de la TecnoAcademia. Avisar en portería la hora de entrada y salida del área de trabajo.

Regional Caldas / Centro de Automatización Industrial Kilómetro 10 Vía al  
Magdalena, Manizales. - PBX 57 601 5461500 [www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)

#### 6.10. Primeros auxilios en los accidentes de laboratorio

Los accidentes en los laboratorios o talleres de la TecnoAcademia pueden ser causados por agentes biológicos, químicos, herramientas, máquinas, vidrios rotos, elementos cortopunzantes, equipos eléctricos, acciones inseguras, fenómenos naturales, entre otros.

El Centro de Automatización Industrial y la TecnoAcademia disponen de los elementos de bioseguridad necesarios para contrarrestar los accidentes que puedan presentarse. Es necesario instruir al personal sobre su uso.

- Cuarto de reactivos: gabinetes especializados de almacenamiento, pictogramas, fichas de seguridad, etiquetado sistema global armonizado, inventario de sustancias, matriz de compatibilidad.
- Campana de extracción de gases.
- Cabinas de flujo laminar.
- Duchas de emergencia, lavaojos.
- Señalización, elementos de protección personal y evacuación.
- Procedimientos Operativos Normalizados – PONS.
- Alarma de emergencias, camillas, botiquín, desfibrilador externo automático (DEA).
- Equipos y materiales con dispositivos de protección para las prácticas a realizar.
- Plan de emergencias, ruta de evacuación.
- Extintores. Red contra incendios.
- Plan de saneamiento.
- Plan de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS.

Las orientaciones de primeros auxilios por seguir después de uno de estos accidentes son:

Los **primeros auxilios** son un conjunto de acciones o técnicas que permiten la atención inmediata de un accidentado, hasta que llegue la asistencia médica profesional, con el fin de que las lesiones que ha sufrido “NO EMPEOREN”. Se debe procurar:

- **PROTEGER:** del peligro que lo originó, hacer seguro el espacio para todos los involucrados.
- **REPORTAR:** Llamar al servicio de emergencia que aplique, para lo cual se debe mantener visible la información de los teléfonos de contacto en caso de emergencia o ruta de atención. Siempre que se deba alertar a los servicios de emergencia se debe decir claramente:
  - Lugar.





**Centro de  
Automatización  
Industrial**  
Regional Caldas



**Tecnoacademia  
Manizales**

**SENNOVA**  
Sistema de Investigación,  
Desarrollo Tecnológico e Innovación

- Tipo de accidente.
- Cantidad de heridos.
- Nuestro teléfono y nombre.
- Reportar el accidente de forma inmediata al responsable de la TecnoAcademia, profesional S.S.T y en caso de ser menor de edad, al acudiente registrado o reportado.

**NOTA:** en el caso de los aprendices de la TecnoAcademia, **cuentan con la cobertura de la póliza de accidentes del SENA**, por lo que, en caso de requerirse, se pueden desplazar para su atención a uno de los Centros de la Red autorizada a nivel nacional. Se debe mantener de fácil consulta la póliza vigente y la información de los centros de atención.

En las formaciones en la **modalidad de extensión o itinerante**, se debe consultar por las orientaciones de bioseguridad o equivalentes, planes de emergencia y demás asociados para dar su aplicación en caso de que se presente un riesgo o accidente.

En caso de que se debe movilizar o desplazar a un centro médico la persona, obtener el consentimiento de la persona, en caso de menor de edad consentimiento del acudiente. En caso de emergencia, seguir las orientaciones del plan de emergencia, ruta de evacuación, orientaciones de los brigadistas, personal S.S.T o de gestión del riesgo.

#### **6.10.1. Procedimiento para brindar primeros auxilios:**

- Mantener la calma
- Actuar con decisión según el tipo de accidente
- Aplicar lo aprendido en la capacitaciones, sensibilizaciones o inducciones
- Ejecutar los primeros auxilios según la ficha de seguridad, manual u orientaciones S.S.T.
- Si es un herido, no moverlo, a no ser imprescindible.
- Hacer sólo lo que sabemos.
- Acompañar y tranquilizar al accidentado hasta que llegue apoyo competente.

En caso de un accidente general, recordar:

- **Exploración primaria: (Identificar situaciones que suponen un peligro vital – Siempre en este orden):**
  - Comprobar CONSCIENCIA: Respuesta a estímulos
  - Comprobar RESPIRACIÓN: Si hay movimientos torácicos

Regional Caldas / Centro de Automatización Industrial Kilómetro 10 Vía al  
Magdalena, Manizales. - PBX 57 601 5461500 [www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)



- Comprobar PULSO: Si hay pulso carotídeo
- Buscar posibles HEMORRAGIAS
- **Evaluación secundaria (Para localizar lesiones)**
  - Cabeza: buscar heridas en cara y cuero cabelludo, fracturas, lesiones oculares.
  - Cuello: buscar deformaciones y bultos.
  - Tórax: valorar si existe dificultad respiratoria, heridas, hemorragias
  - Abdomen: si la pared está o no depresible, suponer hemorragias internas, heridas
  - Extremidades: buscar posibles fracturas, esguinces, luxaciones, etc

Si se observa riesgos que suponen un peligro vital, ejecutar las maniobras de reanimación, uso del DEA, u otros que apliquen, según capacitación y aprendizajes previos.

#### 6.10.2. Accidentes más frecuentes en un laboratorio

- **Quemaduras:**
  - Suprimir agente causante.
  - Autoprotección.
  - Examinar al accidentado y priorizar para mantener constantes vitales.
  - Aplicar agua en abundancia durante 15 o 20 minutos.
  - Cubrir la lesión con apósito estéril sin comprimir.
  - NO aplicar tratamientos tópicos: pomadas, aceites, ungüentos.
  - NO dar de beber ni comer al accidentado.
  - NO reventar las ampollas.
  - NO utilizar algodón, ni esparadrapo.
  - Retirar la ropa, pero NO la ropa pegada
  - Retirar anillos, relojes, pulseras, etc.
  - Traslado urgente al centro médico.
  - Profilaxis antitetánica
- **Quemaduras por ácidos (nítrico, sulfúrico, clorhídrico y tricloracético)**

Siempre se debe consultar la ficha de seguridad, orientaciones normativas de bioseguridad y acatar las instrucciones en caso de accidente. Algunas recomendaciones generales son:

  - Salpicaduras de ácidos en la piel:
    - Lavar la parte afectada con abundante agua.
    - Limpiar la piel afectada con algodón empapado en una solución acuosa de carbonato de sodio al 5%.



- Reportar inmediatamente al responsable, en caso de menor de edad al acudiente.
  - Solicitar asistencia médica inmediata.
- Salpicaduras de ácidos en los ojos:
  - Lavar inmediatamente los ojos en el lavaojos, con abundante agua durante 10 a 15 minutos.
  - Aplicar 4 gotas de una solución acuosa estéril de bicarbonato de sodio al 2%.
  - Reportar inmediatamente al responsable, en caso de menor de edad al acudiente.
  - Solicitar asistencia médica inmediata.
- Ingestión de ácidos:
  - Tomar inmediatamente una solución jabonosa al 5% ó 2 claras de huevo batidas con 500 mL de agua ó leche. En el caso de no disponer de ninguna de las anteriores, ingerir abundante agua.
  - Gargarizar la solución jabonosa.
  - Beber de 3 a 4 vasos de agua.
  - Si los labios y la lengua están quemados por el ácido:
  - Lavarlos con abundante agua
    - Limpiar las partes afectadas con solución acuosa de bicarbonato de sodio al 2%
    - Reportar inmediatamente al responsable, en caso de menor de edad al acudiente.
    - Solicitar asistencia médica inmediata
- **Quemaduras por bases (sodio, potasio, hidróxido de amonio)**

Siempre se debe consultar la ficha de seguridad y acatar las instrucciones en caso de accidente. Algunas recomendaciones generales son:

  - Salpicaduras con álcalis en la piel
    - Lavar la parte afectada con abundante agua.
    - Limpiar la piel afectada con algodón empapado en ácido acético o bórico al 5% o vinagre sin diluir.
    - Reportar inmediatamente al responsable, en caso de menor de edad al acudiente.
    - Solicitar asistencia médica inmediata.
  - Salpicaduras de álcalis en los ojos
    - Lavar los ojos en el lavaojos durante 10 a 15 minutos.



- Lavar los ojos con solución saturada de ácido bórico (aplicar gotas continuamente).
- Reportar inmediatamente al responsable, en caso de menor de edad al acudiente.
- Solicitar atención médica inmediata.
- **Ingestión de álcalis**
  - Tomar una solución de ácido acético al 5%, a jugo de limón, o vinagre diluido (una parte de vinagre por 3 partes de agua).
  - Hacer que gargarice la misma solución anteriormente tomada.
  - Hacerle beber de 3 a 4 vasos de agua.
  - Si los labios y la lengua están quemados por el álcali:
    - Lavar completamente con agua las partes afectadas.
    - Limpiar con ácido acético al 5%.
    - Reportar inmediatamente al responsable, en caso de menor de edad al acudiente.
    - Solicitar asistencia médica inmediata.

#### 6.10.3. Envenenamiento por sustancias tóxicas

El envenenamiento puede ser causado por inhalación de gases a vapores tóxicos (ejemplo: cloroformo) y/o ingestión al pipetear una solución venenosa. En estos casos, llevar al accidentado a la clínica más cercana e informar a los médicos sobre la sustancia tóxica ingerida.

#### 6.10.4. Quemaduras causadas por calor

- Quemaduras severas que afectan áreas extensas de la piel (quemaduras causadas por éter o agua hirviendo que haya salpicado a la persona)
  - Si la víctima está en llamas, envolverla en una frazada anti-fuego (colocada cerca al botiquín de primeros auxilios), en su defecto un material aislante disponible.
  - No aplicar ningún tratamiento a las quemaduras, no quitar sus ropas, cubrirlo si tiene frío.
  - Reportar inmediatamente al responsable, en caso de menor de edad al acudiente.
  - Remitirlo a la clínica más cercana para atención médica.
  - Informar a la clínica que un paciente con quemaduras graves está siendo remitido.



- Quemaduras leves que afectan un área pequeña de la piel (quemaduras causadas por material de vidrio caliente, plancha de calentamiento, una llama de mechero)
  - Sumergir la parte afectada en agua fría o helada para disminuir el dolor.
  - Aplicar tintura de yodo ó picroto a la quemadura.
  - Reportar inmediatamente al responsable, en caso de menor de edad al acudiente.

Si hay lesión que sangra profusamente, detener el sangrado presionando fuertemente con una compresa. Aplicar torniquete en caso extremo y llevar el accidentado a la clínica más cercana para asistencia médica.

#### **6.10.5. heridas ocasionadas por vidrio roto que contenga material contaminado (cultivos bacteriológicos)**

- Verificar si la herida está sangrando. Si no sangra, presionar para hacerla sangrar.
- Lavar toda el área (bordes de la herida y dentro de ella) con tintura de yodo o con un antiséptico comercial.
- Lavar completamente con agua y jabón.
- Lavar de nuevo con tintura de yodo.
- Reportar inmediatamente al responsable, en caso de menor de edad al acudiente.
- Solicitar asistencia médica inmediata.

#### **6.10.6. Lesión corporal por descargas eléctricas**

- Se pueden producir en el laboratorio o talleres al manipular, con las manos húmedas, los equipos eléctricos que tienen fallas y que no están conectados a tierra. Los síntomas son pérdida del conocimiento, asfixia y generalmente paro cardíaco.
- Desconectar la electricidad.
- Aflojar la ropa y todo lo que impida la buena circulación y respiración.
- Acostar al accidentado de espaldas sobre una superficie firme.
- Iniciar inmediatamente respiración boca a boca y masaje externo al corazón, si es necesario.
- Reportar inmediatamente al responsable, en caso de menor de edad al acudiente.
- Remitirlo a la clínica más cercana para atención médica inmediata.

#### **6.10.7. Lesiones por elementos cortopunzantes**

Los objetos cortopunzantes son elementos como agujas, bisturís y otras herramientas que cortan o penetran en la piel. Es necesario aprender a manipular

estos objetos de forma segura para evitar cortaduras y punciones accidentales con agujas.

- Acciones preventivas:

Antes de manipular un objeto puntiagudo, como una aguja o un bisturí, revise que cuente con elementos de apoyo en un accidente como vendas, gasas y toallitas de alcohol.

Se debe identificar donde reposa el recipiente para desechar objetos cortopunzantes. Verificar que haya suficiente espacio en el guardián para que quepa el objeto.

Los elementos cortopunzantes tienen un dispositivo de protección, como una cubierta, un estuche o una punta roma, es importante usarlos y conservarlos.

Cuando trabaje con objetos cortopunzantes, siga estas pautas:

- No destapar ni desempacar el objeto afilado hasta que sea hora de utilizarlo.
- Mantener el objeto apuntando lejos de usted y de otras personas en todo momento.
- No volver a tapar ni doblar un objeto afilado.
- Mantener los dedos lejos de la punta del objeto.
- Si el objeto es reutilizable, colocar en su dispositivo de protección o en un recipiente cerrado y seguro después de usarlo.
- No pasar un objeto afilado a alguien, no jugar o descuidar dichos elementos, no poner en una bandeja para que otra persona lo recoja.

- Eliminación de elementos cortopunzantes:

Revisar que el recipiente es apto para eliminar objetos cortopunzantes. Reemplace el recipiente cuando estén dos tercios llenos y disponer como material peligroso.

- Depositar siempre el material cortopunzante con la punta hacia abajo.
- No tocar con los dedos en el recipiente de objetos cortopunzantes.
- Los recipientes de objetos cortopunzantes deben estar a nivel de los ojos y al alcance.
- Si una aguja sobresale del recipiente, no la empuje con las manos. Llame para que retiren el recipiente. O una persona capacitada puede usar pinzas para empujarla de nuevo dentro del recipiente.
- Si encuentra un objeto cortopunzante destapado afuera de un recipiente de desechos, es seguro recogerlo sólo si usted puede agarrar el extremo que no está afilado. Si no puede, use pinzas para recogerlo y botarlo.



- Heridas o pinchazos con elementos cortopunzantes:
  - Lavar con abundante agua y jabón el lugar donde tuvo el pinchazo o la cortadura.
  - Limpiar con agua las salpicaduras que le hayan caído en la nariz, la boca o la piel.
  - Lavar los ojos con agua limpia, solución salina u otra solución estéril.
  - Reportar inmediatamente al responsable, en caso de menor de edad al acudiente.
  - Solicitar asistencia médica inmediata.

#### **6.10.8. Derrame de productos químicos sobre la piel**

- Lavar con agua abundante: 15- 20 minutos.
- Si la zona afectada es grande utilizar la ducha. Si la zona afectada es pequeña usar el lavamanos.
- Quitar toda la ropa contaminada rápidamente bajo el agua.
- La rapidez es fundamental: reduce la gravedad y la extensión de la lesión.
- Solicitar asistencia médica

#### **6.10.9. Lesiones o afectaciones oculares**

Los ojos son vulnerables a diversos peligros, están hechos de tejido blando, lo que los hace susceptibles a diferentes elementos físicos, como objetos afilados o pequeñas partículas, a la luz brillante, al calor, productos químicos, humedad y el pH, entre otros. Entre los elementos que mayor riesgo suponen, están:

- Impacto y Polvo
- Luz y Calor
- Exposición a agentes químicos.
- Lavar rápidamente con una ducha lavaojos: 15- 20 minutos.
- Actuar rápidamente es esencial.
- Mantener los párpados abiertos y sujetos con los dedos.
- En cualquier caso, requerir asistencia médica.

#### **6.10.10. Heridas**

- Leves:
  - Limpiar la herida con agua (a chorro) y jabón o suero fisiológico.
  - Usar gasas limpias + antiséptico y limpiar la herida desde el centro hacia el exterior.





- Tapar con gasa estéril y sujetar con esparadrapo.
- Hemorragias
  - Hacer compresión directa sobre el punto sangrante con apósitos, durante 10 minutos.
  - No retirar nunca el primer apósito.
  - Elevar el miembro afectado, si las lesiones lo permiten.
  - Si no cede, compresión arterial a distancia - técnica que puede resultar dolorosa (informar a la víctima)
  - Vendar compresivamente.

#### **6.10.11. Intoxicación**

- **Por vía respiratoria:**
  - Autoprotección: no entrar en el lugar contaminado si no estamos protegidos y protegerse del humo tapándose boca y nariz con un pañuelo mojado.
  - En caso de incendio, avisar a los bomberos (no ventilar, se aviva el fuego).
  - Arrastrarse por el suelo si el humo es denso.
  - No encender cerillas, ni mecheros, ni manipular interruptores.
  - Si es posible, cerrar la fuente que produjo la intoxicación.
  - Retirar al intoxicado del ambiente tóxico y llevarle a un lugar bien ventilado.
  - Abrir ventanas y puertas para airear el recinto.
  - Evaluar las constantes vitales y tapar al accidentado.
  - Si se presenta parada respiratoria, practicar respiración artificial
  - Traslado urgente a un centro sanitario.
- **Por vía digestiva:**
  - Vómito: para evitar la absorción del tóxico, si no ha pasado más de una hora desde la ingestión del tóxico y está indicado si se conoce la sustancia que ha ingerido.
  - Contraindicación del vómito:
    - Ingestión de cáusticos, corrosivos, aguarrás y derivados del petróleo.
    - Accidentados inconscientes o con alteraciones de la consciencia, y con convulsiones.
    - Si se observan quemaduras en labios o boca.
    - Niños
- **Dilución del tóxico:**

Si está consciente, no tiene convulsiones, no exceso de saliva, ni tos: AGUA ALBUMINOSA (6 claras de huevo mezcladas con 1 litro de agua a pequeños sorbos)

- **Por vía dérmica**

- Autoprotección (guantes) evitando el contacto con la zona intoxicada.
- Lavar la zona afectada por el tóxico con mucha agua.
- Retirar la ropa impregnada por el tóxico, pero NO si esta pegada a la piel.
- OJOS: lavar con abundante agua a chorro (15-30 min.), separando los párpados y siempre de dentro hacia el exterior.
- Evaluar las constantes vitales.
- Identificar el tóxico, cantidad y tiempo transcurrido.
- Traslado urgente a un centro asistencia

### 6.11. Evaluación

**Seguridad Externa:** Algunas actividades de los laboratorios y talleres de la TecnoAcademia afectan el ambiente interno y también el externo, por lo cual deben registrarse por los principios básicos de bioseguridad, gestión integral, minimización, cultura de la no basura, precaución y prevención.

### 6.12. Acciones en caso de incendio en el laboratorio

- Comunicar al líder de brigada y llamar a los bomberos.
- Tratar de extinguir el fuego, si es posible, o de evitar su extensión a las áreas adyacentes, hasta que llegue los bomberos. No ponga en peligro su vida. Bajar los tacos eléctricos y cerrar los suministros de gas y otros servicios.
- Cerrar las ventanas
- Evacuar el área, siguiendo las indicaciones del equipo de evacuación.
- Caminar rápidamente, pero no correr, ni formar aglomeraciones. No gritar, empujar o provocar confusión.

En caso de otras emergencias por favor consultar el plan de emergencias, evacuación y otros aplicables.

### 6.13. Orientaciones para los visitantes y proveedores:

#### 6.13.1. Proveedores

El proveedor de equipos, materiales o mantenimiento deben concertar e informar mínimo con 3 días de anticipación al supervisor del contrato, sobre el ingreso a las instalaciones de la TecnoAcademia, debe remitir la siguiente información de las personas enviadas por su empresa para actividades regulares.

- Nombre completo
- Documento de identidad
- Correo
- Teléfono
- Copia de la planilla de Seguridad social incluido ARL al orden del día

En el caso de actividades de mayor riesgo, como trabajo en alturas o trabajo en caliente, se debe enviar documentación adicional, que se precisará el momento de requerirse, según la normatividad vigente y los protocolos de bioseguridad del SENA. Esta información se envía al área de S.S.T. para revisarla y generar la autorización de ingreso.

Todos los proveedores deben cumplir con las normas de bioseguridad de la TecnoAcademia y de la normatividad vigente aplicable a la actividad ejecutada. Se recalca la importancia del uso técnico de los elementos de protección personal en las actividades ejecutadas.

#### 6.13.2. Visitantes

- Todos los visitantes deben cumplir con las normas de bioseguridad de la TecnoAcademia y de la normatividad vigente aplicable a la actividad ejecutada.
- Si es un aprendiz de instituciones educativas, el primer paso en **contar con la autorización de la I.E y de los acudientes (si es menor de edad)**, dado el cambio en el ambiente de formación en esa sesión. Para ello se puede usar el formato de permiso establecido.
- Para el caso de aprendices SENA, sólo pueden ingresar los aprendices matriculados en Sofía plus, por temas de cobertura de la póliza de accidentes. Si son visitantes de otras instituciones deben hacer llegar la póliza de accidentes estudiantil vigente.
- Dado que la mayoría de los aprendices de la TecnoAcademia son menores de edad, se reitera la necesidad de **planear las actividades**, minimizar los riesgos en los desplazamientos, alistamiento de los ambientes e insumos, la atención proactiva y permanente.
- Es importante **prestar especial atención a los aprendices con requerimientos especiales** de alimentación, medicación o salud, conociendo los elementos esenciales para reaccionar, incluyendo el contacto del acudiente.
- El Facilitador o persona delegada para recibir la visita, debe llegar o solicitar las llaves de los ambientes 15 minutos antes de iniciar el recorrido o las actividades propuestas.

- Enviar listados de aprendices o visitantes con el nombre, documento de identidad, mínimo una semana antes de iniciar el uso de los ambientes, para solicitar autorización de ingreso en portería. Sin son externos con la información de la EPS, contacto en emergencia.
- En caso de semillero de investigación, **usar todos los elementos de protección personal que apliquen** (laboratorio: delantal, monogafas, guantes, tapabocas, calzado cerrado antideslizante). Lo propio se debe revisar para las líneas de ingeniería y prototipado, electrónica y robótica, TIC, multimedia.
- En las actividades de semillero, como normalmente son en contra jornada no se requiere el uso de uniforme de la I.E, sino el uso del delantal o elementos propios del SENA. Algunos elementos de bioseguridad como los guantes, tapabocas se pueden facilitar desde el SENA hasta agotar las existencias. En caso de no poder suministrarlos en el SENA, se deben requerir a los visitantes para poder ingresar a los laboratorios o talleres.
- En caso de que se requiera **apoyo de transporte**, enviar la solicitud mínimo 15 días antes, donde se especifique el Nro. De ficha, la cantidad de aprendices, la ruta del recorrido, lugar y hora de salida, lugar y hora de llegada.  
Este apoyo está sujeto a disponibilidad de los vehículos de la entidad. Por favor se debe recordar que la buseta tiene una capacidad para 25 personas, incluyendo el Facilitador y el microbús tiene una capacidad de 18 personas incluyendo al Facilitador.
- Los recorridos o actividades no deben superar en ningún caso las 3 máximo 4 horas, por temas de logística y disponibilidad de ambientes.
- Los Facilitadores responsables del grupo deben velar por el cumplimiento de los **derechos y deberes de los aprendices**, así como también por la **seguridad de los bienes** dispuestos en cada ambiente y la **disposición pertinente de los residuos generados**.
- **Ninguna persona debe manipular máquinas, equipos o insumos, sin el conocimiento técnico, entrenamiento, cumplimiento del alistamiento o protocolo respectivo y el uso de los elementos de SST que apliquen.**

Contamos con el apoyo de todos para que sea una grata experiencia.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NTC ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario

Norma NTC ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS. Prevención de peligros en el sector educación. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://posipedia.com.co/wp-content/uploads/2022/07/03.-PRESENTACION%CC%81N-MATRICES-DE-PELIGROS-EN-EL-SECTOR-EDUCATIVO.pdf

## 8. REGISTROS Y DOCUMENTOS ASOCIADOS

- Procedimiento manejo de reactivos y preparación de soluciones en el laboratorio
- Procedimiento manejo de residuos generados por el laboratorio
- Procedimiento manipulación en el laboratorio de los ítems de ensayo
- Formato inspección de duchas de emergencia
- Formato control de uso del ambiente

## 9. ANEXOS

### 9.1 Almacenamiento de sustancias químicas incompatibles

COMPUESTO	NO GUARDAR CERCA O EN CONTACTO CON OTROS
Ácido acético	Acido crómico, ácido nítrico, compuestos hidroxilos, etilenglicol, ácido perclórico, peróxidos, permanganatos.
Acetona	Mezclas de ácido nítrico concentrado y ácido sulfúrico.
Acetileno	Flúor, cloro, bromo, cobre, plata, mercurio.
Metales Alcalinos,	Dióxido de carbono, tetracloruro de (Na, K, Mg, Ca, Al) carbono u otros hidrocarburos clorinados, halógenos, agua.
Anhidro de amonio	Mercurio, cloro, bromo, yodo, ácido fluorhídrico, hipoclorito de calcio.
Nitrato de amonio	Ácidos, metales en polvo, líquidos inflamables, cloratos, nitritos, azufre, materiales finamente divididos orgánicos o combustibles.
Anilina	Ácido nítrico, peróxido de hidrógeno.
Arsenicales	Agentes reductores (o se genera arsina).

Regional Caldas / Centro de Automatización Industrial Kilómetro 10 Vía al Magdalena, Manizales. - PBX 57 601 5461500 [www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)



Azida *	Ácidos (o se genera azida de hidrógeno).
Bromo	Amoníaco, acetileno, butadieno, metano, propano, butano (u otros gases de petróleo), Hidrógeno, carbida de sodio, turpentina, benceno, metales finamente divididos.
Óxido de calcio	Agua.
Carbón activado	Hipoclorito de calcio, agentes oxidantes.
Ácido cianuro	Ácidos (o se genera cianuro de hidrógeno).
Clorato	Sales de amonio, ácidos, metales en polvo, sulfuro, materiales orgánicos o combustibles finamente divididos.
Acido crómico de trióxido de cromo	Ácido acético, naftaleno, canfor, glicerol, turpentina, alcohol u otros líquidos inflamables.
Cloro (ácido hidrocórico o clorhídrico)	Amoníaco, acetileno, butadieno, metano, propano, butano (u otros gases de petróleo), hidrógeno, carbida de sodio, turpentina, benceno, metales finamente divididos.
Dióxido de cloro	Amoníaco, metano, fosfina de hidrógeno.
Cobre	Acetilico, peróxido de hidrógeno.
Cumeno	Ácidos orgánicos e inorgánicos.
Hidroperóxido de	
Fósforo (blanco)	Aire, oxígeno, bases cáusticas como agentes reductores (o se genera fosfina).
Flúor	Aislar de todo.
Ácido fluorhídrico, (anhidro)	Amoníaco (acuso o anhidro).
Hidracina	Peróxido de hidrógeno, ácido nítrico, otros oxidantes.
Hidrocarburos (propano, butano, benceno, gasolina, turpentina, etc.)	Flúor, cloro, bromo, ácido crómico, peróxido de sodio.
Peróxido de hidrógeno	Cobre, cromo, hierro, la mayoría de los otros metales y sus sales, alcoholes, acetona u otros líquidos inflamables, anilina, nitro metano u otros materiales orgánicos o combustibles.
Hidrógeno, sulfuro de	Ácido nítrico fumante, gases oxidantes.
Hipocloritos	Ácidos (o se genera cloro o ácido clorhídrico).
Líquidos inflamables	Nitrato de amonio, ácido crónico, peróxido de hidrógeno, ácido nítrico, peróxido de sodio, halógenos.
Mercurio	Acetileno, amoníaco, ácido fulmínico (producido en mezclas etanol-ácido nítrico).
Nitratos	Ácido sulfúrico (o se genera dióxido de nitrógeno).
Ácido nítrico concentrado	Ácido acético, anilina, ácido crónico, acetona, alcohol u otros líquidos inflamables, ácido cianhídrico, sulfuro de hidrógeno u otros gases inflamables, sustancias nitrables, cobre, bronce u otros metales pesados (o se genera vapores de dióxido de nitrógeno o nitrosos).
Nitritos	Ácidos (o se genera vapores nitrosos).
Nitroparafinas	Bases inorgánicas, aminas.
Ácido oxálico	Plata, mercurio.



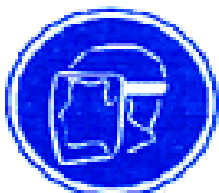
Oxígeno	Aceites, grasas, hidrógeno, otros gases, líquidos o sólidos inflamables.
Ácidos perclórico *	Ácido acético, bismuto y sus aleaciones, alcohol, papel, madera, grasas, aceites.
Peróxidos (orgánicos)	Ácidos orgánicos o inorgánicos, también evitar la fricción y guardar en frío.
Plata	Acetileno, ácido oxálico, ácido tartárico, ácido fulmínico (producido en mezclas etanol-ácido nítrico), compuesto de amonio.
Potasio	Tetracloruro de carbono, dióxido de carbono, agua.
Clorato de potasio	Acido especialmente ácido sulfúrico.
Permanganato de potasio	Glicerol, etilenglicol, benzaldehído, ácido sulfúrico.
Selenito	Agente reductor (o se genera selenio de hidrógeno).
Sodio	Tetracloruro de carbono, dióxido de carbono, agua.
Nitrito de sodio	Nitrato de amonio y otras sales de amonio.
Peróxido de sodio	Cualquier sustancia que se pueda oxidar como metanol, etanol, glicerol etilenglicol, ácido acético glacial, anhídrido acético, benzaldehído, furfural, acetato de metilo, acetato de etilo, disulfuro de carbono.
Sulfuros	Ácidos (o se genera telurico de hidrógeno).
Yodo	Acetileno, amonio (acuoso o anhidro), hidrógeno.

- Por su naturaleza y propiedades, algunas sustancias son incompatibles entre sí, porque pueden reaccionar de forma violenta. En tales casos, estas sustancias no deben almacenarse conjuntamente, sobre todo a partir de determinadas cantidades.
- En caso de fuga o incendio, los embalajes podrían resultar dañados y las sustancias incompatibles podrían entrar en contacto, produciéndose reacciones peligrosas.
- A modo de ejemplo, no deben almacenarse juntos productos combustibles y oxidantes, porque su contacto provoca reacciones exotérmicas muy violentas que pueden ocasionar incendios. Tampoco deben almacenarse productos tóxicos con productos comburentes o inflamables.
- En la figura se muestra un esquema en el que se resumen las incompatibilidades de almacenamiento de los productos peligrosos.
- Incompatibilidades de almacenamiento de algunos productos químicos peligrosos
  - Como medidas de seguridad adicionales hay que tener en cuenta aquellas que están orientadas a la prevención de incendios, como:
  - Prohibición de fumar
  - Prohibición de utilizar llamas abiertas o fuentes de ignición
  - Utilizar únicamente equipos eléctricos autorizados



## 9.2 Señales obligatorias

### Portar Protección de ojos y cara (mejorar imágenes)



Protección obligatoria  
de la cara

Se utilizará cuando exista riesgo de salpicaduras a la cara y los ojos, como consecuencia de la manipulación de productos corrosivos o irritantes.

### Portar guantes protectores



Llevar los guantes apropiados para el tipo de trabajo por realizar.

### Portar protección respiratoria



Protección obligatoria  
de las vías respiratorias

Esta señal debe exhibirse en aquellos lugares de trabajo donde se manipulen productos corrosivos, irritantes, sensibilizantes por contacto cutáneo o tóxico y nocivo, con posibilidad de ser absorbidos por la piel. Utilizar los filtros especiales.



### Portar calzado protector

Cuando existe el riesgo de salpicaduras a bien el peligro de la caída de envases mayores.

Regional Caldas / Centro de Automatización Industrial Kilómetro 10 Vía al  
Magdalena, Manizales. - PBX 57 601 5461500 [www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)

### 9.3 Señales de salvamento

- **Ducha de urgencia:** En los laboratorios en los que se manejan productos químicos. La misión es la de apagar la indumentaria que se esté quemando, o de lavar inmediatamente salpicaduras de productos químicos peligrosos de la piel y de la ropa.
- **Dispositivo para enjuague de ojos:** Ayuda a encontrar rápido auxilio en caso de necesidad por salpicaduras peligrosas en los ojos.
- **Primeros auxilios con indicador de dirección:** La cruz blanca sobre fondo verde o rojo, señala el lugar donde se pueden recibir los primeros auxilios p. ej., el sitio del botiquín.
- **Ruta de evacuación y salida de emergencia:** Indican el camino hacia fuera o hacia un área segura.

### 9.4 Señales indicadoras

**Indicadores sobre dispositivos extintores:** las más importantes son presentadas a continuación

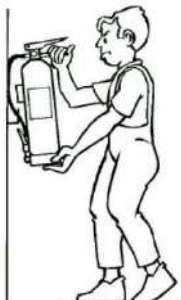


Extintor de fuego

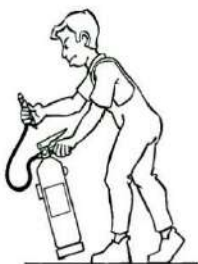


Manguera de extinción

## 9.5 Manejo del extintor



Descolgar el extintor haciéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical



Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso de que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.



Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.



Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

## Control de cambios

Fecha	Autor	Versión	Descripción del Cambio
2023-02-01	Dinamizador	1	Adaptación del documento
2024-10-18	Facilitadores	2	Actualización del documento de acuerdo con las nuevas condiciones del laboratorio, cambio de logo y de responsabilidades
2025-02-26	Facilitadores	3	Actualización del documento