

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

## CONSEJO UNIVERSITARIO

Ley Universitaria N° 30220

### Resolución N° 930-2018-UNSM/CU-R/NLU

Tarapoto, 26 de octubre del 2018

Visto el Expediente N° 4058-2018/SG, que contiene la Carta N° 119-2018-UNSM/DGA/URH-OSST, sobre Aprobación de los Protocolos de Seguridad para Laboratorios en Sedes y Filiales de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

#### CONSIDERANDO:

Que, la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto es una Institución descentralizada, autónoma con personería jurídica de derecho público interno; se rige por la Constitución Política del Estado, la legislación universitaria vigente, el presente Estatuto y su Reglamento General. Su personería y representación legal la ejerce el Rector y dentro de unos de sus fines está, formar profesionales humanistas, científicos y con excelencia académica competitiva, para los cambios del desarrollo de la región y del país, para así promover, organizar, realizar y difundir los resultados de la investigación en las áreas de humanidades, ciencias, arte y tecnología acorde a la realidad regional y nacional, con el objeto de viabilizar alternativas eficientes y eficaces para su desarrollo y transformación socioeconómica;

Que, mediante Carta N° 119-2018-UNSM/DGA/URH-OSST el Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional, remite al señor Rector, los Protocolos de Seguridad para Laboratorios en Sedes y Filiales de la UNSM-T, con las observaciones subsanadas referente al indicador 19; para su aprobación mediante acto resolutivo;

Los Protocolos de Seguridad para Laboratorios en Sedes y Filiales de la UNSM-T tiene por objetivo implementar los lineamientos básicos de seguridad en los laboratorios en todas sus Sedes y Filiales, con la finalidad que se adopte e incorpore en todos los procesos y mecanismos de actividades que se realicen o desarrollen en todas sus ambientes con el fin de prevenir riesgos.

Estando a lo acordado en Sesión Extraordinaria de Consejo Universitario de fecha 04-10-2018 y en uso de las atribuciones conferidas por Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto y Reglamento de la UNSM-T;

#### SE RESUELVE:

**Artículo 1°.-** Aprobar los PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS EN SEDES Y FILIALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO, cuya copia en anexo forma parte integrante de la presente resolución.

**Artículo 2°.-** Dejar sin efecto toda Resolución o Norma que se oponga a la presente resolución.

**Artículo 3°.-** Distribuir la presente Resolución a: Rectorado, VACAD, VINV, DGA, OAyCA, URH, OSST, Facultades, OAJ y Archivo, para los fines pertinentes.

Regístrese, Comuníquese y Cúmplase.



**Dr. OSCAR WILFREDO MENDIETA TABOADA**  
Vicerrector Académico y (e)  
de la Rectoría de la UNSM-T

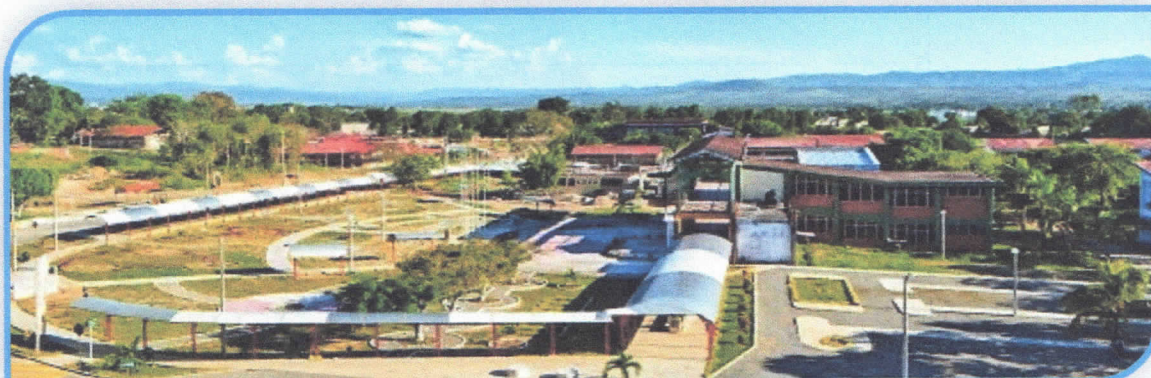


**Ing. M.Sc. JORGE DAMIAN VALVERDE IPARRAGUIRRE**  
Secretario General de la UNSM-T



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

OFICINA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA USNM-T



## PROCOLOS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS EN SEDES Y FILIALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN – TARAPOTO

<i>Elaborado y presentado por:</i>	<i>Verificado y Aprobado por:</i>	<i>Ratificado por:</i>
<i>Oficina de Seguridad y Salud en el Trabajo</i>	<i>Oficina de Acreditación y Calidad Académica</i>	<i>Consejo Universitario</i>
04/04/2018	04/04/2018	...../...../.....

Jr. MAYNAS N° 179 TARAPOTO - SAN MARTIN  
[www.unsm.edu.pe](http://www.unsm.edu.pe)

## ÍNDICE

	Pág.
<b>I. Introducción</b>	<b>5</b>
<b>II. Objetivos</b>	<b>6</b>
2.1 Objetivo general	6
2.2 Objetivos específicos	6
<b>III. Alcance</b>	<b>6</b>
<b>IV. Responsabilidades</b>	<b>7</b>
4.1 Director General de Administración - DGA	7
4.2 Docente	7
4.3 Jefe y/o en Laboratorio	7
4.4 Usuarios (Docentes, alumnos, profesionales y otros)	8
<b>V. Clasificación de Equipos de Protección Individual - EPI</b>	<b>11</b>
5.1 Protección Visual o Facial	11
5.2 Protección Vías Respiratorias	11
5.3 Protección Física de Cuerpo.	13
5.4 Modalidad de Uso de los Equipos de Protección Personal - EPI	14
<b>VI. Clasificación de Equipos de Protección Colectiva - EPC</b>	<b>14</b>
6.1 Fuente Lavaojos	14
6.2 Ducha de Seguridad	15
6.3 Campana Extractora de Gases.	15
6.4 Absorbente Neutralizador	16
6.5 Botiquín	16
6.6 Extintor.	16
<b>VII. Tipos y Seguridad de Sustancias Químicas en el Laboratorio</b>	<b>16</b>
7.1 Tipos de Laboratorios	16
7.2 Tipos de Riesgos en los Laboratorios	17
7.2.1 Riesgo Químico	17
7.2.2 Riesgo Biológico	20
7.2.3 Riesgo Físico	20
<b>VIII. Tratamiento Manipulación de Sustancias Químicas</b>	<b>24</b>
8.1 Principales Reglas de Seguridad para la Manipulación de Sustancias Químicas.	24
8.2 Utilización de Material de Vidrio en los Laboratorios	26
8.3 Almacenamiento y Clasificación de Sustancias Químicas	27



8.3.1	<i>Mantener el Stock Mínimo</i>	28
8.3.2	<i>Etiquetado Adecuado de todos los Productos Químicos</i>	28
8.3.3	<i>Fichas de Datos de Seguridad de Todos los Productos Químicos</i>	28
8.3.4	<i>Mantener Control de Fechas</i>	28
8.3.5	<i>Organización Adecuada Respetando la Incompatibilidad</i>	28
8.3.6	<i>Prevención de Riesgos Durante el Almacenamiento y Clasificación</i>	28
8.4	<i>Recepción de Sustancias Químicas</i>	29
8.5	<i>Trasvase de Sustancias Químicas</i>	30
8.5.1	<i>Transporte de Sustancias Químicas a Trasvasar</i>	30
8.5.2	<i>Planeación del Trasvase de Sustancias Químicas</i>	30
8.5.3	<i>A tener en Cuenta Durante el Trasvase de Sustancias Químicas</i>	31
8.6	<i>Derrame de Sustancias Químicas</i>	32
8.6.1	<i>Procedimientos Generales para Enfrentar un Derrame</i>	33
8.6.2	<i>Control del Derrame de Líquidos</i>	33
8.6.3	<i>Control del Derrame de Sólidos</i>	34
8.6.4	<i>Registro de Incidente de Derrame</i>	34
8.7	<i>Descripción de los Pictogramas de Seguridad</i>	35
8.8	<i>Compatibilidad e Incompatibilidad de Sustancias Químicas</i>	36
<b>IX.</b>	<b><i>Tratamiento y Manejo de Sustancias Biológicas</i></b>	<b>38</b>
9.1	<i>Normas de Seguridad Durante la Ejecución de Prácticas</i>	38
9.2	<i>Manipulación de desechos biológicos</i>	39
<b>X.</b>	<b><i>Utilización Adecuada de Equipos de Laboratorio</i></b>	<b>40</b>
<b>XI.</b>	<b><i>Disposición Final de los Residuos</i></b>	<b>40</b>
11.1	<i>Manipulación de los Residuos</i>	41
11.2	<i>Al Momento de Generar Residuos</i>	41
11.3	<i>Al Momento de Envasar y Clasificar Residuos</i>	41
11.4	<i>Al Momento de Almacenar Residuos</i>	41
11.5	<i>Al Momento de Realizar Algún Tratamiento de los Residuos</i>	41
<b>XII.</b>	<b><i>Primeros Auxilios Para Laboratorios</i></b>	<b>42</b>
12.1	<i>Fuego en el Laboratorios</i>	42
12.2	<i>Fuego en el Cuerpo</i>	42
12.3	<i>Quemaduras</i>	42
12.4	<i>Cortes</i>	42
12.5	<i>Derrame Producido sobre la Piel</i>	43
12.6	<i>Actuación en Caso Producirse Corrosión en la Piel</i>	43



12.7 Actuación en Caso Producirse Corrosión Sobre los Ojos	43
12.8 Actuación en Caso Producirse Ingestión de Productos Químicos	43
12.9 Actuación en Caso Producirse Inhalación de Productos Químicos	43
<b>XIII. Vigencia y Cumplimiento del Protocolo</b>	<b>43</b>
<b>DEFINICIONES Y CONCEPTOS BASICOS.</b>	<b>45</b>



## I. INTRODUCCIÓN

La mayoría de las actividades que se desarrollan en los laboratorios de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto (en adelante UNSM-T), presentan algún grado de riesgo para la salud de los docentes, alumnos, funcionarios y usuarios en general.

La UNSM-T, mediante el proceso de identificación y evaluación de los riesgos específicos a los que se encuentran expuestos los responsables de los laboratorios, como son los docentes y estudiantes de la comunidad universitaria tanto en sus Sedes y Filiales, es el punto de partida que establece la necesidad de contar con protocolos de seguridad para la realización de procedimientos y procesos, que permitirán el manejo adecuado de las sustancias químicas, biológicas y residuos producidos durante la ejecución de las actividades académicas ejecutadas en los laboratorios y talleres.

Específicamente lo que principalmente se presenta en la mayoría de los laboratorios de UNSM-T, es la manipulación y almacenamiento de sustancias químicas, que determinan un cierto grado de Riesgo Químico, donde también están incluidos todos los trabajadores de limpieza, desinfección y esterilización. Se considera también que el Riesgo Biológico se presenta en los laboratorios y talleres donde se realizan actividades para prácticas con material biológico humano, uso de animales de experimentación, que portan consigo múltiples microorganismos capaces de provocar infecciones y enfermedades.

Dentro de estos protocolos de seguridad se consideran también los Riesgos Físicos que están directamente relacionados con el ambiente de trabajo y que se manifiestan con incendios, explosiones, descargas de corriente eléctrica, ruidos, radiaciones, los que van a alterar el desarrollo normal de las actividades planificadas.

El presente protocolo de seguridad de la UNSM-T, proporciona una serie de indicaciones y procedimientos de seguridad, que tienen como propósito prevenir enfermedades ocupacionales e incidentes en el personal que labora en los laboratorios, así como evitar accidentes en el personal docente y estudiantes que ingresan en dichos ambientes para la ejecución de prácticas e investigaciones.

El cumplimiento de este protocolo de seguridad permitirá lograr un desempeño eficiente, seguro y responsable dentro de los laboratorios de las Sedes y Filiales, para ello es necesario que cada persona comprenda y asuma su responsabilidad al efectuar el trabajo en estas áreas, procurando siempre la seguridad personal, de sus compañeros, de los equipos y la conservación del medio ambiente.



## II. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar los lineamientos básicos de seguridad en los laboratorios en todas sus Sedes y Filiales de la UNSM-T, con la finalidad que se adopte e incorpore en todos los procesos y mecanismos de actividades que se realicen o desarrollen en todos sus ambientes con el fin de prevenir riesgos.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Establecer un instrumento que sirva como guía a seguir para trabajar en forma eficiente y segura al interior de los laboratorios de las Sedes y Filiales, dando a conocer a los usuarios, cuales son las responsabilidades y reglas básicas, que se deben seguir para minimizar el riesgo de accidentes y enfermedades ya sea por desconocimiento, malas prácticas y condiciones inseguras.
- ❖ Capacitar permanentemente al personal que labora en los laboratorios de las Sedes y Filiales, sobre la necesidad de las buenas prácticas y procedimientos de trabajo seguro.
- ❖ Garantizar una adecuada recepción, clasificación, manipulación y almacenamiento de las sustancias químicas y biológicas así como de los residuos generados en el laboratorio.
- ❖ Adoptar medidas que contribuyan a la disminución de los niveles de riesgo y del impacto ambiental presentes en los laboratorios.
- ❖ Promover el uso obligatorio y constante de los elementos de protección personal EPP durante la ejecución de las actividades del laboratorio.
- ❖ Promover la utilización del protocolo de seguridad por parte de docentes y estudiantes.
- ❖ Almacenar adecuadamente en los estantes las sustancias químicas y biológicas, garantizando el bienestar y la integridad tanto del personal como del medio ambiente.
- ❖ Contar con procedimientos de contingencia en caso de presentarse emergencias en los laboratorios.



## III. ALCANCE

- ❖ El presente documento es de alcance institucional, es decir incluye y será aplicable a todos locales donde se cuenta con laboratorios, dentro de todas las sedes y filiales de la UNSM-T.
- ❖ La UNSM-T, cuenta con diferentes tipos de laboratorios, cuyos riesgos potenciales están relacionados directamente con las actividades que en ellos se desarrollan y de los materiales que se manipulan.
- ❖ El protocolo detallado a continuación tienen por objeto minimizar los riesgos en las diferentes actividades que se desarrollen en los laboratorios de las sedes y filiales de la UNSM-T.

## IV. RESPONSABILIDADES

### 4.1 DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACION

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

### 4.2. DOCENTE

- ❖ Debe conocer los protocolos de seguridad para laboratorios, es el responsable de velar por el cumplimiento por parte de los alumnos de las medidas de seguridad al interior del laboratorio, cada vez que dicte alguna cátedra o realice una práctica de laboratorio
- ❖ Dar las indicaciones básicas a los alumnos sobre los riesgos a los cuales están expuestos y cuáles son las medidas de seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes.
- ❖ Exigir a los alumnos el uso de los elementos de protección personal EPP requeridos para las prácticas de laboratorio y crear los procedimientos de trabajo para los procesos que implican riesgo alto de accidente.

### 4.3 JEFE Y/O ENCARGADO DE LABORATORIO

- ❖ Debe conocer los protocolos de seguridad para laboratorio y dar cumplimiento a las medidas de seguridad (para riesgos Químicos, Riesgos Físicos, Riesgos Biológicos) en su respectiva área.
- ❖ Capacitar o dar conocer los protocolos de seguridad los todos los miembros de la comunidad universitaria y/o personal externo sobre las medidas adoptadas que debe cumplir al momento de ingresar al laboratorio.
- ❖ Realizar un control periódico respecto al cumplimiento de los protocolos de seguridad e implementar las acciones correctivas en caso de existir riesgo de accidentes.
- ❖ Informar al Docente sobre los requerimientos de seguridad que se deben seguir en caso del uso de equipos, máquinas que generan riesgo para la salud del usuario.
- ❖ Mantener en buenas condiciones el material didáctico para las prácticas.
- ❖ Mantener en buenas condiciones de seguridad toda la implementación necesaria para contener una emergencia. (Duchas de emergencia; lava ojos de emergencia; camillas; extintores; redes húmedas y secas; botiquín de primeros auxilios; otros)
- ❖ En caso de ocurrir algún accidente, será responsable de avisar en forma inmediata al Docente y al Centro Médico Universitario en caso sea necesario.
- ❖ Será responsable de atender las visitas del Responsable de la Oficina de Seguridad y Salud en el Trabajo y realizar las medidas correctivas en caso de que este emita un informe.





- ❖ En caso de ocurrir un incendio será responsable de dirigir a los alumnos o usuarios por las salidas de emergencia a los puntos de reunión previamente establecidos.

#### 4.4 USUARIOS (Alumnos, profesionales, técnicos y administrativos)

Los usuarios serán responsables de cumplir con los protocolos de Seguridad para Laboratorios, descritos en este documento con el objeto de realizar un trabajo seguro, previniendo la exposición innecesaria a riesgos químicos, biológicos o físicos, por lo cual el presente protocolo adopto las siguientes normas de seguridad para los usuarios tal como se menciona:

#### ❖ NORMAS OBLIGATORIOS DE CONDUCTA

Queda totalmente prohibido y bajo responsabilidad de sanciones:

- Fumar, comer o beber dentro de los laboratorios.
- Almacenar alimentos.
- Usar lentes de contacto.
- Usar collares, pulseras, anillos y otro tipo de accesorios personales.
- Colocar mochilas, carteras, prendas de vestir u otro objeto ajeno a la práctica sobre o bajo las mesas de trabajo.
- Usar cosméticos (maquillarse) en el laboratorio, éstos pueden absorber sustancias químicas.
- Tener el cabello suelto.
- Hacer uso de equipos electrónicos como celular, tablet, laptop, entre otros en el área de trabajo o durante la ejecución de las prácticas.
- Manipular sustancias químicas o biológicas sentado.
- Fomentar el desorden dentro de las instalaciones.
- Colocar reactivos en recipientes de alimentos.
- Colocar alimentos en materiales de laboratorio.

Se debe seguir las siguientes recomendaciones según las normas de seguridad.

- Si tiene alguna herida, debe cubrirla para evitar contaminarse.
- Debe mantener el orden y limpieza de los lugares de trabajo, antes, durante y después de la ejecución de las prácticas de laboratorio.
- Mantenga las zonas de salida libre de obstáculos, para facilitar la salida en caso de presentarse alguna emergencia.
- Debe lavarse las manos al ingresar y salir del laboratorio, y cuando se tenga contacto con alguna sustancia química.
- No jugar o hacer bromas en el laboratorio; estos ambientes son lugares serios de estudio y de trabajo.



- Debe transitar con mucha precaución por los laboratorios.
- No correr dentro del laboratorio, en casos de emergencia mantenga la calma, transite rápidamente y conserve su derecha.
- Debe dejar sus prendas y objetos personales en el lugar destinado para tal fin, NO dejarlos nunca sobre la mesa de trabajo.

#### ❖ **NORMAS PARA LOS LABORATORIOS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

- Antes de utilizar cualquier producto se debe consultar previamente las fichas de datos de seguridad de los productos químicos para ser utilizados, leerlas detenidamente la parte que comprenda "Controles de exposición y protección individual".
- Conozca donde se encuentran las fichas de datos de seguridad de las sustancias químicas que se emplean en el laboratorio.
- Antes de utilizar una determinada sustancia, lea minuciosamente las etiquetas de las sustancias químicas o mezclas y asegúrese bien de que es la que se va a utilizar durante el o los procedimientos de la práctica.
- Nunca utilice una sustancia química que tenga la etiqueta deteriorada y más aún cuando no tenga algún rotulo que permita identificarla.
- Al ingresar al laboratorio usted debe seguir las indicaciones del docente o del personal a cargo.
- Identifique el lugar de ubicación y uso de los equipos de seguridad con que cuenta el laboratorio (sistemas lavaojos, kit de derrames y otros)
- No realice experimentos que no estén autorizados por el personal a cargo de la práctica o del laboratorio.
- Conozca la metodología y procedimientos para la práctica o actividad programada a realizar en el laboratorio.
- Si tiene dudas de algún procedimiento consulte inmediatamente con el docente o responsable de laboratorio.
- Use los elementos de protección individual exclusivamente dentro del laboratorio.
- Utilice los elementos de protección individual, de acuerdo al riesgo al cual está expuesto y determinados para el tipo de práctica o procedimiento que realice (guantes, lentes, mascarilla, etc.); revíselos continuamente para asegurarse que estén cumpliendo la función y evitar accidentes.
- Recuerde que los elementos de protección individual son de uso personal e intransferible.
- La vestimenta deberá ser apropiada y cómoda, que facilite la libre movilidad para la ejecución de las prácticas en los laboratorios.
- Use calzados que cubran completamente los pies.
- Nunca se deberá utilizar recipientes de alimentos para contener productos químicos y/o biológicos.



- No utilice vidrio **rajado** o roto, los materiales de vidrio deteriorados aumentan el riesgo de accidente.
- Cuando se realizan reacciones químicas se debe elegir el recipiente adecuado de acuerdo a la cantidad y/o volumen que se va a usar.
- Las reacciones químicas se realizan en tubos de ensayo o en placas excavadas, nunca en vasos de precipitación, matraces, fiolas, probetas, etc.
- Compruebe la temperatura de los materiales antes de cogerlos directamente con las manos.
- No ejecute procedimientos en áreas con deficiente ventilación.
- Debe hacer uso de las campanas extractoras siempre que sea posible.
- No regresar nunca a los frascos de origen los sobrantes de las sustancias químicas utilizadas.
- Sea muy preciso al momento de medir sustancias líquidas o pesar sustancias sólidas.
- Cuando se trabaja con ácidos fuertes (ácido sulfúrico), al momento de diluirlos agregue el ácido sobre el agua, nunca, al contrario.
- Tenga precaución al momento de hacer diluciones, puede que se dé una reacción exotérmica.
- Nunca debe sustraer sustancias químicas y/o materiales del laboratorio sin autorización. Esto implicaría una sanción de acuerdo con la reglamentación vigente.
- Nunca se deben arrojar productos sólidos al lavadero. Se vierte sólo el sobrenadante, siempre que no contenga solventes, sustancias halogenadas y/o metales pesados.
- Si durante las prácticas se generan mezclas de sólidos y líquidos debe filtrar obligatoriamente para disponer en el lavadero solo la sustancia líquida (siempre que no sean solventes, sustancias halogenadas y/o metales pesados) y los sólidos en los contenedores apropiados.
- Al finalizar la práctica de laboratorio u otras actividades programadas, debe recoger los materiales, reactivos, etc., y colocarlos en sus respectivos lugares.
- Mantenga limpio el material de vidrio, siempre lave bien con agua potable y después enjuague con agua destilada.
- Si usa algún detergente para lavar el material de vidrio asegúrese de enjuagar hasta retirar por completo el detergente.
- Apague los equipos cuando haya finalizado la ejecución de la práctica, o consulte con el docente o personal a cargo de los laboratorios, puesto que hay equipos que no se pueden estar encendiendo y apagando a cada momento.
- Cuando va a manipular los equipos tiene que estar seguro de lo que va a realizar. Si tienen dudas consulte al docente o responsable del laboratorio.
- Mantenga las sustancias químicas y los equipos lejos del borde de la mesa de trabajo.



- Si se generó una quemadura tras tocar o coger algo caliente se debe lavar inmediatamente con abundante cantidad de agua fría para eliminar el calor, aplicar pomada para quemaduras que estará en el botiquín.
- En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, comuníquelo inmediatamente al docente o responsable del laboratorio.
- Debe asegurarse de la desconexión de equipos, agua y gas al terminar la práctica o actividades en el laboratorio.
- Antes de salir del laboratorio quítese los elementos de protección y ubíquelos en el espacio destinado para tal fin.
- Los visitantes, sin importar la razón de su visita, deben estar autorizados antes de entrar al laboratorio, y dependiendo de la actividad que vayan a realizar, deben utilizar obligatoriamente guardapolvo o mandil y elementos de protección individual en función a la actividad a realizar.
- Se debe retirar y dejar la vestimenta de protección en el laboratorio antes de dirigirse a otras áreas.
- Puede ser apropiado el uso de doble guante para cada mano. Se desechan los guantes cuando están manifiestamente contaminados, y se retiran cuando se completa el trabajo con los materiales infecciosos o cuando está comprometida la integridad del guante.
- Los guantes descartables no se lavan, no se vuelven a usar ni se utilizan para tocar superficies limpias (teclados, teléfonos, entre otras), y no se deben usar fuera del laboratorio y por último se deben desinfectar las manos después de retirarse los guantes.



## V. CLASIFICACION DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL - EPI

Los elementos de protección individual o equipos de protección individual EPI deben ser de uso exclusivo para el personal que lo utiliza y según el tipo de riesgo que implica el trabajo a realizar, no se debe utilizar para la protección de productos o personas ajenas a las instalaciones del laboratorio, el laboratorio es un lugar donde, debido a las características del trabajo que en él se realiza, se pueden dar fácilmente situaciones de emergencia ocasionadas por derrames, salpicaduras o principios de incendio y otros incidentes.

De acuerdo con la complejidad y el tipo de riesgo durante las prácticas que se realizan en los laboratorios, la exposición a factores de riesgo es variable, para los cuales se debe tener en cuenta el tipo de protección que se debe utilizar para minimizar los riesgos latentes.

A continuación se detallan las recomendaciones sobre uso y disposición de los elementos de protección individual básicos para uso en los laboratorios.

## 5.1 PROTECCION VISUAL O FACIAL

### ❖ LENTE DE PROTECCION

Los lentes o gafas protectoras son un tipo de anteojos protectores que normalmente se usan para evitar la entrada de objetos, agua o productos químicos en los ojos, se usa durante exposición a salpicaduras de sustancias líquidas o durante exposición a emanación de gases y vapores, es recomendable su usos como se menciona a continuación:

- Ubicar los lentes de tal forma que se ajusten totalmente a la cara,
- evitando que se caigan utilizando ajustes o amarres disponibles.
- Almacenar en un empaque que los proteja de rayones o contaminantes químicos.
- Retirar con las manos sin guantes.
- Realizar una limpieza periódica con agua y jabón de tocador.
- Disponer para reutilización luego de limpieza y desinfección.
- Desechar ante deterioro evidente de sus características visuales y protectoras.

## 5.2 PROTECCION VIAS RESPIRATORIAS

### ❖ MASCARILLA

Sirve como protección contra partículas sólidas, líquidas y muy tóxicas donde se realice actividades de manipulación de contaminantes químicos y/o biológico, para su uso se hace las siguientes recomendaciones:

- Colóquese evitando que queden espacios por los cuales pueda ingresar el agente.
- Retirarlo al finalizar la actividad y salir del laboratorio.
- Se desechan ante deterioro evidente.
- Retirarlo recién al finalizar la práctica y salir del laboratorio.

### ❖ RESPIRADOR

El respirador cara completa, para actividades rutinarias o no rutinarias con alto manipulación de sustancias químicas con alta emanación de gases y vapores, el respirador media cara debe usarse junto con lentes de seguridad, durante la manipulación de sustancias químicas que desprenden gases y vapores en forma moderada.

***La selección de los cartuchos debe ser de acuerdo con el riesgo.***

- Para vapores o gases orgánicos (aromáticos, hidrocarburos, ácidos, bases, sales y mezclas)
- Para formaldehído, mercurio, amoníaco.
- Mascarilla anti filtrante: para trabajos con partículas sólidas y suspendidas en el aire.
- Boquillas.
- Mascarillas con filtro: para trabajos en ambientes con gases y polvos.



- **Mascara con filtro:** para trabajos en ambientes con gases y polvos y riesgo de proyecciones, salpicadura y derrames.

***Para su uso se hace las siguientes recomendaciones:***

- Coloque sobre el contorno de la cara y ejerza una presión moderada que genere un agarre adecuado, lleve las tiras hacia atrás y ajuste de acuerdo con su textura.
- Usar si se trabaja con aerosoles sólidos, líquidos y gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radio-tóxicos en forma rutinaria.
- Retire de atrás hacia delante y de arriba hacia abajo, de tal forma que la última parte en retirar sea el mentón.
- Almacene en una bolsa o empaque y en un lugar fresco alejado de la humedad y la contaminación por agentes químicos.
- Realice la limpieza con agua y jabón de tocador liberando todas las piezas, en especial los filtros internos. En ningún caso use alcohol, esto deteriora el elastómero y disminuye su capacidad de ajuste al contorno.
- Se desechan ante deterioro evidente.
- Depositarlos en las bolsas y/o envases o tachos de residuos sólidos de color rojo.



### **5.3 PROTECCION FISICA DE CUERPO**

#### **❖ LOS GUANTES**

Este equipo de protección de personal EPI, su utilización es obligatorio durante la manipulación de sustancias químicas y biológicas, para su uso se hace las siguientes recomendaciones:

- La selección del tipo de guante depende del tipo de sustancia a manipular.
- Debe seleccionar la talla adecuada.
- Antes de colocarse los guantes debe asegurarse que no tengan orificios.
- Los guantes deben cubrir las mangas del guardapolvo para evitar todo contacto directo con la piel durante el procedimiento.
- No toque ninguna parte del cuerpo ni ajuste otros elementos de protección con los guantes contaminados.
- Los guantes desechables no se deben lavar ni reutilizar.
- Debe usarse guantes si se trabaja con sustancias corrosivas, irritantes, de elevada toxicidad, de elevado poder de penetración a través de la piel o con potencial infeccioso.
- Retire al término de la actividad o durante la misma si la contaminación es alta.
- Para retirarlos sujete los guantes desde la muñeca y llévelos hacia los dedos para evitar contacto directo con la piel.
- Depositarlos en las bolsas y/o envases o tachos de residuos sólidos de color rojo.

## ❖ MANDIL O GUARDAPOLVO

El uso del mandil o **guardapolvo** es obligatorio en el laboratorio, no es aconsejable llevar pantalones o faldas cortas ya que el mandil de laboratorio cubre hasta la rodilla, por lo que las piernas quedarían al descubierto si se produjese una salpicadura de cualquier producto químico igualmente por este motivo no es aconsejable trabajar con sandalias, por lo cual para su uso se hace las siguientes recomendaciones:

- Seleccione la talla adecuada.
- Es obligatorio usar el guardapolvo totalmente abotonado.
- En ningún caso recoger las mangas.
- Si entra en contacto con alguna sustancia, debe retirarlo inmediatamente.
- Retirarlo recién al finalizar la práctica y salir del laboratorio.

## 5.4 MODALIDAD DE USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL - EPI

Según la actividad o la naturaleza de la práctica de laboratorio a ejecutarse, deben elegir los elementos de protección individual y colocarse al ingresar al laboratorio y antes de iniciar la práctica programada en dicho ambiente. Los elementos de protección individual deben ser utilizados exclusivamente para las actividades que fueron diseñadas.

El orden adecuado para colocarse los elementos de protección individual es el siguiente empezando por:

- Guardapolvo o mandil
- Mascarilla o respirador
- Lentes
- Guantes

Después de finalizar la práctica o la actividad realizada en el laboratorio, retire los elementos protección individual en sentido contrario al paso descrito anteriormente, iniciando con los guantes y finalizando con el mandil. Lavarse las manos con agua y jabón; de ser el caso desinfectarse con alcohol.

## VI. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA - EPC

Es una técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo, en este caso para la realización de prácticas ejecutadas en los laboratorios, estos están implementados con los equipos de protección colectiva necesarios.

A continuación detallamos las recomendaciones sobre uso y disposición de los elementos de protección colectiva de los laboratorios.



## 6.1 FUENTE LAVAOJOS

Es un dispositivo de seguridad que forma parte del equipamiento de laboratorio, destinado a proteger los ojos de una persona tras un accidente en el que hayan podido penetrar materiales contaminados o sustancias extrañas, para su uso se hace las siguientes recomendaciones:

- El agua proporcionada debe ser a baja presión, ser potable, estar a temperatura ambiente.
- Se debe forzar la apertura de los párpados para asegurar el lavado detrás de los mismos y eliminar por completo la sustancia contaminante.
- El agua se debe aplicar en la base de la nariz y no directamente sobre el globo ocular, esto hace que sea más efectivo el lavado de los ojos, extrayendo las sustancias químicas.
- Para evitar que penetren sustancias químicas en el ojo que no está afectado, hay que asegurarse de lavar desde la nariz hacia las orejas.
- Se debe aplicar agua a los ojos durante 10 y 20 minutos, para asegurar la descontaminación total.
- Después del lavado, es recomendable cubrir ambos ojos con una gasa limpia o estéril.



## 6.2 DUCHAS DE SEGURIDAD

Constituyen el sistema de emergencia habitual para los casos de proyecciones de sustancias peligrosas sobre el cuerpo de las personas, con riesgo de contaminación o quemadura química e incluso fuego en la ropa, para su uso se hace las siguientes recomendaciones:

- La ducha cuenta con una llave control fácil de activar la salida de agua, que la misma persona afectada pueda activarla inmediatamente.
- La ducha debe proporcionar un caudal de agua potable suficiente para empapar a una persona completa e inmediatamente; hay que procurar que el agua no esté fría (20°C - 35°C).

## 6.3 CAMPANA EXTRACTORA DE GASES

En toda actividad que utilice sustancias químicas volátiles o que generen y/o desprendan gases se debe hacer uso de la campana extractora, ello evita el riesgo de exposición a las mencionadas sustancias. La campana extractora permite capturar y expulsar las emisiones generadas por sustancias químicas volátiles o reacciones químicas que generen gases como producto de la reacción. Mantienen el laboratorio libre de sustancias volátiles peligrosas. Previenen la dispersión de sustancias volátiles hacia el laboratorio y evita la inhalación de sustancias tóxicas tales como polvo, aerosoles, gases, vapores. Para su uso se hace las siguientes recomendaciones:

- Antes de hacer uso de la campana extractora, asegúrese que funciona adecuadamente.
- Se debe usar para trasvasar solventes orgánicos u otras sustancias que desprendan gases.
- No almacenar sustancias químicas dentro de la campana extractora de gases.
- La campana extractora de gases debe estar siempre en buenas condiciones de uso.



- Tras la utilización debe dejar la campana extractora de gases totalmente limpia y apagar luego de su uso, siempre y cuando ya no se vuelva a usar durante el tiempo programado para la práctica.
- Se debe realizar un mantenimiento preventivo de la campana extractora de gases.
- Se debe tener presente que la campana extractora de gases no protege al personal frente a microorganismos y los contaminantes biológicos presentes en el laboratorio.

#### 6.4 ABSORVENTE - NEUTRALIZADOR

Son elementos de actuación y protección para actuaciones de emergencia en caso de derrames o vertidos accidentales son los agentes neutralizadores y absorbentes en función a la actividad de cada laboratorio, para su uso se hace la siguiente recomendación:

- Según las actividades o prácticas de laboratorio que se ejecuten se tendrá el kit correspondiente y los neutralizantes para ácidos, bases y/o disolventes orgánicos.

#### 6.5 BOTIQUIN

Elemento destinado a contener los medicamentos y utensilios indispensables para brindar los primeros auxilios o para tratar dolencias comunes. La disponibilidad de un botiquín suele ser prescriptiva en áreas de trabajo para el auxilio de accidentados, para su uso se hace la siguiente recomendación:

- El responsable del área debe ser el encargado de verificar una vez al mes el contenido del botiquín para hacer la reposición correspondiente.

#### 6.5 EXTINTORES

Equipos de accionamiento manual que permiten proyectar y dirigir un agente químico sobre el fuego por acción de una presión interna. Se diferencian unos de otros en atención de una serie de características como agente extintor contenido, sistemas de funcionamiento, eficacia, tiempo de descarga y alcance, para su uso se hace las siguientes recomendaciones:

En resumen los tipos de extintores según el fuego son:

- **Clase A:** fuegos con combustibles sólidos como madera, cartón, plástico, etc.
- **Clase B:** fuegos donde el combustible es líquido por ejemplo aceite, gasolina o pintura.
- **Clase C:** fuegos donde el combustible son gases como el butano, propano o gas ciudad.
- **Clase D:** son los más raros, el combustible es un metal, los metales que arden son magnesio, sodio o aluminio en polvo.

## VII. TIPOS Y SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS

### 7.1 TIPOS DE LABORATORIOS



Los laboratorios de la UNSM-T dentro de sus sedes y filiales, están clasificados en función a la naturaleza de las prácticas ejecutadas en cada asignatura y según lo requerido se tiene implementado cada uno de estos ambientes.

❖ **LABORATORIO DE QUIMICA:**

Implementados para la ejecución de prácticas de tipo análisis de materia inorgánica, orgánica; análisis cualitativo y cuantitativo; análisis de plantas medicinales para la identificación y cuantificación de metabolitos primarios y secundarios; análisis de alimentos en cuanto a su composición química así como alteraciones y/o adulteraciones; análisis de medicamentos para la determinación de la concentración de los Ingredientes Farmacéuticos Activos; realización de operaciones unitarias de la tecnología farmacéutica, así como la formulación y control de calidad de las formas farmacéuticas y preparados galénicos; análisis de sustancias tóxicas en diferentes matrices biológicas.

❖ **LABOTARORIO DE BIOLOGIA:**

Implementados para la determinación y reconocimiento de biomoléculas; demostración de la actividad enzimática; microscopía; preparaciones microscópicas; técnicas de coloración; preparación de medios de cultivo; siembra, aislamiento y recuento bacteriano; antibiograma; siembra y aislamiento de hongos; observaciones de formas evolutivas de parásitos; recuento de células del sistema inmunitario; pruebas inmunológicas; tipificación de grupos sanguíneos y factor; pruebas de compatibilidad; demostración experimental del shock anafiláctico.

❖ **LABORATORIO DE BIOQUIMICA:**

Implementados para la ejecución de prácticas relacionadas con los análisis bioquímicos, como determinación de la concentración de biomoléculas en muestras biológicas; pruebas clínicas de laboratorio que ayudan al diagnóstico de enfermedades.

❖ **LABORATORIO DE FARMACOLOGIA:**

Implementados para la demostración de la acción y tomando en cuenta los distintos tipos de experimentación que pueden realizarse en la materia, es necesaria la manipulación de los animales de laboratorio para la administración de algún medicamento y la obtención y recopilación de resultados según los efectos farmacológicos manifestados en cada animal.

## 7.2 TIPOS DE RIESGOS EN LABORATORIOS

### 8.2.1 RIESGO QUÍMICO

Se conoce como riesgo químico a lo que se deriva del mal uso o por la manipulación inadecuada de agentes químicos con las cual se exponen a:

- Ingestión.



- Inhalación y/o contacto con la piel.
- Mucosas u ojos.
- Sustancias tóxicas e irritantes.
- Corrosivas y/o nocivas.

Algunos agentes químicos son fundamentalmente volátiles, por lo tanto, aumentan el riesgo de exposición a ellos, también se puede clasificar una sustancia 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.

#### ❖ RIESGO TOXICO.

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 ingreso al organismo y carga de trabajo.

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.

#### **MODOS DE INGRESO DE SUSTANCIA TOXICAS AL CUERPO HUMANO.**

La absorción de una sustancia química por el organismo se efectúa principalmente a través de cuatro vías:

##### **A. 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.

##### **B. 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.

##### **C. 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.

#### D. Dérmica:

Algunas sustancias químicas, como las irritantes o las corrosivas, producen daño al ponerse en contacto con la piel, las mucosas o los ojos, o a través de pequeñas lesiones cutáneas.

#### DAÑOS CAUSADOS AL ORGANISMO POR LA TOXICIDAD

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.



#### ❖ RIESGO POR INCENDIO O EXPLOSION

Los laboratorios, en función de su peligrosidad, el uso que se haga de productos químicos, su carga de fuego y otros pueden provocar incendios y explosiones por lo que deberán disponer de vitrinas extractoras de gases, duchas de seguridad, lavaojos, extintores, mantas ignífugas, puertas resistentes al fuego y botiquín, asimismo, deberán contar con una buena iluminación y ventilación, por su alto riesgo debe ser tomado en consideración a la hora de adoptar medidas de prevención.

#### ❖ RIESGO CONTRA EL MEDIO AMBIENTE

Al difundir y almacenar sustancias químicas en el medio ambiente, éstas lo contaminan y disminuyen la calidad del entorno. La difusión se puede producir a modo de residuo, vertido o emisiones en el aire, de manera que dé lugar a:

- Contaminación local: del agua, suelos, aire, flora y fauna.

- Efectos globales: pérdida de la capa de ozono, efecto invernadero, pérdida de la biodiversidad, etc.

Cuando una sustancia química es tóxica para el medio ambiente hablamos de una sustancia ecotóxica que vienen a ser sustancias químicas o mezclas capaces de producir daños en poblaciones de organismos vivos. El riesgo de exposición para las personas derivado de la ecotoxicidad de las sustancias que se liberan al medio se centra en:

- la contaminación de las cadenas alimentarias y las fuentes de agua para el consumo,
- el deterioro de la calidad del aire del ambiente.

## 7.2.2 RIESGO BIOLÓGICO

Los riesgos biológicos, son los agentes y materiales potencialmente transmisibles para los humanos, animales y otras formas de vida. Ellos incluyen patógenos conocidos y agentes infecciosos como: bacterias, plásmidos, virus, hongos, micro-plasmas y parásitos, productos celulares, productos de animales y animales de laboratorio e insectos que pueden ser reservorios de agentes infecciosos y fluidos corporales humanos.

También se incluyen dentro de los potenciales riesgos biológicos aquellos usados en procedimientos como son el ADN recombinante y las manipulaciones genéticas.

Los riesgos biológicos se clasifican de la siguiente manera:

- Aquellos que son poco probable que cause una enfermedad en el hombre.
- Aquellos que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para toda persona, siendo poco probable que se propague a la colectividad.
- Aquellos que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presentar un serio peligro para toda persona, con riesgo de que se propague a la colectividad.
- Aquellos que causando una enfermedad grave en el hombre supone un serio peligro para todas las personas, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad.
- Dentro de los riesgos biológico con casos más frecuentes están las alergias, las intoxicaciones y las infecciones, entendidas como enfermedades transmisibles originadas por la penetración en el organismo de agentes patógenos; virus, bacterias, parásitos u hongos.

## 7.2.3 RIESGO FÍSICOS

Los riesgos físicos se refieren, entre otros a las quemaduras térmicas, a las congelaciones locales y a los traumatismos, en particular a los cortes, lo más habituales que tenemos son los cortes al manipular materiales de vidrio y se rompen.



Los efectos de los **agentes físicos** se deben a un intercambio de energía entre el individuo y el ambiente a una **velocidad** y potencial mayor que la que el organismo puede soportar, lo que puede producir una enfermedad profesional.

Los contaminantes físicos están determinados por distintas formas de energía que pueden afectar a los trabajadores sometidos a ellas.

#### ❖ **RADIACIONES IONIZANTES**

Las radiaciones ionizantes son aquellas radiaciones de fotones o partículas que al interactuar con la materia son capaces de ionizarla directa o indirectamente. Podemos diferenciar dos tipos de fuentes radioactivas, las naturales o las originadas por la actividad humana. Como fuentes artificiales podemos citar: los reactores nucleares, aceleradores de partículas y los equipos de rayos X.

#### **EFFECTOS BIOLÓGICOS DE RADIACIONES IONIZANTES:**

- **Efectos hereditarios:** Cuando los efectos de la radiación aparecen en la descendencia del individuo.
- **Efectos somáticos:** Cuando los efectos de la radiación aparecen en el propio individuo. La probabilidad de que se produzca depende de la dosis recibida pero el daño es independiente de la dosis recibida (a mayor dosis mayor probabilidad).



#### **MEDIOS DE PROTECCIÓN RADIOLOGICA:**

Existen tres factores en los que se fundamenta los medios para la protección radiológica son:

- **Tiempo de exposición:** es cuanto menor sea el tiempo de exposición entonces menor será la dosis acumulada.
- **Distancia a la fuente:** Enmarcar la operación de manera que la fuente se sitúe a la mayor distancia posible reducirá la dosis.
- **Blindaje:** Uno de los primeros blindajes a considerar es el del contenedor de la fuente radioactiva o el generador de la radiación, este blindaje lo proporciona el fabricante y su función es reducir las emisiones en las direcciones no deseadas o cuando no se utilice el equipo.

#### ❖ **RADIACIONES NO IONIZANTES**

Las radiaciones no ionizantes son aquellas que no tienen suficiente energía para provocar una ionización de la materia biológica sobre la cual inciden, aunque sí pueden excitar los estados de rotación y vibración de átomos y moléculas, convirtiéndose la mayor parte de la energía de estas ondas electromagnéticas en calor.

Las radiaciones no ionizantes se caracterizan por la longitud de onda, la frecuencia y la energía.

- **Radiación láser:** La utilización de sistemas con radiación láser conlleva un riesgo intrínseco de exposición del organismo humano a una fuente de radiación no ionizante, en función de la clase del sistema y de las medidas de control sean adoptadas.

Los láseres son dispositivos que producen y amplifican un haz de radiación electromagnética como resultado de la emisión estimulada controlada de radiación, pueden producir luz visible, radiación infrarroja (IR) o radiación ultravioleta (UV).

Tienen múltiples aplicaciones: operaciones de soldadura y corte, topografía, comunicaciones, cirugía, estudio de estructuras cristalinas, etc.

Los láseres pueden dañar la piel produciendo quemaduras más o menos profundas, en los ojos, pueden producir lesión de retina, cristalina o córnea e incluso pueden provocar incendios debido a su alto poder energético.

- **Radiación ultravioleta:** Radiación electromagnética cuya longitud de onda es menor que cualquiera de las del espectro visible, esto es, anterior al violeta, y que puede llegar a ser perjudicial para los seres vivos.

Su fuente principal es el sol pero también se puede producir artificialmente para muchos propósitos en industrias, laboratorios y hospitales.

La exposición a este tipo de radiación es muy amplia, por los arcos de soldadura, lámparas monocromáticas de ultravioletas para catalizar reacciones, detección de sustancias o medición de concentraciones en líquidos en este caso no es accesible a no ser que se desmonte el equipo emisor de radiación ultravioleta.

La exposición de los ojos y piel no protegidos puede dar lugar a conjuntivitis y queratitis o en el caso de la piel a inflamación de los tejidos, eritemas y otros.

- **Radiación infrarroja:** Es un tipo de radiación electromagnética y térmica, de mayor longitud de onda que la luz visible, pero menor que la de las microondas, su principal fuente de origen es el sol y dentro de las de origen artificial se puede mencionar la radiación generada por superficies calientes o cuerpos incandescentes.

En los laboratorios se utilizan lámparas monocromáticas de infrarrojos para catalizar reacciones, también se utilizan para espectrofotometría de infrarrojos y fluorescencia, focos de calor que generan radiación infrarroja elevada como estufas, muflas, hornos, lámparas para reactores químicos, espectrofotómetros de absorción atómica, etc.

Debido a su bajo nivel energético, la radiación infrarroja no reacciona foto químicamente con la materia viva produciendo sólo efectos de tipo térmico, en el caso de los ojos, al absorberse el calor por el cristalino y no dispersarse rápidamente puede producirse cataratas.



Los efectos en el cuerpo humano son de tipo térmico, aumentando la temperatura de órganos internos, aunque también se han citado efectos no térmicos que no están todavía bien estudiados.

Los daños que pueden causar a la salud son muy contradictorios y hoy en día se han descrito los efectos que consisten en sensación de fognazos o destellos luminosos en el interior del ojo.

## MECANISMOS DE CONTROL SOBRE LAS RADIACIONES NO IONIZANTES

### ▪ Radiación láser.

El equipo debe instalarse en una zona controlada con acceso restringido con la correspondiente advertencia visible o audible cuando funcione el equipo y debe estar convenientemente etiquetado.

Para los láseres de clase 3B y 4, aparte de controles técnicos tipo conectores de enclavamiento a distancia, atenuador del haz o llave de control, se utilizarán equipos de protección individual como equipos de protección personal EPP.

También debe colocarse la correspondiente señal normalizada de protección obligatoria de la vista.

### ▪ Radiación Ultravioleta.

Es recomendable utilizar gafas o pantallas faciales adaptadas a la longitud de onda de a radiación y ropa de trabajo de protección (algodón) cuando las emisiones de radiación ultravioleta sean elevadas. Si es necesario el equipo proporcionará señales de advertencia.

### ▪ Radiación infrarroja.

La protección ocular no es necesario en este caso, sin embargo, es importante protegerse bien de los focos o superficies calientes, para lo cual se recomiendan guantes de protección para manipular los equipos.

**Microondas y radiofrecuencias:** el control de la exposición se basa en la aplicación de medidas de protección colectiva y se consigue con la separación entre las fuentes y las personas, el cerramiento de las fuentes, la disminución de los tiempos de exposición, reorientación de las antenas para que su zona de radiación no pase por zonas ocupadas, señalización de zonas para evitar el acceso.

**Campos magnéticos y eléctricos estáticos y radiación ELF:** hay pocas medidas que puedan implantarse para reducir las exposiciones, se pueden citar el alejamiento de las fuentes o de las personas y la limitación de los tiempos de permanencia en las zonas donde existan campos. Los campos eléctricos y magnéticos de baja frecuencia pueden interferir en el funcionamiento de los marcapasos y los dispositivos médicos electrónicos.





## VIII. TRATAMIENTO Y MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

El tratamiento y manipulación de sustancias químicas es un proceso no exento de riesgos; muchos productos químicos son agresivos para el ser humano y el medio en que vive, lo que obliga a extremar las precauciones y a exigir fuertes controles y una gran responsabilidad a quienes fabrican y manipulan esas sustancias.

El conocimiento sobre la peligrosidad y los riesgos de las sustancias químicas que se manipulan en el laboratorio, es un punto clave para la recepción, clasificación, almacenamiento y trasvase de estas sustancias, por lo tanto es de suma importancia poner en práctica los siguientes procedimientos ya que permitirán minimizar los riesgos de exposición al personal que labora en el laboratorio, así como del entorno en general.

En un laboratorio la seguridad debe de ser el objetivo principal, un correcto manejo de las sustancias químicas y residuos que allí se manipulan y generan es esencial para evitar accidentes y obtener los mejores resultados analíticos, existen laboratorios de diferentes dimensiones y tipos, pero en todos ellos existen riesgos que hay que minimizar, la diversidad de productos químicos y la gran reactividad de los mismos nos llevan a la necesidad de extremar precauciones.

El manejo de sustancias químicas es una responsabilidad compartida que involucra a los responsables de laboratorios, docentes y estudiantes, por tanto, es importante poner en práctica el protocolo de seguridad en todo momento.



### 8.1 PRINCIPALES REGLAS DE SEGURIDAD PARA LA MANIPULACION DE SUSTANCIAS QUÍMICAS.

- Nunca coma, beba dentro del laboratorio.
- No trabaje en el laboratorio si no tiene supervisión del profesor.
- No lleve a cabo experimentos no autorizados.
- Verificar qué sustancia química está utilizando, para cumplir esta regla deberá leer la etiqueta o rótulo del envase, nunca utilizar sustancias desconocidas o sin rótulo.
- Cuando caliente líquidos en un tubo de ensayo, apunte la boca del tubo lejos de sus compañeros.
- Nunca pipetee utilizando la boca y no inhale vapores o gases.
- No utilice equipo de vidrio que esté quebrado o agrietado.
- Determinar la naturaleza y grado de peligro. Leer o interpretar cuidadosamente los riesgos y/o símbolos de peligro existentes en la etiqueta o en el rótulo del envase.
- Utilice el extractor siempre que esté utilizando sustancias que puedan liberar gases tóxicos o irritantes.

- No caliente líquidos en envases o sistemas cerrados.
- Evite frotarse los ojos mientras esté en el laboratorio, particularmente si ha manejado agentes químicos irritantes o vidrio quebrado. Lávese las manos antes de salir del laboratorio y siempre que toquen sustancias irritantes o tóxicas.
- No eche los desperdicios sólidos en el desagüe. Utilice para este propósito los recipientes que para estos fines se coloca en el laboratorio.
- No introduzca pipetas o espátulas directamente en las botellas de reactivos comunes, en vez de esto, transfiera una cantidad aproximada del reactivo que va a utilizar a un envase apropiado. No devuelva los sobrantes a los frascos de origen.
- Mantenga limpia en todo momento su mesa de trabajo. Si derrama algún reactivo, limpie inmediatamente el área afectada.
- Notifique al profesor inmediatamente de todos los accidentes al igual que de escapes de gas u otras situaciones potencialmente peligrosas.
- Evite las bromas pesadas y los juegos en el laboratorio. Igualmente, evite las visitas, entradas y salidas en el laboratorio.
- Debe notificar de cualquier condición médica (alergias, dificultad visual, dificultad motora, etc.) que pueda afectar su seguridad en el laboratorio.
- Aislar la sustancia química de alguna fuente de riesgo.
- Actuar con las preocupaciones necesarias dependiendo del peligro, no exponiéndose a situaciones de riesgo
- Hacer que las protecciones sean iguales (o superiores) al peligro.
- Emplear la protección adecuada para cada caso.
- Comprobar que la sustancia química no ha cambiado en potencia o composición, puede cambiar por acción del tiempo, evaporación, temperatura o contaminación, si se registran variaciones en el color, olor, viscosidad o en otra característica física y/o química ya no lo use deséchalo.
- Conocer cómo reaccionan las sustancias químicas en una mezcla.
- No aventurar una reacción que no se conoce, se expone a riesgo es peligroso.
- Si usted conoce el resultado de la mezcla de dos o más sustancias químicas tome las precauciones necesarias para evitar riesgos. Conocer bien los procedimientos a seguir en casos de emergencia
- Nunca tomar las botellas de ácido, material cáustico o cualquier otro reactivo por su cuello. Sostener firmemente alrededor del cuerpo del envase con ambas manos o utilizar portador de botellas.
- Al preparar las soluciones, los envases no deberán quedar en contacto directo con el mesón por peligro de ruptura o derrame. Emplear un recipiente para colocar los envases en los cuales



se preparará la solución. Esto evitará que al romperse un frasco o matraz la solución se derrame sobre el mesón. Realizar con precaución el trasvasije de un recipiente a otro; utilizar un embudo en caso necesario.

- Nunca se deberá agregar agua a los ácidos concentrados: esta acción genera una reacción exotérmica, la cual puede provocar la ruptura del vaso o receptáculo y causar derrame o salpicaduras que exponen a quemaduras de piel y mucosas.
- Agregar siempre el ácido suavemente al agua mientras mezcla. Esto se deberá realizar por escurrimiento de las paredes internas del receptáculo con agua. Mantener a mano neutralizantes, tales como bicarbonato de sodio (para los ácidos) y ácido acético (para los álcalis), en caso de derrames o salpicaduras.
- Utilice campana de seguridad, mascarilla química, extracción forzada u otros.
- Nunca mezclar o combinar sustancias cuyos resultados son gases tóxicos, sin las medidas de seguridad adecuadas.
- Trabajar en mesones donde no exista fuente de calor, así se evitarán incendios y/o explosiones.
- Nunca abrir frascos que contengan líquidos o vapores inflamables (bencina, alcohol, éter) cerca de una fuente de calor que produzca llama (mechero).
- Antes de combinar o mezclar reactivos, se deberá comprobar que la reacción no provocará incendio y/o explosión. Nunca combinar compuestos cuya reacción pueda producir inflamación o detonación.
- No golpear sustancias que detonen por percusión.

## 8.2 UTILIZACION DE MATERIAL DE VIDRIO PARA SUSTANCIAS QUIMICAS.

Con respecto al material de vidrio que se usa en gran cantidad en un laboratorio químico, se debe tener presente lo siguiente:

- No apoyar los materiales de vidrio en el borde de las mesas.
- Antes de usarlos, verificar su buen estado.
- No utilice material de vidrio roto o dañado, el material roto debe ser desechado colocándolos en un receptáculo destinado para contenerlos y no junto con otros desperdicios.
- No ejercer fuerza excesiva sobre el vidrio para desconectar uniones que están trabadas, los tapones de los envases pueden aflojarse con pinzas.
- Eliminar bordes cortantes de los extremos de un tubo o de una varilla de vidrio antes de usarlo. Esto puede hacerse exponiéndolo al fuego, de manera de dejarlos redondeados.
- Los vasos de precipitado deben tomarse rodeándolos con los dedos por la parte externa, debajo del borde.
- Nunca se deberá utilizar presión o vacío para secar instrumentos, utensilios o equipos de vidrio.

- Para subir o bajar las muestras, antes se deberán aflojar las agarraderas.
- Debe tenerse cuidado con el material de vidrio caliente, ya que no se nota.
- Evitar calentar o enfriar, en forma brusca, los utensilios de vidrio.
- No ejercer tensiones sobre utensilios de vidrio.
- Se recomienda usar guantes o un trozo de tela al introducir material de vidrio (baquetas, termómetros, etc.) en corchos o tapones, facilitando la operación con un lubricante tal como jabón o glicerina. Es importante a su vez, mencionar que el material de vidrio no sea empujado por el extremo, ya que la fuerza aplicada para introducirlo en el corcho o tapón puede hacer que se quiebre, ocasionando cortaduras.
- Los balones deben sostenerse por su base y por el cuello.
- Al aplicar aire, hacerlo fluir a un régimen bajo y asegurarse de que tenga una descarga adecuada.
- Cuando se llene un recipiente con un líquido a temperatura inferior del ambiente, no taparlo hasta que la temperatura se haya equilibrado con la de éste para evitar la creación de vacío el cual puede provocar la rotura del recipiente. Dejar suficiente espacio en fase de vapor
- Cuando se llene un recipiente con un líquido que va a congelarse, no taparlo y recordar que se debe dejar un espacio en fase de vapor para el aumento de volumen.
- No intentar sacar por la fuerza tubos, tapones o mangueras pegadas. Cortar la parte de caucho o plástico o desechar el conjunto.
- Después de usar un material de vidrio, lavarlo bien antes de guardarlo.



### 8.3 ALMACENAMIENTO Y CLASIFICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS.

Los productos químicos por si solos presentan riesgos para la salud y el medio ambiente y que sumado a un inadecuado almacenamiento, el riesgo es agravado, el almacenamiento que existe actualmente en muchos de los laboratorios de nuestra universidad, tiene características particulares:

- Incompatibilidad: Es muy importante de tener en cuenta que dos sustancias son incompatibles cuando al entrar en contacto o mezclarse generan un efecto dañino o potencialmente dañino.
- Tiempo de almacenamiento elevado para algunas sustancias: El almacenamiento prolongado de algunos productos químicos representa en sí mismo un peligro, ya que dada la propia reactividad intrínseca de los productos químicos pueden ocurrir distintas transformaciones como, formación de peróxidos inestables, polimerización de la sustancia, descomposición lenta con la producción de gases que incrementan la presión interior del recipiente, etc.
- Aísle aquellas sustancias que por sus características fisicoquímicas (cancerígenas, tóxicas, inflamables, entre otros), deben permanecer bajo estrictas condiciones de seguridad.

Los principios básicos para reducir los riesgos asociados al almacenamiento de productos químicos son los siguientes:

- 9.3.1 Mantener el stock al mínimo.** Es la mejor medida preventiva para controlar la presencia del producto químico peligroso. La cantidad presente deberá ser la necesaria para el día o periodo más corto que se pueda establecer. Se podrá valorar la conveniencia de tener un almacenamiento de productos químicos general que cumplirá con todas las exigencias y normativas de seguridad vigentes
- 8.3.2 Etiquetado adecuado de todos los productos químicos.** En la etiqueta es donde está la primera información sobre los riesgos de los productos químicos y por tanto la primera información sobre como almacenarlos. Comprobar que todos los productos, tanto sustancias como preparados de mezclas están adecuadamente etiquetados, reproduciendo la etiqueta original con el nombre completo de la/s sustancia/s, pictogramas de peligro. No reutilizar envases para otros productos y no sobreponer etiquetas.
- 8.3.3 Fichas de Datos Seguridad de todos los productos químicos.** Se deberá tener en el laboratorio y en lugar conocido por todos los usuarios y de fácil acceso, las Fichas de Datos de Seguridad de todos los productos químicos presentes en el laboratorio (archivador con fichas o fichas digitales). Los fabricantes y distribuidores deben facilitarlas y el personal de los laboratorios solicitarlas.
- 8.3.4 Mantener un control de fechas.** Tanto de la adquisición como de la fecha de apertura del envase, para realizar un control de caducidad y sobre todo de los productos peroxidables (éter etílico, éter isopropílico, dioxano, etc)
- 8.3.5 Organización adecuada respetando incompatibilidades.** Se tendrá en cada laboratorio un listado actualizado de los productos químicos presentes en el local y sus cantidades, se incluirá cada producto en alguno de las siguientes categorías (Explosivos, Comburentes, Inflamable, Tóxicos, Corrosivos, Nocivos, Irritantes, Sensibilizantes, Carcinogénicos, Mutagénicos) la información necesaria para la clasificación aparece completa en la etiqueta del producto, tanto en los pictogramas de peligro como en las frases R, y también en la Ficha de Datos de Seguridad del producto.
- 8.3.6 Prevención de riesgos durante el almacenamiento y clasificación de sustancias químicas.**
- Antes de iniciar el almacenamiento de las sustancias, asegúrese de revisar las fichas de datos de seguridad, para tomar las precauciones que puedan tener particularmente cada sustancia.



- Utilice los elementos de protección individual pertinentes.
- Identifique de acuerdo con la naturaleza del producto químico y según la tabla de compatibilidad el lugar de almacenamiento seguro en el laboratorio para las sustancias químicas.
- No colocar los productos químicos en exceso sobre los estantes.
- El almacenamiento de las sustancias químicas debe hacerse en niveles seguros, en armarios o en estanterías estables (ancladas a la pared).
- Productos que estén en recipientes más voluminosos o grandes deber ir siempre en la parte inferior del lugar de almacenamiento.
- Almacene las sustancias en condiciones seguras, ventiladas, alejadas de áreas calientes y de la luz del sol, conexiones y fuentes eléctricas.
- Los reactivos que requieran refrigeración deben estar muy bien cerrados y en refrigeradores seguros, libre de alimentos

#### 8.4 RECEPCIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Durante la recepción de las sustancias químicas tener en cuenta lo siguiente:

- Debe utilizar los elementos de protección individual según el tipo de sustancia química.
- Solicite la ficha de datos de seguridad, teniendo en cuenta todas las medidas necesarias para su posterior manipulación.
- Solicite el certificado de análisis de la sustancia química, para asegurar que concuerda con lo requerido, más aún cuando será utilizado en los equipos del laboratorio.
- Verificar que las sustancias químicas, estén debidamente etiquetadas y que los envases estén en buenas condiciones (p. ej., no tengan roturas, no estén sucias, etc.)
- Revisar que la etiqueta de cada sustancia química tenga como mínimo:
  - ✓ comercial del preparado)
  - ✓ Composición (para preparados: relación de sustancias peligrosas presentes, según concentración y toxicidad)
  - ✓ Identificación de peligros (pictogramas)
  - ✓ Descripción del riesgo (Frasas R)
  - ✓ Medidas preventivas (Frasas S)
- Se debe mantener el registro actualizado de las sustancias que ingresan al laboratorio.
- Los Insumos Químicos y Bienes Fiscalizados (IQBF) controlados por la SUNAT, deben recepcionarse además con la guía de remisión, factura y documento donde figuren los datos del transportista (guía del transportista), para el llenado del registro correspondiente.



- Los insumos controlados por PRODUCE (etanol y metanol), deben recepcionarse con la guía de remisión o factura para el llenado del registro correspondiente.
- Cuando se recepciona equipos de laboratorio, es el proveedor quien realiza la apertura del recipiente (caja) y deja operativo el equipo dentro del laboratorio.

## 8.5 TRASVASE DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

El trasvase es uno de los procesos que dan lugar a mayor número de accidentes, desde proyecciones y salpicaduras hasta intoxicaciones e incendios, es indispensable utilizar envases adecuados a las características del producto, consultar siempre la etiqueta y la Ficha de Datos de Seguridad, disponer y utilizar el EPI adecuados, embudos de caña larga para grandes cantidades y pipetas para pequeñas, evitar los trasvases por gravedad o vertido libre, empleando sistemas de bombeo, por tanto, es muy importante tener en cuenta los siguientes aspectos.

### 8.5.1 Transporte de sustancias químicas a trasvasar

- Identifique minuciosamente el producto a trasvasar.
- Utilice los elementos de protección individual o colectiva, según la necesidad.
- Con mucha cautela retire las sustancias químicas del lugar de almacenamiento.
- Para mayor seguridad utilice las dos manos para coger el recipiente, una mano en la base y otra en el cuello o parte superior del recipiente.
- Nunca coja los recipientes por la tapa. Esto es un riesgo latente.
- Para recipientes de 2 a 5 litros utilice obligatoriamente el balde transportador, para trasladar las sustancias químicas desde el lugar de almacenamiento hasta el sitio de trasvase y viceversa.



### 8.5.2 Esquema del trasvase de sustancias químicas:

- Revise la ficha de datos de seguridad para la protección respectiva.
- Revise la información sobre las propiedades fisicoquímicas de los productos químicos, antes de iniciar cualquier operación con ellos.
- Consulte las etiquetas de los envases para identificar el tipo de peligro asociado y normas de seguridad.
- Asegúrese que cuenta con los elementos de protección individual necesarios para realizar el trasvase.
- Elija contenedor secundario con las mismas características del contenedor primario. Esto permitirá garantizar la estabilidad de las sustancias químicas.
- Identifique el volumen y/o peso de la sustancia a trasvasar. Esto permitirá seleccionar el recipiente adecuado.

- Antes de trasvasar, el contenedor secundario debe estar con su respectiva etiqueta con los datos idénticos a la etiqueta del contenedor primario. Enfatizando el pictograma de seguridad.
- Nunca sobreponga etiquetas ni reutilice envases sin quitar la etiqueta original.
- En particular cuando se va a trasvasar los IQBF, asegúrese de tener el peso del recipiente vacío.
- Cuando se va a trasvasar a recipientes secundarios con boca estrecha utilice obligatoriamente un embudo.
- Colocar la sustancia a trasvasar sobre una superficie plana y estable preferiblemente bajo la campana extractora de gases.
- Como precaución tenga a la mano un kit anti-derrame, para actuar inmediatamente ante un posible derrame. No utilice papel o trapos, esto puede conllevar a otros peligros.
- Evalúe la necesidad de utilizar el balde transportador de sustancias químicas.

### 8.5.3 A tener en cuenta durante trasvase de sustancias químicas

- Esté muy concentrado en la actividad que va a realizar y tenga en cuenta el riesgo de la sustancia que va a trasvasar.
- Utilice en todo momento los implementos de protección individual y/o colectiva.
  - ✓ Para trasvasar sustancias irritantes o corrosivas, use lentes de protección o trasvase.
  - ✓ Para trasvasar ácidos y bases se recomiendan los guantes de PVC (cloruro de polivinilo), o de poli-cloropreno. En todo caso deberá comprobarse siempre que los guantes sean impermeables al líquido trasvasado.
  - ✓ Use protección respiratoria adecuada para el tipo de sustancia química que se va a trasvasar.
- Al momento de realizar el trasvase, el lugar debe tener ventilación, preferentemente bajo sistemas de extracción localizada, que capte las emisiones contaminantes para evitar intoxicaciones.
- Cuando trasvase sustancias químicas altamente peligrosas (p. ej., sustancias cancerígenas, mutagénicas, teratogénicas), realícelo dentro de la campana extractora de gases y además utilizando los implementos de protección individual.
- Tenga muy presente la tabla de compatibilidad y no trasvase al mismo tiempo y/o cercanamente sustancias incompatibles.





- Si la sustancia es un ácido, hidróxidos alcalinos o metales alcalinos (sodio metálico), se recomienda trabajar con pequeñas cantidades y adicionar estas sustancias poco a poco sobre el agua, para evitar dar lugar a reacciones fuertemente exotérmicas.
- Si la sustancia es inflamable, debe efectuar el trasvase lejos de fuentes de calor.
- Todos los solventes orgánicos se deben trasvasar obligatoriamente bajo la campana extractora de gases o usar respiradores con los filtros específicos para cada solvente.
- Abra con mucha precaución los recipientes, algunos pueden emitir cierta presión (solventes orgánicos).
- Coloque las tapas siempre con la boca hacia arriba, esto impedirá la contaminación de las sustancias.
- Sitúe el embudo en la entrada del contenedor secundario, e incline el contenedor principal, sujetándolo firmemente con las dos manos.
- Se debe ir vertiendo el contenido lentamente, ello evitará las salpicaduras y las proyecciones. Tenga presente de mantener la concentración en lo que está realizando.
- Controle continuamente el nivel de llenado del contenedor secundario, para evitar derrames y sólo llene las  $\frac{3}{4}$  partes del volumen de este.
- Al finalizar el vertimiento de las sustancias líquidas evite que las gotas remanentes fluyan hacia fuera de la boca del recipiente primario.
- En caso de producirse un derrame, utilice inmediatamente el kit anti-derrame.
- Tape los contenedores adecuadamente.
- Retorne los recipientes al lugar de almacenamiento correspondiente. Siempre tenga presente la tabla de compatibilidad para el almacenamiento.



## 8.6 DERRAME DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Ante un derrame de sustancia química se debe determinar con la mayor rapidez posible, su importancia, magnitud y tratamiento más adecuado, el cual estará dado por la peligrosidad de la sustancia, cantidad involucrada y características del accidente, los derrames de sustancias químicas, no sólo afectan a las operaciones de laboratorio, sino que pueden suponer un riesgo para la integridad de personal y equipos.

Muchos trabajadores no saben cómo actuar ante un derrame químico, lo importante es que ante tal hecho mantener la calma, atender a las personas afectadas, controlar los efectos del derrame actuando de acuerdo a la naturaleza de la sustancia derramado, acudiendo para ello a la información de la hoja de seguridad.

La realización de prácticas de laboratorio trae consigo la utilización de varias sustancias químicas y por ende el riesgo de que ocurra un derrame es elevado y más aún cuando no se tiene en cuenta el protocolo de seguridad para prevenir estas eventualidades. Se debe tener presente que un

derrame pone en peligro al operador y a todo el grupo que esté dentro del laboratorio e incluso puede perjudicar al medio ambiente cuando no son tratados adecuadamente, por lo cual debemos tener en cuenta lo siguiente:

### 8.6.1 Procedimientos generales para enfrentar un derrame

- Atender al personal afectado
- Evacuar al personal no necesario
- Evaluar el accidente y definir el tipo de respuesta que se requiere, en cuanto a magnitud y tipo de sustancia involucrada
- Estimar el volumen derramado, chequeando el volumen remanente del envase
- De no sentirse seguro para enfrentar la emergencia, activar el Plan de Emergencias la UNSM-T.
- Utilizar los implementos de seguridad disponibles en el Kit de control de derrames: lentes de seguridad, guantes de nitrilo
- Identificar, si es posible, el o los productos derramados y consultar la Hoja de Datos de Seguridad para verificar si existen instrucciones específicas para el control del producto derramado
- Detener la fuente de derrame levantando el envase
- Si la sustancia derramada corresponde a un inflamable, eliminar las fuentes de ignición cercanas como llamas, equipos eléctricos, etc.



### 8.6.2 Control del derrame de líquidos.

- Esparcir el material absorbente (arena o vermiculita) sobre la superficie del derrame, desde la periferia hacia el centro.
- Evitar que el derrame llegue al alcantarillado.
- Prestar atención debajo de los muebles y equipos.
- Esperar unos minutos para asegurar que el derrame fue completamente absorbido.
- Recoger el material impregnado utilizando la pala y escoba del Kit de Control de derrames y disponerlo en la bolsa plástica destinada para tal fin y cerrar.
- Etiquetar la bolsa con la identificación de residuo peligroso e indicar el nombre de la sustancia derramada con el fin de que se identifique posteriormente la clase de peligrosidad del residuo.
- Proceder de acuerdo a lo establecido en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de la UNSM-T.
- Limpiar la superficie afectada con un paño absorbente, agua y detergente.

- Limpiar los implementos utilizados para el control del derrame.

### **8.6.3 Control del derrame de sólidos.**






- Recoger el material derramado utilizando la pala y escoba del Kit de Control de derrames y disponerlo en la bolsa plástica destinada para tal fin y cerrar.
- Etiquetar la bolsa con la identificación de residuo peligroso e indicar el nombre de la sustancia derramada con el fin de que se identifique posteriormente la clase de peligrosidad del residuo.
- Proceder de acuerdo a lo establecido en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de la UNSM-T.
- Limpiar la superficie afectada con un paño absorbente, agua y detergente de ser necesario.
- Limpiar los implementos utilizados para el control del derrame.



### **8.6.4 Registros incidente de derrame.**

- El responsable del laboratorio deberá Informar del accidente a su jefe inmediato, indicando motivo del incidente, personas involucradas, sustancia derramada, cantidad, descripción del accidente y como se controló.
- El Jefatura inmediata del Laboratorista completará el registro de Control de Derrames, para luego remitirlo a la Dirección General de Administración – DGA.

## 8.7 DESCRIPCION DE LOS PICTOGRAMAS DE PELIGROSIDAD

					
F+	C	Xn	N	Xi	T
<b>Comburentes</b> Sustancias y preparados que en contacto con otros, particularmente con los inflamables, originan una reacción fuertemente exotérmica.	<b>Corrosivos</b> Sustancias y preparados que en contacto con los tejidos vivos puedan ejercer sobre ellos una acción destructiva.	<b>Inflamables</b> Sustancias y preparados líquidos cuyo punto de inflamación sea igual o superior a 21°C e inferior o igual a 55°C.	<b>Explosivos</b> Sustancias y preparados que puedan explotar bajo el efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o a la fricción que el dinitrobenzeno.	<b>Irritantes</b> Sustancias y preparados no corrosivos que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.	<b>Tóxicos</b> Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.



					
O	T+	F+	N	Xi	T
<b>Extremadamente inflamable</b> Sustancias y preparados líquidos cuyo punto de inflamación sea inferior a 0°C, y su punto de ebullición inferior o igual a 35°C. Sustancias y preparados gaseosos que sean inflamables en contacto con el aire a temperatura y presión normales.	<b>Muy tóxicos</b> Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos extremadamente graves agudos o crónicos e incluso la muerte.	<b>Nocivo:</b> La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños para la salud agudos o crónicos. Peligros para la reproducción, peligro de sensibilización por inhalación, en clasificación con R42.	<b>Peligrosos para el medio ambiente</b> Sustancias y preparados cuya utilización presenta o puedan presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.	<b>Irritantes</b> Sustancias y preparados no corrosivos que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.	<b>Tóxicos</b> Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.

## 8.8 COMPATIBILIDAD E INCOMPATIBILIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

- Las incompatibilidades son especialmente destacables en las sustancias químicas, sólidos o líquidos, que, por su elevada peligrosidad, no se clasifican en otros grupos, así como los reactivos puros (comburentes, compuestos pirofóricos, compuestos muy reactivos, compuestos muy tóxicos, etc.). Por eso hay que tener en cuenta que éstos nunca se mezclarán entre ellos ni con productos de otros grupos.
- Los productos tóxicos no deben almacenarse junto con productos comburentes y ambos no deben almacenarse junto con inflamables (de cualquier categoría), peróxidos, gases comprimidos, licuados o disueltos, y productos que desprenden gases inflamables en contacto con el agua.















### Normas generales en relación con las incompatibilidades químicas

CATEGORÍA DE SUSTANCIAS	SUSTANCIAS INCOMPATIBLES
<b>Metales alcalinos, como el sodio, potasio, cesio y litio</b>	Dióxido de carbono, hidrocarburos clorados, agua
<b>Halógenos</b>	Amoniaco, acetileno, hidrocarburos
Ácidos acético, sulfhídrico y Sulfúrico, anilina, hidrocarburos	Agentes oxidantes, como los ácidos crómico y nítrico, los peróxidos o los permanganatos

Manual de bioseguridad en el laboratorio – OMS 2005

### Cuadro de Incompatibilidad entre Sustancias Peligrosas

	 Inflamables	 Explosivos	 Tóxicos	 Comburentes	 Nocivos Irritantes	 Corrosivos
 Inflamables	+	-	-	-	+	-
 Explosivos	-	+	-	-	-	-
 Tóxicos	-	-	+	-	+	-
 Comburentes	-	-	-	+	○	-
 Nocivos Irritantes	+	-	+	○	+	-
 Corrosivos	-	-	-	-	-	+
+	Se pueden almacenar conjuntamente					
○	Solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención					
-	No deben almacenarse juntas					



## IX: TRATAMIENTO Y MANEJO DE SUSTANCIAS BIOLÓGICAS

El tratamiento y manejo de sustancias biológicas, comprende ciertos riesgos, cuya prevención debe responder a unas estrictas pautas de comportamiento, desde la recepción de las muestras, hasta la eliminación de los residuos generados, todas las operaciones que se realizan en un laboratorio de estas características deben estar debidamente registrados y sistematizadas, según las prácticas realizadas en los laboratorios, el personal que labora y que ingresa al mismo se encuentra en riesgo de infección por microorganismos, por lo tanto se debe tomar en cuenta las medidas de seguridad al ingresar al laboratorio como se indica a continuación:

- En el laboratorio o área donde se manipulan microorganismos está colocado el símbolo de Riesgo Biológico.
- El ingreso sólo está permitido al personal autorizado.
- Las puertas del laboratorio se mantendrán cerradas.
- No se autorizará ni permitirá el ingreso de niños en las zonas de trabajo del laboratorio.
- El acceso a los ambientes que alberguen animales (bioterio) requiere de la autorización del responsable.
- No se permitirá el acceso al laboratorio de animales que no sean objeto de las prácticas de laboratorio.



### 9.1 NORMAS DE SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCION DE PRÁCTICAS

- Mantener el lugar de trabajo en condiciones higiénicas y aseadas.
- Usar bata durante la estancia en el laboratorio.
- Evitar maquillarse, fumar, comer o beber durante la realización de las prácticas.
- Lavarse con cuidado las manos antes y después de cada procedimiento.
- Utilizar de forma sistemática guantes plásticos o de látex en procedimientos en que se manipulan sustancias biológicas.
- Abstenerse de tocar con las manos enguantadas alguna parte de su cuerpo y de manipular objetos diferentes a los requeridos durante el procedimiento.
- Emplear mascarilla y protectores oculares durante procedimientos que puedan generar salpicaduras, gotitas aerosoles de sangre u otros líquidos corporales.
- Mantener los elementos de protección personal en condiciones óptimas de aseo, en un lugar seguro y de fácil acceso.
- Todo el material infeccioso debe ser esterilizado en autoclave en el laboratorio.
- Manejar con estricta precaución los elementos punzocortantes y desecharlos en los recipientes indicados, a prueba de perforaciones.
- Evitar el cambio de los elementos punzocortantes de un recipiente a otro.

- Evitar el reciclaje de material contaminado, como agujas, jeringas u hojas de bisturí.
- Desinfectar y limpiar las superficies y los equipos de trabajo, en caso de contaminación.
- En caso de que se rompa material de vidrio contaminado con sangre u otro líquido corporal, recoger los trozos con escoba y recogedor (nunca con las manos) y depositarlos en el contenedor para punzocortantes.
- Los recipientes para transporte de muestras deben ser de material irrompible y contar con cierre hermético (tapón de rosca).
- Manipular, transportar y enviar las muestras en recipientes seguros, con tapa y rotulación adecuada.
- Restringir el ingreso a las áreas de alto riesgo biológico a personal no autorizado, a quien no utilice los elementos de protección personal.



## 9.2 MANIPULACION DE DESECHOS BIOLÓGICOS

Los residuos biológicos que forman parte de los residuos o desechos, que se producen en hospitales, centros médicos, y algunos tipos de laboratorios; los cuales pueden producir una enfermedad infecciosa, Se considera desecho todo aquello que debe descartarse, para lo cual se debe tener en cuenta para su manipulación lo siguiente:

- El principio básico es que todo el material infeccioso debe ser esterilizado en autoclave en el laboratorio.
- Los desechos no contaminados (no infecciosos) se pueden reutilizar, reciclar o eliminar como si fueran «basura» en general.
- Objetos punzocortantes contaminados (infecciosos): agujas hipodérmicas, bisturís, cuchillas; se colocarán dentro de la caja de bioseguridad y éstas serán recogidas por la EPS para su disposición final.
- Las agujas hipodérmicas no se deben volver a tapar, cortar ni retirar de las jeringas desechables después de utilizarlas. El conjunto completo debe colocarse en la caja de bioseguridad para material punzocortante.
- La caja para material punzocortante se debe llenar hasta donde lo indica en el mismo recipiente y tener presente que no son reutilizables.
- Todo el material (algodón, gasa, guantes) contaminado con fluidos biológicos deben ser desechados en los recipientes con bolsa de color rojo, estos serán recogidos por la EPS para su disposición final.



## X. UTILIZACION ADECUADO DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO

El trabajo en un laboratorio involucra el uso de equipamientos y otros elementos cuyos riesgos es necesario conocer y que será necesario prevenir en todos los casos es por eso necesario que siempre estemos seguros de que todo funcione correctamente es darlos un mantenimiento periódicamente, para un adecuado uso de los equipos de los laboratorios se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Cada laboratorio cuenta con equipamiento específico según las practicas que se ejecutan, el uso adecuado ayudará a prevenir algún accidente que pueda sufrir el operador y mantener en buen estado los equipos.
- Identifique los pasos fundamentales para el uso de los equipos los cuales están detallados en un documento que está junto a cada equipo.
- Siga en todo momento las indicaciones del docente y use el equipo con el material adecuado.
- Si tiene dudas respecto al funcionamiento o alguna función en especial del equipo, debe consultar al docente o responsable del laboratorio.
- No encender nuevos equipos sin conocer previamente su funcionamiento, características y requerimientos, tanto generales como de seguridad.
- No coloque fuentes de calor (cocinas eléctricas) cerca a los equipos y nunca manipule los equipos con las manos mojadas.
- Prevenga derrames cerca de los equipos, para ello no utilice las zonas donde se encuentran los equipos para hacer mezclas y trasvases.
- Al conectar y desconectar de la toma de energía eléctrica hágalo correctamente. Nunca tire del cable para desconectar, hágalo del mismo enchufe.
- Si el equipo emite alguna alerta no debe forzar su funcionamiento, comunique de inmediato al responsable del laboratorio.
- Algunos equipos requieren de una fase de estabilización, por lo tanto, tenga en cuenta ese tiempo, ello garantizará resultados adecuados y buen funcionamiento del equipo.
- No dejar solventes ni sustancias que se sublimen cerca de los equipos.



## XI. DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS QUIMICOS Y BIOLÓGICOS.

La generación de residuos durante las diferentes actividades en los laboratorios de las sedes y filiales, sugiere implementar una adecuada gestión de lo mismo, debido a los potenciales riesgos que encierran al ser sustancia química y biológica que constituyen peligro para las personas y el entorno.

### 11.1 MANIPULACION FINAL DE LOS RESIDUOS

- Conocer e identificar los riesgos a los cuales está expuesto y tomar las medidas necesarias para prevenirlo.
- Se debe considerar los residuos como peligrosos y asumir el máximo nivel de protección, debiendo ser empacados en compartimientos serrados y sellados en contenedores compatibles.
- Minimice el tiempo de exposición, los residuos químicos y/o biológicos se deben recoger cada mes.

### 11.2 AL MOMENTO DE GENERAR RESIDUOS

- Identifique las sustancias químicas que conforman el residuo generado. En caso de ser una mezcla, tenga en cuenta la posible reacción entre los compuestos.
- Los cadáveres de los animales sacrificados deberán disponerse teniendo en cuenta medidas de seguridad para agentes biológicos.

### 11.3 AL MOMENTO DE ENVASAR Y CLASIFICAR RESIDUOS

- Determinar la peligrosidad de los residuos
- Para envasar, seleccionar el contenedor adecuado de acuerdo al grado de peligro del residuo.
- Evitar mezclar residuos sólidos con líquidos, los residuos vencidos se deben mantener en sus mismos frascos.
- Etiquetar e identificar los envases de los residuos, fijando las etiquetas firmemente sobre el envase, debiendo ser anulada si fuera necesario indicaciones o etiquetas anteriores, de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido.



### 11.4 AL MOMENTO DE ALMACENAR RESIDUOS

- Almacene residuos de acuerdo a la peligrosidad: inflamables, corrosivos, etc.
- Almacene los residuos químicos de igual característica de peligrosidad en contenedores especiales e individuales que se encuentren debidamente etiquetados.
- Los almacenes deben tener iluminación y ventilación adecuada.
- Se debe disponer de extintor contra incendios, según el tipo de fuego que se puede generar.
- Mantener el área de almacenamiento dentro del laboratorio en condiciones apropiadas de orden y limpieza.

### 11.5 AL MOMENTO DE REALIZAR ALGUN TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

- Está prohibido eliminar líquidos inflamables, corrosivos, tóxicos, peligrosos para el ambiente por los desagües, deben emplearse los recipientes para residuos que se encuentran en el laboratorio.

- Está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio nacional y toda mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión.
- Comunicar cualquier situación que pueda generar un riesgo especial por la presencia de alguna de las sustancias que forman parte del residuo, para que pueda gestionar correctamente el residuo preservando la seguridad de las personas y el medio ambiente.

## XII. PRIMEROS AUXILIOS PARA LABORATORIOS

Los primeros auxilios en los laboratorios es en la cual se describen los pasos a seguir luego de un accidente según el tipo de lesión causada y el agente causante de ésta lesión, los accidentes más frecuentes en un laboratorio son: cortes y heridas, quemaduras o corrosiones, salpicaduras en los ojos e ingestión de productos, a continuación mencionamos las medidas a tomar en cuenta:

**12.1 Fuego en el laboratorio.** Evacuar el laboratorio, de acuerdo con las indicaciones del profesor y/o responsable del laboratorio seguir la señalización existente en el laboratorio, si el fuego es pequeño y localizado, apagadlo utilizando un extintor adecuado, arena, o cubriendo el fuego con un recipiente de tamaño adecuado que lo ahogue, se debe retirar los productos químicos inflamables que estén cerca del fuego, no utilizar nunca agua para extinguir un fuego provocado por la inflamación de un disolvente.

**12.2 Fuego en el cuerpo.** En el caso que haya un accidente por quemadura de equipo de protección personal EPI, específicamente mandil la recomendación es tenderlo al suelo a la persona afectada y rodarlo sobre sí mismo para apagar las llamas, siempre mantener la calma y cubrir con una manta anti-fuego y luego conducirlo hasta la ducha de seguridad, no utilizar nunca extintor sobre una persona, una vez apagado el fuego, mantén a la persona tendida, proporcionarle asistencia médica y luego trasladarlo a centro médico universitario.

**12.3 Quemaduras.** Las pequeñas quemaduras producidas por material caliente, baños, placas o mantas calefactoras, etc., se trataran lavando la zona afectada con agua fría de entre 10 a 15 minutos, las quemaduras más graves requieren atención médica inmediata por eso es recomendable el traslado inmediato al centro médico universitario.

**12.4 Cortes.** Los cortes producidos por la rotura de material de cristal son un riesgo común en el laboratorio, estos cortes se tienen que lavar bien, con abundante agua corriente, durante 10 minutos como mínimo, si son pequeños y dejan de sangrar en poco tiempo, lávalos con agua y jabón, aplica un antiséptico y tápalos con una venda o apósito adecuados. Si son grandes y no paran de sangrar se debe trasladarlo de inmediato al centro médico universitario.



**12.5 Derrame de productos químicos sobre la piel.** Los productos químicos que se hayan vertido sobre la piel han de ser lavados inmediatamente con agua corriente abundante, como mínimo durante 15 minutos, las duchas de seguridad instaladas en los laboratorios serán utilizadas en aquellos casos en que la zona afectada del cuerpo sea grande y no sea suficiente el lavado en un fregadero.

Es necesario sacar toda la ropa contaminada a la persona afectada lo antes posible mientras esté bajo la ducha, se recomienda rapidez en el lavado por ser muy importante para reducir la gravedad y la extensión de la herida.

**12.6 Actuación en caso de producirse corrosiones en la piel.** Si es por ácidos, cortar lo más rápidamente posible la ropa en la parte afectada, lavar con agua corriente abundante la zona afectada.

**12.7 Actuación en caso de producirse corrosiones en los ojos.** En este caso el tiempo es esencial se recomienda cuanto antes se lavar el ojo, menos grave será el daño producido, se debe lavar los dos ojos con agua corriente abundante durante 15 minutos como mínimo en una ducha de ojos o en todo caso con un frasco para lavar los ojos, es necesario mantener los ojos abiertos con la ayuda de los dedos para facilitar el lavado debajo de los párpados, para luego la persona afectada ser trasladado de inmediato al centro médico universitario

**12.8 Actuación en caso de ingestión de productos químicos.** Se recomienda antes de brindar cualquier atención lo mejor es trasladarlo de inmediato al centro médico universitario, si la persona afectada está inconsciente, nunca dejarlo solo, no darlo de ingerir ningún líquido ni provocarlo vomito.

**12.9 Actuación en caso de inhalación de productos químicos.** Se recomienda abandonar el laboratorio y conducir a todas las personas afectadas a un sitio donde puedan respirar aire fresco y de inmediato trasladarlos al centro medio universitario.

### XIII. VIGENCIA Y CUMPLIMIENTO DEL PROTOCOLO

El presente protocolo será aprobado por el Rectorado y las instancias competentes, mediante Resolución Rectoral de la Universidad Nacional de San Martín de Tarapoto, UNSM-T; para su cumplimiento obligatorio, su vigencia será permanente y dependerá de los cambios en infraestructura, adquisición de nuevos equipos o tecnologías, solo se podrá mejorarlo con otra versión del presente protocolo.

Las demás autoridades como los decanos de las facultades son los responsables de velar por el cumplimiento del protocolo de seguridad en los laboratorios, así como de brindar los recursos necesarios para la adecuación de los laboratorios en cuanto las normas de seguridad, así como de capacitar al personal directamente involucrado.



## DEFINICIONES Y CONCEPTOS BASICOS

### **Almacenamiento.**

Es el depósito transitorio de reactivos, residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su utilización y/o valorización, tratamiento y/o disposición final.

### **Derrame.**

Fuga, caída, descarga o emisión, producida por práctica o manipulación inadecuada de las sustancias peligrosas.

### **Disposición final.**

Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

### **Accidente Laboral.**

Es todo evento fortuito repentino que ocurra por causa o con ocasión del trabajo, y que origine en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que conlleve a un daño material y conduzca al deterioro del equipamiento del ambiente de trabajo.

### **Elemento de Protección Personal.**

Todo elemento elaborado para preservar la integridad del cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales.

### **Acto Inseguro.**

Conducta que podría dar pasó a la ocurrencia de un accidente.

### **Enfermedad.**

Condición física o mental adversa identificable, que surge, decae o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas.

### **Enfermedad Profesional.**

Todo estado patológico que sobrevenga como consecuencia obligada de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar, bien sea determinado por agentes físicos, químicos o biológicos.

### **Incompatibilidad.**

Es el proceso que sufren las sustancias químicas cuando puestas en contacto entre sí puedan sufrir alteraciones de las características físicas o químicas originales de cualquiera de ellos, con riesgo de provocar explosión, desprendimiento de llamas o calor, formación de compuestos tóxicos, mezclas, vapores o gases peligrosos, entre otros.

### **Impacto Ambiental.**



Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

**Incendio.**

Fuego de grandes magnitudes que provoca daños a los individuos a las instalaciones y al medio ambiente.

**Neutralizar:**

Se llama neutralización a la reacción que se produce entre disoluciones acidas y básica evitando así los daños corrosivos o cáusticos.

**Emergencia.**

Suceso no deseado que se presenta debido a factores naturales o como consecuencia de accidentes de trabajo, tales como: incendios, explosiones, sismos, deslizamientos, entre otros.

**Evacuación.**

Es la acción de desalojar un ambiente, unidad, servicio o lugar, en que se ha declarado una emergencia.

**Exposición.**

Grado con que el trabajador entra en contacto con las sustancias físicas, químicas y/o biológicas.

**Extintor:** dispositivo con propiedades físicas y químicas diseñado para la extinción inmediata del fuego.

**Hoja de datos de seguridad.**

Documento que describe los riesgos de una sustancia química y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar la sustancia con seguridad.



**Factor de riesgo.**

Presencia de elementos, fenómenos, condiciones, circunstancias y acciones humanas, que pueden producir lesiones o daños.

**Gestión de riesgos**

Es el procedimiento, que permite una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados.

**Peligro.**

Situación, o acto con un potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, o una combinación de éstas.

**Prevención.**

Es el conjunto de acciones dirigidas a identificar, controlar y reducir los factores de riesgo biológicos, del ambiente y de la salud, que puedan producirse como consecuencia del manejo de los residuos, ya sea en la prestación de servicios de salud o cualquier otra actividad que implique la generación, manejo o disposición de esta clase de residuos, con el fin de evitar que aparezca el riesgo o la enfermedad y se propaguen u ocasionen daños mayores o generen secuelas evitables.

**Residuo o desecho:** es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó.

**Residuos no peligrosos.**

Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan ningún riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente.

**Residuos peligrosos.**

Son aquellos residuos producidos generados con alguna de las siguientes características: infecciosas, combustibles, inflamables, explosivos, reactivas, radiactivas, volátiles, corrosivas y/o tóxicas, que pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

**Producto químico.**

Designa los elementos y compuestos químicos, y sus mezclas, ya sean naturales o sintéticos.

**Contenedor Primario.**

Recipiente que entrega el proveedor con el reactivo o la sustancia química.

**Contenedor Secundario.**

Recipiente donde se deposita y/o trasvasa un reactivo o una sustancia química.

**Riesgo.**

Combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición y la severidad de la lesión o enfermedad que pueden ser causados por el evento o la exposición.

**Riesgo químico.**

Es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a sustancias químicas, la cual puede producir efectos agudos y/o crónicos, así como la consecuente aparición de enfermedades.

**Riesgo biológico.**

Exposición a agentes vivos capaces de originar cualquier tipo de infección, aunque también pueden provocar alergia o toxicidad.

**Trasvase.**

Procedimiento de pasar un líquido de un recipiente a otro

