

## REGLAMENTACIÓN Y NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE LA UNAD -V 8.0





# REGLAMENTACIÓN Y NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE LA UNAD

VICERRECTORÍA DE MEDIOS Y MEDIACIONES PEDAGÓGICAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA**

**2024**



Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons  
Atribución – No Comercial – Sin Derivadas 4.0 Internacional.  
Para ver una copia de esta licencia, visite



## TABLA DE CONTENIDO

### Tabla de contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>7</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>7</b>
<b>1. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS DE BIOSEGURIDAD</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Bioseguridad</b>	<b>8</b>
1.1.1 Principio	8
1.1.2 Normas generales para el Uso de los Laboratorios	8
1.1.3 Disciplina en los Laboratorios	14
<b>1.2. Reglamentación y Normatividad del manejo de Sustancias Químicas</b>	<b>16</b>
1.2.1 Almacenamiento de Sustancias o Productos Químicos	16
1.2.2 Señalización, Etiquetas y Registros	18
1.2.2.1 Registros de Gestión del Componente Práctico	22
1.2.3 Información y Capacitación del Personal	23
1.2.4 Determinación de la Peligrosidad de un Residuo Químico	23
1.2.5 ¿Cómo actuar en caso de accidente?	26
1.2.6 ¿Cómo actuar en caso de vertimiento de un reactivo?	27
<b>1.3 Reglamentación y Normatividad del Manejo de Desechos y Residuos Infecciosos</b>	<b>28</b>
1.3.1 Tipos de Residuos Generados en los Laboratorios	28
1.3.2 Clasificación de los Residuos Peligrosos	29
1.3.3 Cómo realizar el Proceso de Desactivación de un Residuo Químico	31
1.3.4 Caracterización de los Contenedores de Almacenamiento Intermedio de Residuo Químicos	32
1.3.5 Responsabilidad de los Empleadores	36
1.3.6 Manejo de Desechos y Residuos Infecciosos	37
<b>1.4 Reglamentación y Normatividad del Manejo de Elementos Cortopunzantes</b>	<b>39</b>
<b>1.5 Normas Internacionales para la Eliminación de Basuras por medio de Bolsas de Colores</b>	<b>41</b>
1.5.1 Desinfección	41
<b>1.6 Señalización y Demarcación en los Laboratorios de la UNAD</b>	<b>42</b>
1.6.1 Señalización	42
1.6.2 Tipo de Señales.	43





<b>1.6.3 Clases de Señales</b>	<b>43</b>
<b>1.6.4 Demarcación</b>	<b>46</b>
<b>1.6.4.1 Demarcación de Pisos</b>	<b>46</b>
<b>1.6.4.2 Demarcación de muros</b>	<b>47</b>
<b>1.7 Normas para el Manejo de Equipos de laboratorio</b>	<b>49</b>
<b>1.7.1 Microscopios</b>	<b>49</b>
<b>1.7.2 Neveras</b>	<b>50</b>
<b>1.7.3 Congeladores</b>	<b>50</b>
<b>1.7.4 Estufas e Incubadoras</b>	<b>51</b>
<b>1.7.5 Microondas</b>	<b>51</b>
<b>1.7.7 Centrífugas</b>	<b>52</b>
<b>1.7.8 Mesa de disección anatómica Anatomage o SECTRA</b>	<b>52</b>
<b>1.8 Lineamientos de Bioseguridad para los Laboratorios</b>	<b>53</b>
<b>1.8.1 Lineamientos de bioseguridad en los laboratorios de Ciencias Básicas en Salud y Disciplinarios en Salud</b>	<b>53</b>
<b>1.8.2 Lineamientos de bioseguridad en los laboratorios de Radiología e Imágenes Diagnósticas</b>	<b>55</b>
<b>1.8.3 Manual de bioseguridad los laboratorios de Ciencias Básicas</b>	<b>57</b>
<b>1.8.3 Manual de bioseguridad en los laboratorios de Ciencias Básicas en Salud</b>	<b>61</b>
<b>1.9 Protocolos de Bioseguridad al Interior de los Laboratorios.</b>	<b>64</b>
<b>1.9.1 Lavado de manos.</b>	<b>64</b>
<b>1.9.1.1. Técnica para el lavado de manos de rutina.</b>	<b>64</b>
<b>1.9.2 Uso de elementos de protección personal.</b>	<b>65</b>
<b>1.9.2.1 Técnica para la postura de guantes.</b>	<b>65</b>
<b>2. OTRAS REGLAMENTACIONES Y NORMATIVIDAD EN GENERAL</b>	<b>67</b>
<b>2.1 Normatividad Interna para el Uso de los Laboratorios con Fines Investigación</b>	<b>67</b>
<b>2.1.1 Funciones del Laboratorio de Investigación</b>	<b>67</b>
<b>2.1.2 Funciones de los Investigadores en los Laboratorios de Investigación.</b>	<b>68</b>
<b>2.2 Salud Ocupacional en los Laboratorios de la UNAD</b>	<b>68</b>
<b>2.3 Normatividad Interna para el Uso del Laboratorio VIROO</b>	<b>70</b>
<b>2.3.1. Identificación de Riesgos</b>	<b>70</b>
<b>2.3.1.1 Riesgos Asociados a la Realidad Virtual</b>	<b>71</b>
<b>2.3.1.2 Riesgos de Hardware y Software</b>	<b>71</b>
<b>2.3.1.3 Riesgos Eléctricos</b>	<b>71</b>
<b>2.3.2 Normas y Recomendaciones de Seguridad</b>	<b>71</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>735</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>78</b>





## FIGURAS

- Figura 1 Estantes almacenamientos reactivos químicos en los laboratorios
- Figura 2 Matriz de almacenamiento de sustancias químicas
- Figura 3 Pictogramas de Riesgo Químico
- Figura 4 Contenedor de residuos químicos para disposición intermedia
- Figura 5 Señalización de recipientes Cortopunzantes
- Figura 6 Señales de advertencia
- Figura 7 Señales de prohibición
- Figura 8 Señales de obligación
- Figura 9 Señales de salvamento o emergencia
- Figura 10 Señales contra incendio
- Figura 11 Ejemplo de Aplicación Demarcación de Pisos
- Figura 12 Señalización de extintor
- Figura 13 Utilización de elementos de protección





## TABLAS

Tabla 1. Formatos asociados Procedimiento Gestión del componente práctico	20
Tabla 2. Identificación de colores usados	38
Tabla 3. Código de colores para Demarcación de Pisos	42





## INTRODUCCIÓN

La universidad expresa su compromiso con la comunidad y su intencionalidad de revisar la incidencia de accidentalidad que pueden generar las diversas condiciones de riesgo a que están expuestos los trabajadores, estudiantes, docentes y visitantes, representado en la cantidad de actividades académicas que desarrollan en los laboratorios de la UNAD.

La aplicación de las normas vigentes permitirá minimizar las condiciones de riesgo y por ello este manual define la Bioseguridad como el conjunto de medidas preventivas que permiten controlar aquellos factores de riesgo que provienen de agentes físicos, químicos, biológicos que aseguren el desarrollo de procesos y procedimientos que no atenten contra la salud y seguridad de las personas que interactúen en dichos espacios y contra la conservación del medio ambiente.

Este documento contiene la reglamentación que es parte esencial para el buen funcionamiento y la operatividad de un laboratorio, para lo cual el documento contiene los siguientes temas:

1. Reglamentación y Normatividad General. Contiene todas las normas disciplinarias, generales y protocolos de bioseguridad.
2. Reglamentación y normatividad del manejo de: Sustancias Químicas, Elementos Cortopunzantes, Normas internacionales para la eliminación de basura por medio de bolsas de colores. Contiene la información relacionada con la manipulación, limpieza y desechos de elementos cortopunzantes y de residuos sólidos.
3. Salud Ocupacional en los laboratorios. Contiene información de un programa de seguridad y salud en los laboratorios.
4. Normatividad Interna para el uso de los Laboratorios con fines investigación
5. Normas Generales de Bioseguridad para los Laboratorios.
6. Primeros auxilios en los laboratorios





## OBJETIVO GENERAL

---

Establecer un manual que defina los estándares de bioseguridad para todas las personas que hacen uso de los laboratorios de la universidad.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

---

- Conocer y aplicar los estándares de bioseguridad en los laboratorios de la universidad con el fin de garantizarles salud y bienestar aquellos que hagan uso de este.
- Capacitar a los estudiantes, docentes y empleados en el manejo de las normas de bioseguridad
- Sensibilizar sobre la importancia del uso adecuado de los equipos e instrumentos de los laboratorios con el fin de que tomen conciencia sobre la responsabilidad y el cuidado.
- Conocer y aplicar los estándares sobre el manejo de los laboratorios con fines de Investigación en la Universidad.





# 1. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS DE BIOSEGURIDAD

## 1.1 Bioseguridad

Se define como el conjunto de medidas preventivas, destinadas a mantener el control de factores de riesgo laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, logrando la prevención de impactos nocivos, asegurando que el desarrollo o producto final de dichos procedimientos no atenten contra la salud y seguridad de trabajadores, estudiantes y docentes que se encuentren en los laboratorios.

### 1.1.1 Principio

“Todos los residuos y sus fluidos corporales independientemente de su procedencia o motivo por el cual haya ingresado deberán ser considerados como potencialmente infectantes, por lo tanto, se debe tener las precauciones evitar accidentes”.

### 1.1.2 Normas generales para el Uso de los Laboratorios

1. Maneje todo material como potencialmente infectante si es de tipo biológico y potencialmente peligroso si es de tipo químico.
2. Cualquier accidente por pequeño que sea, debe comunicarse al docente responsable de la práctica o al laboratorista.
3. Todo el personal que desarrolle su labor en ambientes que tengan contacto, tanto directo como indirecto, con la sangre u otros fluidos biológicos de otras personas infectadas o en los cuáles se desconoce si están enfermas o portadoras de algún microorganismo que puede ser prevenible por vacunación, deberá vacunarse.
4. Si usted presenta síntomas de enfermedades respiratoria aguda, tenga en cuenta las siguientes medidas de prevención:
  - Realizar el lavado de manos varias veces al día con una periodicidad mínima de 3 horas en donde el contacto con el jabón debe durar mínimo de 20-30 segundo; después de entrar en contacto con superficies que hayan podido ser contaminadas por otra persona, después de ir al baño, de manipular dinero, antes y después de comer, después de estornudar o toser, antes y después de usar el tapabocas, antes de tocarse la cara.





- Cuando tosa o estornude cubra la boca con el antebrazo.
- Haga uso del tapabocas de manera adecuada y permanente siempre y cuando no este roto, sucio o húmedo, de lo contrario retire, elimine y haga uso de un nuevo. Emplee el tapabocas en áreas con afluencia masiva de personas para evitar el contagio colocándolo sobre la nariz y por debajo del mentón. No manipule el tapabocas durante su uso.
- Emplee alcohol glicerinado con una concentración entre el 60% y el 95% para la desinfección de sus manos siempre y cuando las manos estén visiblemente limpias y de los implementos que manipula constantemente.
- Si le es posible evite ir al laboratorio, a sitio concurridos o con aglomeraciones de personas.
- Informe de cualquier síntoma a su entidad de salud lo más pronto posible.
- Realice el aislamiento como medida preventiva para preservar la vida y salud de todas las personas, y para prevenir y controlar la propagación de virus.
- Mantenga el distanciamiento físico entre las personas fuera de su casa permaneciendo al menos de un (1) metros de distancia de otras personas evitando contacto directo o donde pueda tener contacto directo con otras personas con el fin de disminuir el riesgo de la transmisión.

**Ver: PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD COVID-19  
PRÁCTICAS DE LABORATORIOS EN ESCENARIOS FÍSICOS**

5. El equipo de protección personal será usado en los laboratorios de manera obligatoria donde se lleven a cabo trabajos de experimentación. Aplica para estudiantes, monitores, practicantes, docentes y laboratoristas. Recuerde que los elementos de protección personal obligatorios son: Cofia, monogafas o gafas de seguridad, tapabocas de tres filtros para riesgo biológico, máscara para vapores y gases orgánicos para riesgo químico, bata manga larga blanca, guantes de nitrilo.
6. Ninguna persona podrá permanecer en el laboratorio si le falta alguno de los implementos antes descritos y no se admitirá a nadie que llegue extraoficialmente de visita, sin previa autorización del docente o laboratorista.
7. Antes de iniciar la tarea diaria asegúrese que la piel de sus manos no presente cortes o lesiones, si es así, cubra la herida de manera conveniente antes de colocarse los guantes.
8. Usar guantes de nitrilo de buena calidad para todo manejo de material biológico donde exista el riesgo de exposición de fluidos corporales.





9. Usar guantes de nitrilo de buena calidad para el manejo de sustancias químicas.
10. Cambiar los guantes cada vez que hayan sido contaminados, lavarse las manos y ponerse guantes limpios.
11. No tocar los ojos, nariz o piel con las manos enguantadas por riesgo de contaminación.
12. No abandonar el laboratorio o caminar fuera del lugar de trabajo con los elementos de protección puestos.
13. Todos los procedimientos deberán ser realizados de manera tal que sea nula la creación de gotas, salpicaduras, etc.
14. En ninguna circunstancia se pipeteará sustancia alguna con la boca, para ello se usarán pipeteadores o dispositivos de pipeteado.
15. Las superficies del área de trabajo deberán ser descontaminadas al iniciar y al terminar las actividades. Usando para tal efecto una solución de hipoclorito de sodio en concentración adecuada.
16. Lavar las manos con jabón (líquido o sólido suspendido) y agua inmediatamente después que el trabajo haya sido terminado.
17. No guarde alimentos ni bebidas, en las neveras ni en los equipos de refrigeración de sustancias contaminantes o químicos.
18. Una vez usados los elementos de protección personal deberán ser colocados dentro del recipiente adecuado (Bolsa color rojo, debidamente rotulada).
19. El desecho de los fluidos orgánicos puede efectuarse por los lavados habituales una vez que estos hayan sido convenientemente descontaminados.
20. En caso de ruptura de material de vidrio contaminado con cultivos microbianos, sangre u otro líquido corporal, los vidrios deben recogerse con escoba, recogedor y guantes





de goma, nunca con las manos. Aplica el mismo procedimiento para el material contaminado con sustancias químicas y deberán ser entregados al laboratorista para su adecuada disposición.

21. El uso de agujas, jeringas y cualquier otro instrumento similar deberá ser restringido a su uso indispensable. Las agujas y otros elementos punzantes deberán ser descartados en un recipiente resistente (guardián). Se deberán evitar los intentos de reintroducir las agujas descartadas en capuchones o de romperlas o doblarlas ya que esta conducta produce aumento de la posibilidad de accidentes por pinchazos o salpicaduras. No usar tijeras con puntas muy agudas. Por ningún concepto las agujas volverán a taparse. El conjunto aguja-jeringa deberá ser descartado en el recipiente destinado a tal fin.
22. Todas las sustancias, equipos, materiales, etc. deberán ser manejados con el máximo cuidado, atendiendo a las indicaciones de los manuales de uso o protocolos de seguridad, según sea el caso.
23. Queda prohibido arrojar desechos de sustancias químicas al drenaje o por cualquier otro medio, sin autorización del responsable.
24. En cada laboratorio deberá existir, de manera clara, visible y legible, la información acerca de los teléfonos de emergencia a los cuales llamar en caso de ser requerido.
25. Por seguridad no se debe colocar ningún tipo de objeto sobre los equipos.
26. Los equipos y aparatos nunca deben colocarse en zonas de paso, en particular en los pasillos del laboratorio.
27. Todos los aparatos con toma eléctrica deberán cumplir con las normativas correspondientes. Nunca deberán utilizarse en zonas mal aisladas y expuestas a la humedad.
28. Las fuentes de calor (calentadores, termo bloques, etc.), sobre todo si alcanzan temperaturas elevadas, deberán de estar señalizadas para evitar quemaduras accidentales.





29. Al conectar o desconectar cualquier equipo eléctrico las manos deben estar completamente secas, los cables de los equipos deben estar en óptimas condiciones de no ser así no lo utilice e infórmelo inmediatamente al laboratorista.
30. Deberá limpiarse cualquier aparato o instrumento de cualquier laboratorio que vaya a ser sometido a reparación.
31. Usar solo el equipo asignado por el docente a cargo de la práctica en el laboratorio.
32. Retire los guantes antes de hacer uso del mechero.
33. El uso de lentes de contacto, pantalones con rotos, bermudas, faldas y zapatos abiertos (tipo sandalia o de tacón) está prohibido en los laboratorios.
34. Al realizar actividades experimentales, nunca deberá estar una persona sola en los laboratorios. El mínimo de personas deberá ser, invariablemente de dos. En el caso de que uno de ellos sea estudiante, deberá haber siempre un docente como segunda persona.
  - a) Docente - Docente
  - b) Docente - Estudiante
  - c) Docente - Líder (Coordinador) de laboratorio
  - d) Líder de laboratorio o laboratorista - Estudiante
35. Al inicio de cada semestre, el docente responsable de la práctica deberá realizar la Inducción en bioseguridad:
  - Indicar a los estudiantes como actuar en caso de emergencia, rutas de evacuación, punto de encuentro, la ubicación del botiquín de primeros auxilios y los extintores.
  - Capacitarlos en las normas generales de convivencia y bioseguridad en los laboratorios.
  - Adecuado manejo de residuos y vertimientos.
  - Políticas ambientales institucionales
36. Los sistemas de suministro de agua corriente y drenaje deberán verificarse a fin de que estén en buen estado; en caso contrario, los responsables de cada zona avisarán a la oficina encargada para recibir el mantenimiento preventivo o correctivo que se requiera.





37. Los sistemas de suministro de gas deberán verificarse a fin de que estén en buen estado; en caso contrario dar aviso al docente o al laboratorista.
38. Los extintores de incendio deberán ser de CO<sub>2</sub>, polvo químico seco u otros componentes, según lo determine oficina de salud ocupacional de la Universidad; deberán revisarse como mínimo una vez al semestre, y recargarse cuando sea necesario, de conformidad con los resultados de la revisión o por haber sido utilizados.
39. Las puertas de acceso y salidas de emergencia deberán estar siempre libres de obstáculos, accesibles y en posibilidad de ser utilizadas ante cualquier eventualidad.
40. Es preciso identificar el lugar de los extintores, la ruta de evacuación, la ubicación de las salidas del laboratorio y el punto de encuentro, a los estudiantes y docentes, para prevenir cualquier eventualidad.
41. Las duchas de seguridad deberán contar con el drenaje correspondiente, funcionar correctamente, estar lo más alejadas que sea posible de instalaciones o controles eléctricos y libres de todo obstáculo que interfiera con su correcto uso.
42. Los controles maestros de energía eléctrica y suministros de gas, agua y vacío, para cada laboratorio, deberán estar señalados adecuadamente de manera tal que sean identificados fácilmente.
43. En los laboratorios deberá existir un botiquín de primeros auxilios. El laboratorista deberá verificar, al menos una vez cada mes, el contenido del botiquín, para proceder a reponer los faltantes y o enriquecerlos.
44. La solicitud de materiales se debe llenar y entregar mínimo con 48 horas de anticipación a la hora de la práctica. Igualmente, el docente a cargo de la práctica deberá llenar y entregar la solicitud de reactivos a utilizar en la práctica mínimo con 48 horas de anticipación a la práctica, esta solicitud la firmará como recibido al entregarle dichos reactivos. La no presentación de la respectiva solicitud dentro del tiempo estipulado significara la suspensión de la práctica.
45. La entrega de material se efectuará exclusivamente, durante la primera media hora del horario de entrada de cada sesión de laboratorio. Los estudiantes no podrán iniciar





práctica si no está presente el docente. De no presentarse el docente dentro de los primeros 30 minutos del horario de entrada de la sesión de laboratorio, la práctica quedará suspendida.

46. En caso de haber roto material de vidriaría o cerámica en forma irreparable, recoger los trozos rotos para colocarlos en los depósitos correspondientes. Además, deberá diligenciar el **Formato Relación de Deudores de Laboratorio F-7-6-8**.
47. Para reponer el material roto o extraviado, el estudiante deberá comprarlo de las mismas especificaciones y entregarlo, con la factura de compra, en el laboratorio donde se encontraba desarrollando la práctica.
48. El usuario deberá devolver en óptimas condiciones de aseo los equipos y materiales que le fueron prestados.
49. Los estudiantes de la Escuela de Ciencias de la Salud programa Administración en Salud deben presentar el carné de vacunación donde se evidencia que se ha aplicado la vacuna antitetánica.
50. Si se encuentra en estado de embarazo y va a desarrollar prácticas en donde se manipulen sustancias químicas avise de forma inmediata al docente o al laboratorista.

### 1.1.3 Disciplina en los Laboratorios

Este documento está orientado con el propósito de lograr un buen nivel de convivencia de los estudiantes con sus profesores y con el personal administrativo que presta el servicio, logrando una relación de mutuo respeto, moralidad y buenas costumbres.

De acuerdo con lo anterior los estudiantes y profesores han de cumplir con los siguientes requisitos:

1. El uso de la bata es obligatorio al ingresar a cualquier laboratorio.
2. Queda prohibido a los estudiantes, profesores y personal administrativo fumar, consumir alimentos o ingerir bebidas de todo tipo en los laboratorios en donde se realicen experimentos.





3. El estudiante que se presente en estado de embriaguez o bajo la influencia de sustancias psicoactivas en algún laboratorio, será sancionado conforme a los estatutos y reglamentos de la Universidad.
4. Se prohíbe portar armas de cualquier clase en los laboratorios.
5. Está prohibido practicar cualquier tipo de juegos de azar en los laboratorios.
6. Está prohibido correr al interior del laboratorio con el fin de evitar posibles accidentes.
7. No se permite el ingreso de estudiantes a cualquiera de los laboratorios sin el uniforme correspondiente al programa exceptuando los estudiantes de otras escuelas.
8. Habrá un horario estricto de entrada a las prácticas, un horario de descanso y un horario de salida o terminación de prácticas.
9. Ningún estudiante podrá permanecer en los laboratorios fuera del tiempo establecido por su horario de clases, salvo en los casos en que el profesor responsable o el laboratorista lo autorice.
10. Se harán responsables de la pérdida de elementos y equipos de los laboratorios a los estudiantes que se encuentren al momento de la práctica.
11. Las personas a quienes se sorprenda haciendo mal uso de equipos, materiales, instalaciones o de las señalizaciones ubicadas para protección civil, propias en los laboratorios serán sancionadas conforme al reglamento de la Universidad, según la gravedad de la falta cometida.
12. Los docentes, estudiantes, empleados y demás miembros del personal de los laboratorios, velarán por la protección del patrimonio de este.





13. Por respeto a sí mismos y a sus compañeros, así como a la comunidad Universitaria, las parejas deben conservar una compostura decorosa y digna en los laboratorios.
14. Los estudiantes están obligados a guardar el mayor respeto, basado en la mutua tolerancia, la cortesía y el espíritu de colaboración en los Laboratorios. Se considera como falta cualquier actitud desobligante de un estudiante hacia sus compañeros y como sumamente grave cualquier forma de agresión verbal o física hacia sus compañeros, docentes o trabajadores.
15. Está prohibido para estudiantes, docentes y personal administrativo el mal uso de los extintores. En caso de ser sorprendido, la persona será sancionada según los reglamentos de la Universidad.
16. La presencia de personas extrañas que atenten contra el normal funcionamiento de la Universidad será considerados infractores, por esta razón, se pondrán en disposición de las autoridades judiciales.
17. Las instituciones que tengan convenios con la Universidad para el uso de los laboratorios y por lo tanto realicen prácticas en cualquiera de los laboratorios, deberán cumplir con el reglamento interno de los laboratorios.

## 1.2. Reglamentación y Normatividad del manejo de Sustancias Químicas

### 1.2.1 Almacenamiento de Sustancias o Productos Químicos

El termino almacenar está relacionado con depositar o guardar productos en un sitio para ser usados, eliminados o entregados a terceros para su posterior eliminación.

El riesgo originado por el almacenamiento de productos químicos no depende únicamente de la cantidad almacenada sino del riesgo o peligrosidad que esto signifique, el no tener en cuenta su peligrosidad podría aumentar el exponencial de riesgo.

Es necesario aplicar el criterio de compatibilidad química si se quiere almacenar juntos, no almacene por orden alfabético esto puede llevar a almacenar sustancias precisamente incompatibles; si el reactivo tiene más de un riesgo almacenarlo según su característica de riesgo más alto, esta información la encuentra en fuentes como hojas de datos de seguridad de sustancias químicas (MSDS).





- Verifique constantemente que los recipientes contenedores de sustancias químicas no presenten señales de deterioro y que la etiqueta se conserve en buen estado.
- No almacenar reactivos que se encuentren envasados en vidrio en el piso.
- Los reactivos que requieran refrigeración deben estar muy bien cerrados y en refrigeradores seguros, no se debe almacenar alimentos en estas neveras.
- Lo mejor es que el almacenamiento de reactivos se encuentre a una altura del nivel de los ojos esto evitara accidentes en caso de derrame, si se encuentran a mayor altura utilizar siempre una escalera segura para alcanzarlos esto con el fin de evitar que si el recipiente se quiebra no caiga sobre la cara de quien este manipulando.
- No almacenar cantidades excesivas de reactivos, el tener grandes cantidades incrementa el riesgo de incendio y limita el espacio de trabajo.
- En los laboratorios el sitio donde se encuentran almacenadas las sustancias químicas debe estar marcados para poder separar los reactivos incompatibles y que estos se encuentren de manera segura, todos los reactivos deben permanecer bien tapados y en gabinetes cerrados. (Ver figura 1).

**Figura 1. Estantes almacenamiento reactivos químicos en los laboratorios**



*Fuente: Laboratorios UNAD-2018*





Figura 2. Matriz de almacenamiento de sustancias químicas



**REGLAS ESPECIALES PARA EL ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS**

**Estas regulaciones se aplican a cuartos de almacenamiento con una capacidad de menos de una tonelada o para armarios de seguridad. La mesa de almacenamiento para pequeñas cantidades muestra, por medio de pictogramas GHS, las combinaciones de productos pueden almacenarse juntas (+) o no (-). Para sustancias explosivas, gases, peróxidos orgánicos, las sustancias autorreactivas requieren un almacenamiento por separado.**

- Líquidos y aerosoles inflamables**
- Sustancias susceptibles de combustión espontánea.**
- Sustancias que forman gases inflamables en contacto con el agua.**
- Sólidos inflamables**

										
	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+
	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+
	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+

Fuente: Merck

### 1.2.2 Señalización, Etiquetas y Registros

En los laboratorios cuentan con la implementación de unas medidas de seguridad como son:

- La señalética que orienta la localización de extintores, ducha y lavaojos y rutas de salida de emergencia.
- El inventario de reactivos existentes y su cantidad actual.
- Procedimientos documentados y socializados de pasos a seguir por los coordinadores en caso de presentarse un accidente o emergencia.
- Pasos para seguir en caso de emergencia con teléfonos de los organismos de seguridad, bomberos, línea de emergencia, etc.





- Todos los contenedores de reactivos primarios y secundarios deben estar completamente identificados con su contenido y su riesgo, etiquetas en buen estado.

Los símbolos de riesgo son unos pictogramas que se encuentran estampados en las etiquetas de los productos químicos y que sirven para dar una percepción instantánea del tipo de peligro que entraña el uso, manipulación, transporte y almacenamiento de los éstos (Ver figura 2).

Los símbolos de riesgo están estandarizados según la normatividad del Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). El SGA es un sistema de comunicación de riesgos realizado para generar la armonización internacional de los productos químicos.

Es importante observar que los símbolos del SGA son rombos o diamantes, no tienen números, son incoloros, el pictograma es negro y todos tienen el mismo borde rojo, a diferencia de los rombos para el transporte que tienen diversos colores.

Todos los envases deben estar debidamente etiquetados, todas las indicaciones de encuentran en el Instructivo Para El Etiquetado De Sustancias Químicas I-5-6-7, <https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/instructivos/I-5-6-7.pdf>

**Figura 3. Pictogramas de Riesgo Químico**

<p>Explosivos, Sustancias y mezclas autorreactivas tipo A y B, Peróxidos orgánicos tipo A y B</p>	<p>SGH01</p> 
<p>Gases, aerosoles, sólidos y líquidos inflamables, Sustancias y mezclas autorreactivas, Líquidos y sólidos pirofóricos, Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, Peróxidos orgánicos</p>	<p>SGH02</p> 
	<p>SGH03</p>



<p>Gases, Líquidos y sólidos comburentes</p>	
<p>Gases a presión : Gases licuados, Gases licuados refrigerados, Gases comprimidos, Gases disueltos</p>	<p>SGH04</p> 
<p>Sustancias o mezclas corrosivas por los metales, Corrosión / irritación cutánea, Lesiones oculares graves / irritación ocular</p>	<p>SGH05</p> 
<p>Toxicidad aguda</p>	<p>SGH06</p> 
<p>Toxicidad aguda, Corrosión / irritación cutánea, Lesiones oculares graves / irritación ocular Sensibilización cutánea, Toxicidad sistémica específica en órganos diana exposición única</p>	<p>SGH07</p> 
<p>Sensibilización respiratoria, Mutagenicidad en células germinales, Carcinogenicidad, Toxicidad para la</p>	<p>SGH08</p>



<p>reproducción, Toxicidad sistémica específica en órganos diana exposición única, Toxicidad sistémica específica en órganos diana exposiciones repetidas, Peligro por aspiración</p>	
<p>Peligroso para el medio ambiente acuático</p>	<p>SGH09</p> 

*Fuente:* [www.texca.com/simbolos.htm](http://www.texca.com/simbolos.htm)

El mantener en los laboratorios registros actualizados de los reactivos y las fichas de seguridad ayuda o facilita su almacenamiento y procesos de seguridad a seguir en caso de emergencia.

En caso de accidente laboral el laboratorista es la persona encargada de reportarlo a la Talento Humano, dicha dependencia se encarga de diligenciar el informe de accidente y reportarlo a la Administradora de Riesgos Laborales ARL.

En caso de presentarse el accidente en horas donde la oficina de Talento Humano estuviese cerrada es necesario que el coordinador envíe al accidentado a su servicio médico o EPS y luego reportarlo.

Se debe seguir estos pasos en casos como:

- Cuando el empleado presenta síntomas asociado a una sustancia química a la cual ha estado expuesto.
- En caso de derrame, explosión o escape que resulte de la exposición a una sustancia peligrosa.
- El médico de la EPS reportará el resultado de la consulta médica incluyendo la siguiente información: resultados del examen médico y pruebas realizadas al paciente, recomendaciones para el seguimiento médico.
- La oficina de Seguridad y Salud realizará los detalles acerca del accidente, identificación de sustancia, condiciones en la que ocurrió la exposición, síntomas de la exposición, y otra información que pueda ser relevante.





### 1.2.2.1 Registros de Gestión del Componente Práctico

Los siguientes formatos se encuentran asociados al Procedimiento P-7-6 Gestión del Componente Práctico en el Sistema Integrado de Gestión SIG.

<https://sig.unad.edu.co/documentacion/listados-maestros/listado-maestro-formatos>.

Tabla 1 Formatos asociados Procedimiento Gestión del componente práctico

FORMATO	CODIGO	VERSION Y FECHA	FUNCIONALIDAD
Formato de Asistencia de Estudiantes a Sesión de Componente Práctico	F-7-6-1	2-26-06-2019	Registro de Asistentes a prácticas de laboratorio
Formato de Horarios de Componente Práctico	F-7-6-2	2-26-06-2019	Publicación de horarios de prácticas de laboratorios
Formato de Convenios de Laboratorios con otras Entidades	F-7-6-3	1-26-06-2019	Registro de Convenios de laboratorios con otras instituciones
Formato de Inspección de Condiciones Físicas de Laboratorio	F-7-6-4	3-17-03-2023	Inspección de Instalaciones Físicas de laboratorios con otras instituciones
Formato de Solicitud de Equipos y Materiales para Laboratorios	F-7-6-5	3-17-03-2023	Solicitud de equipos y materiales requeridos para llevar a cabo prácticas de laboratorio
Formato de Solicitud de Reactivos para Laboratorios	F-7-6-6	3-17-03-2023	Solicitud de reactivos requeridos para llevar a cabo prácticas de laboratorio
Formato de Planeación de Necesidades y Lugares de Práctica	F-7-6-7	3-17-03-2023	Registro de Planeación de cursos y lugares de práctica (proyección) para el siguiente periodo académico
Formato Relación de Deudores de Laboratorio	F-7-6-8	2-26-06-2019	Relación de estudiantes que averían material de laboratorios
Formato de Préstamo de Equipos y Materiales de Laboratorio	F-7-6-9	2-26-06-2019	Préstamo de equipos, elementos y materiales de laboratorio, aplica para tutores y estudiantes
Formato de Asistencia de Estudiantes a Inducción en Bioseguridad y Manejo de Residuos	F-7-6-10	3-16-03-2022	Asistencia de estudiantes que reciben charla de bioseguridad y manejo de residuos que se pueden generar durante la práctica, se realiza antes de iniciar el desarrollo del componente práctico

Fuente: VIMEP 2024





### 1.2.3 Información y Capacitación del Personal

Es necesario que la Universidad informe a todas las personas que trabajan en el laboratorio sobre los riesgos físicos y de salud presentes en estos espacios.

Cada empleado debe recibir capacitación sobre ubicación de equipos de protección personal, como actuar en caso de emergencia, riesgos de trabajar en el laboratorio. Los laboratorios disponen de la versión impresa de las hojas de seguridad MSDS de reactivos químicos en el cual se informa el riesgo de cada uno, también se capacita sobre almacenamiento seguro de reactivos, comprensión y uso de las hojas de seguridad, y los niveles permisibles de exposición a determinadas sustancias.

Estas capacitaciones deben incluir:

- **Manejo de sustancias peligrosas:** Esta capacitación debe ser impartida a empleados, docentes y estudiantes quienes están en continua exposición a las sustancias químicas, en esta capacitación se debe informar sobre la existencia de fichas de seguridad, procedimientos para evacuación y actuación en caso de accidentes o emergencias.
- **Seguridad en el laboratorio:** Capacitación que se debe dar específicamente a trabajadores, estudiantes quienes son los que laboran directamente con sustancias químicas, debe incluir: manejo de equipos de seguridad, procedimientos en caso de emergencia, manejo de extintores los cuales deben ser accionados en caso de presentarse fuego dentro de las instalaciones de los laboratorios.

### 1.2.4 Determinación de la Peligrosidad de un Residuo Químico

El decreto número 4741 del 30 de diciembre de 2005: "Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral".

Para determinar si los residuos que se encuentran en los laboratorios de la universidad y verificar si el residuo se encuentra clasificado de acuerdo con el criterio **CRETIB** se define cada uno de ellos:

- **Corrosividad**
- **Reactividad**
- **Explosividad**
- **Toxicidad**
- **Inflamabilidad**
- **Biológico-Infecioso**





## CORROSIVIDAD

Se entiende por residuo corrosivo aquel que posee la capacidad de deteriorar o destruir tejidos vivos, degradar otros materiales y presentar cualquiera de las siguientes propiedades:

- Que sea acuosa y tenga un pH menor o igual 2 o mayor o igual a 12.5.
- Que sea un líquido y corroe el acero a una tasa mayor de 6.35 mm por año, a una temperatura de ensayo de 55°C. (Resolución 189 del 15 de Julio de 1994).

## REACTIVIDAD

Es aquel que al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos pueda tener cualquiera de las siguientes propiedades:

- Ser normalmente inestable y reaccionar de forma violenta e inmediata sin detonar.
- Interactuar violentamente con agua.
- Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud o al medio ambiente cuando este mezclado con agua.
- Poseer, entre sus componentes, sustancias que por reacción liberan gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo a la salud humana o al medio ambiente.
- Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados.
- Aquel que produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, agua o cualquier sustancia o elemento. (Resolución 189 del 15 de Julio de 1994).

## EXPLOSIVIDAD

Sustancias o mezclas de ellas que son capaces por sí mismas y mediante una reacción química, de emitir un gas a una presión que pueda ocasionar daño a la salud humana y al ambiente y presenta una de las siguientes propiedades:

- Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.
- Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y una atmósfera.
- Ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico. (Resolución 189 del 15 de Julio de 1994).





## TOXICIDAD

Sustancia que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos, indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana, animal, vegetal y al medio ambiente. Se consideran tóxicos los residuos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad con efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos, definidos a continuación y aquellos que contienen uno o más de las sustancias, elementos o compuestos presentes en la siguiente lista (anexo 1), y tienen una o más de las siguientes propiedades:

- Alto potencial de irritación ocular, respiratorio y cutáneo o capacidad corrosiva sobre tejidos vivos.
- Carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad.
- Toxicidad para organismos superiores y microorganismos terrestres y acuáticos.
- Baja degradabilidad o capacidad de formación de productos intermedios o finales de mayor toxicidad. (Resolución 189 del 15 de Julio de 1994).

## INFLAMABILIDAD

Es aquel residuo que puede arder en presencia de una llama o una chispa bajo ciertas condiciones de presión y temperatura y presenta propiedades como:

- Gas y que a 20°C y a una presión de una atmósfera arda en una mezcla igual o menor al 13% del volumen del aire.
- Líquido y tener un punto de inflamación inferior a 60°C, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24 grados de alcohol en volumen.
- Sólido y ser capaz de, bajo condiciones de temperatura y presión de 25°C y una atmósfera de presión, producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas, quemar vigorosa y persistentemente, dificultando la extinción del fuego.
- Oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material. (Resolución 189 del 15 de Julio de 1994).

## BIOLÓGICO-INFECCIOSO

Cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está presente en Concentraciones suficientes (inóculo), en un ambiente propicio (supervivencia), en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada.

Se pueden considerar residuos Biológico-infecciosos los siguientes:





- Los tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol.
- Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento.
- Los cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes enteropatógenos en centros de investigación y bioterios.

### 1.2.5 ¿Cómo actuar en caso de accidente?

Un accidente químico es un suceso incontrolado proveniente de una actividad industrial o consecuencia de la manipulación de sustancias químicas peligrosas, capaz de producir daño a las personas y/o al medio ambiente del entorno.

Siempre debe existir un plan de emergencia:

- Dar alarma
- Ponerse a salvo
- Ayudar a las personas.
- Luchar contra el peligro.

**Fuego:** Por pequeño que sea el fuego el primer paso debe ser informar y pedir sea evacuado el sitio evitando el pánico y utilizando salidas principal y de emergencia, el siguiente paso será apagarlo con un extintor adecuado de acuerdo a uso específico, los laboratorios de la universidad cuentan con un extintor tipo ABC o multipropósitos cargado con polvo químico el cual es utilizado para todo tipo sólido, líquidos, combustibles y gases, el extintor debe permanecer con su carga y fecha de vencimiento procedimiento que debe ser realizado por Seguridad y Salud, se debe retirar los productos químicos que se tengan cerca del fuego. **No utilizar nunca agua para extinguir el fuego provocado por sustancias inflamables.**

- En caso de quemaduras producidas por material caliente, baños, placas u otros se debe lavar con agua fría durante 10 a 15 minutos y posteriormente dirigirse al servicio médico.
- Si la quemadura se produce por un reactivo químico se aconseja lavar con abundante agua durante 15 minutos, para ello se cuenta con duchas de emergencia, es necesario retirar la ropa contaminada mientras la persona está bajo la ducha, proporcionar atención médica.
- Si el accidente es por cortes con material de vidrio se deben lavar muy bien con agua y jabón durante 10 a 15 minutos, si es necesario remitir al servicio médico.





- Los laboratorios cuentan con una línea de teléfono para realizar llamadas a líneas de emergencia, El usuario debe dirigirse a su entidad prestadora de salud o centro médico más cercano.
- En caso de presentarse corrosión en los ojos, el tiempo es vital, cuanto antes se lave el ojo menor será el daño producido, se debe lavar los ojos en el lavaojos durante unos 15 minutos, es fundamental mantener los ojos bien abiertos con ayuda de sus dedos en este proceso e inmediatamente remitir al servicio médico.
- Si el accidente es por ingestión de algún producto químico antes de cualquier atención pida urgente asistencia médica.
- Si se presenta accidente por inhalación de productos químicos afloje la ropa o todo lo que pueda oprimir a la víctima, llévelo a un sitio fresco y condúzcalo inmediatamente al servicio médico.

### 1.2.6 ¿Cómo actuar en caso de vertimiento de un reactivo?

Si se presenta un vertimiento de un reactivo líquido se debe actuar rápidamente a su neutralización, absorción y eliminación.

Se debe medir o definir claramente la naturaleza o el riesgo del derrame y se procede a revisar las fichas de seguridad del reactivo derramado lo más aconsejable es evacuar el lugar, la persona encargada de realizar la limpieza debe tener sus elementos de protección adecuados que dependerán del material, cantidad y concentración en el aire. El material que se recoge debe ser introducido en un recipiente hermético.

Para la limpieza de derrames se utilizan mantas absorbentes, tiras o polvo absorbentes (Chemizol). Los elementos utilizados para la limpieza son empacados en una bolsa de desechos la cual se ubica en una zona de recolección de la empresa encargada de realizarlo. Los desechos son eliminados o tratados como residuos.

Si el derrame es de un reactivo sólido se mide el riesgo, se revisa la ficha técnica o de seguridad y por seguridad se sugiere evacuar. Se barre la sustancia derramada se coloca en un recipiente hermético se deposita en un lugar destinado para tal fin o se trata como residuo químico.

#### **VER: PLANES OPERATIVOS NORMALIZADOS PLANES DE PREVENCIÓN, PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS,**

Enlace: sede JCM es el siguiente:

[https://sig.unad.edu.co/images/sig\\_seguridad\\_salud/2021\\_plan\\_preparacion\\_y\\_respuesta\\_emergencias\\_jcm\\_junio.pdf](https://sig.unad.edu.co/images/sig_seguridad_salud/2021_plan_preparacion_y_respuesta_emergencias_jcm_junio.pdf)





En los centros están en el siguiente enlace  
[https://drive.google.com/drive/folders/libpU\\_sODL2LKYL9gJfUSC51sLHF8Xe50](https://drive.google.com/drive/folders/libpU_sODL2LKYL9gJfUSC51sLHF8Xe50)

## 1.3 Reglamentación y Normatividad del Manejo de Desechos y Residuos Infecciosos

### 1.3.1 Tipos de Residuos Generados en los Laboratorios

Los residuos de los laboratorios presentan gran problemática debido a que se generan en gran variedad y en cantidades bajas esto hace que se conviertan en residuos peligrosos, tanto desde el punto de vista fisicoquímico, toxicológico y para el medio ambiente, su no tratamiento y almacenamiento hace que se tenga acumulado un producto químico peligroso e innecesario esto sin contar su mal etiquetado e identificación.

En la parte experimental de la implementación de un plan de manejo de residuos peligrosos se debe buscar la minimización o reducción de los residuos a producir y a la sustitución de reactivos peligrosos.

Se debe buscar tener un stock de reactivos ajustado a las necesidades reales del laboratorio, no es aconsejable almacenar grandes cantidades porque pueden ser causa de accidente y disminuyen espacio de trabajo.

Se debe tener muy claro cuál es la obligación del productor de residuos:

- Separar los residuos adecuadamente, evitando las mezclas que aumenten el riesgo de peligrosidad.
- Envasar y etiquetar claramente el tipo de residuo generado y llevarlo a su sitio de almacenamiento.
- Se debe llevar un registro de todos los residuos peligrosos producidos.
- Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información adecuada para su adecuado tratamiento y posterior eliminación.
- Quien posee los residuos, está obligado mientras los tenga en su poder de mantenerlos en condiciones adecuadas de seguridad.
- Deben permanecer en un sitio ventilado y permanecer siempre cerrados para descartar al máximo el daño a la salud, y ambiente especialmente por solventes en evaporación.





### 1.3.2 Clasificación de los Residuos Peligrosos

Los residuos de laboratorio se deben almacenar según la naturaleza química y en envases separados para su posterior eliminación, como exigencia mínima a este método de separación se han clasificado los siguientes grupos de residuos peligrosos, y está orientada a la posterior gestión de los residuos por una empresa o persona autorizada:

- **Grupo I Disolventes orgánicos halogenados.** Se encuentran todos los líquidos orgánicos que contienen más del 2% de algún halógeno, son productos muy tóxicos, irritantes y en algunos casos cancerígenos. Se incluyen también las mezclas de disolventes halogenados y no halogenados, siempre que el contenido tenga un contenido halogenado del 2%, Ejemplos: Cloruro de metileno, bromoformo, tricloroetileno, tricloroacético, etc.
- **Grupo II Disolventes orgánicos no halogenados:** Dentro de estos se encuentran los líquidos orgánicos que contengan menos de un 2% en halógenos, son productos inflamables y tóxicos, entre ellos encontramos amidas, alcoholes, cetonas, ésteres, glicoles, hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos y nitrilos. Se deben evitar mezclas de disolventes que sean inmiscibles, ya que la aparición de fases diferentes dificulta el tratamiento posterior.
- **Grupo III Disoluciones Acuosas.** Dentro de este grupo encontramos soluciones acuosas de productos orgánicos e inorgánicos, es un grupo muy amplio por tal razón se deben establecer divisiones y subdivisiones, esto se hace necesario para evitar reacciones de incompatibilidad, y para posterior tratamiento.

Subdivisiones de soluciones acuosas:

**Soluciones orgánicas inorgánicas:**

Soluciones acuosas básicas: Hidróxido sódico, hidróxido potásico.

Soluciones acuosas de metales pesados: níquel, plata, cadmio, selenio, fijadores.

Soluciones acuosas de cromo IV.

Otras soluciones acuosas inorgánicas: sulfatos, fosfatos, cloruros.

**Soluciones acuosas orgánicas:**

Soluciones acuosas de colorantes.

Soluciones de fijadores orgánicos: formol, fenol.

Mezclas de agua/disolvente: eluyentes de cromatografía, metanol/agua.

- **Grupo IV Ácidos:** Corresponde a este grupo los ácidos inorgánicos y sus soluciones acuosas concentradas (más del 10% en volumen). Se debe tener en cuenta que su mezcla, en función de composición y concentración pueden producir una reacción química peligrosa con desprendimiento de gases tóxicos e incremento de





temperatura. Para evitar esto, antes de hacer mezclas de ácidos concentrados en un mismo recipiente, se deben realizar pruebas con pequeñas cantidades y si no se observa reacción llevar a cabo la mezcla, en caso contrario se deben recoger por separado.

- **Grupo V: Aceites.** Grupo constituido por aceites minerales derivados de operaciones de mantenimiento.
- **Grupo VI Sólidos.** Se clasifican todos los reactivos en estado sólido de naturaleza orgánica e inorgánica y el material desechable contaminado por productos químicos. No pertenecen a este grupo los reactivos puros obsoletos en estado sólido (Grupo VI), y se establecen unos subgrupos:

**Sólidos orgánicos:** pertenecen los productos químicos de naturaleza orgánica o contaminados con productos químicos como: Carbón activado o gel de sílice con disolventes orgánicos.

**Sólidos inorgánicos:** Pertenecen los productos químicos de naturaleza inorgánica como sales de metales pesados.

**Material desechable contaminado** pertenecen materiales contaminados con productos químicos, se pueden establecer subgrupos de clasificación, por la naturaleza del material y por la naturaleza del contaminante y teniendo en cuenta los requisitos marcados por el gestor autorizado.

- **Grupo VII Especiales.** Pertenecen los productos químicos sólidos y líquidos, que por su alta peligrosidad no deben ser incluidos en ninguno de los otros grupos, así como los reactivos vencidos; estos productos no deben mezclarse entre sí ni con residuos de los otros grupos, ejemplos:

**Comburentes:** peróxidos.

**Compuestos pirofóricos:** magnesio metálico en polvo.

**Compuestos muy reactivos:** ácidos fumantes, cloruros de ácido (cloruro de acetilo), metales alcalinos (sodio, potasio), hidruros (borohidruro sódico, hidruro de litio), compuestos con halógenos activos (bromuro de bencilo), compuestos polimerizables (isocianatos, epóxidos), compuestos peroxidables (éteres), restos de reacción, productos no etiquetados.

**Compuestos muy tóxicos:** tetraóxido de osmio, mezcla crómica, cianuros, sulfatos, sulfuros, etc.

**Compuestos no identificados.**

Una mención especial merecen las sustancias que se clasifican como cancerígenas que se deben recoger por separado, ya que este tipo de sustancias y por lo tanto sus residuos están regulados por Decretos como el 1281 de 1994 entre otros, sobre protección de empleados contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, para esto se deben disponer de medios que permitan la recolección,





almacenamiento y eliminación de este tipo de residuos, se deben conservar en envases herméticos, etiquetados de manera clara y colocar señales de peligro visibles.

Algunas de las sustancias cancerígenas, producen alteraciones genéticas que se manifiestan en las generaciones siguientes, se conocen como **mutagénica**.

Cuando el contacto con el producto afecta el embrión humano, la sustancia se denomina **teratogénica**.

Uno de los efectos de una sustancia radioactiva puede ser la alteración de los factores genéticos hereditarios o la inducción de cáncer.

Principal clasificación de sustancias cancerígenas de laboratorio por nivel:

- **Nivel 1:** Son sustancias con comprobado efecto cancerígeno sobre las personas. Ej. Ácido arsénico y sus sales, Benceno, Níquel, Bencidina, etc.
- **Nivel 2:** Son sustancias con comprobado efecto cancerígeno sobre animales de laboratorio. Ej. Berilio y sus compuestos, Cadmio y sus compuestos, Cromo (IV), Cobalto, etc.
- **Nivel 3:** Son sustancias con alta presunción de generadoras de cáncer aún sin confirmar: Ej. Acetamida, Acetaldehído, Anilina, etc.

### 1.3.3 Cómo realizar el Proceso de Desactivación de un Residuo Químico

Se debe tener en cuenta que muchas veces es necesario desactivar los residuos químicos generados en las diferentes prácticas que se realizan en los laboratorios, esto se debe hacer antes de su almacenamiento con el fin de transformar las cantidades pequeñas de reactivos químicos en productos derivados menos peligrosos, menos agresivos o más inocuos y de esta manera asegurar un almacenaje y una eliminación segura.

En el proceso de desactivación hay que trabajar con mucho cuidado ya que muchas veces se tratan de reacciones químicas muy peligrosas o violentas, este tipo de trabajo debe ser realizado por personal capacitado para realizar estas funciones y siempre observando las reglas de seguridad, se recomienda inicialmente probar el sistema de desactivación a escalas muy reducidas para evitar problemas no previstos, se debe elegir los recipientes más adecuados tanto en calidad como en tamaño.

Se debe recordar siempre que los residuos, aunque no sean ya útiles para el trabajo, siguen constituyendo un riesgo potencial para la seguridad hasta que hayan sido retirados por la empresa encargada de realizar la disposición final; por lo tanto, es necesario seguir siempre unas medidas de seguridad.

**Incompatibilidades entre sustancias:** las incompatibilidades son destacadas en el grupo VI por lo que se debe tener en cuenta que estos jamás se deben mezclar entre sí ni con los





otros grupos, y si es posible almacenarlos en cantidades pequeñas máximo 1 litro y en su envase original. Algunas incompatibilidades a tener en cuenta en el almacenamiento de residuos son:

- **Ácidos con bases:** Ej. Ácido sulfúrico con ácido clorhídrico,
- **Ácidos fuertes con ácidos débiles que desprenden gases:** Ej. Ácido nítrico con ácido clorhídrico.
- **Oxidantes con reductores:** Ej. Ácido nítrico con compuestos orgánicos.
- **Agua con compuestos varios:** Ej. Carburos, haluros, isocianatos.

#### Sustancias incompatibles de elevada afinidad:

- **Oxidantes con:** nitratos, halogenatos, óxidos, peróxidos, flúor.
- **Reductores con:** materiales inflamables, carburos, nitruros, hidruros, sulfuros, aluminio, magnesio y zirconio en polvo.
- **Ácidos fuertes con:** bases fuertes.
- **Ácido sulfúrico con:** azúcar, celulosa, ácido perclórico, permanganato potásico, cloratos, sulfocianuros.

**Sustancias fácilmente peroxidables:** dentro del grupo de sustancias que pueden sufrir una evolución, por ejemplo, la formación de peróxidos que en ciertos casos pueden presentar problemas de **explosividad** violenta, ejemplo de algunas sustancias: éteres, compuestos acrílicos, haloalquenos, compuestos vinílicos, 2- butanol, metilisobutilcetona, etc.

### 1.3.4 Caracterización de los Contenedores de Almacenamiento Intermedio de Residuo Químicos

Los contenedores deben estar claramente identificados y caracterizados de acuerdo con su contenido y su peligrosidad.

Los residuos químicos deben recogerse según su naturaleza química, en recipientes separados; se deben desactivar por algún método apropiado.





**Figura 4. Contenedor de residuos químicos para disposición intermedia**



*Fuente: Laboratorio UNAD 2023*

Para proceder a realizar una correcta clasificación de los residuos químicos generados en los laboratorios, se debe tener claridad en la selección de los recipientes para la recolección; los cuales deben cumplir con características tales como: permitir el almacenamiento de productos altamente oxidables, impedir la liberación de oxígeno y humedad, ser una buena barrera de CO<sub>2</sub>, ser de color ámbar si se trata de envases en vidrio para una buena refracción de la luz, irrompible, liviano, impermeable, inerte al contenido, resistente a esfuerzos permanentes y al desgaste, alta rigidez y dureza, alta resistencia química, buenas propiedades térmicas, estabilidad a la intemperie, totalmente reciclable, indeformabilidad al calor, buenas características eléctricas y dieléctricas; a fin de garantizar la estabilidad de los residuos químicos desde la recolección, almacenamiento y transporte, terminando con el tratamiento y disposición final.

Estos recipientes pueden ser de origen reciclable, procedentes de productos de aseo, en materiales como el PET (Tereftalato de Polietileno), PEAD (Polietileno de alta densidad), PP (Polipropileno), PVC (cloruro de polivinilo) que tienen un amplio uso en almacenamiento de productos químicos.

No se deben almacenar sustancias o residuos químicos que contengan peróxidos, ácidos líquidos, dicromato de potasio, formaldehído, hidróxido de calcio, hidróxido de potasio, hidróxido de sodio u óxido de calcio en recipientes metálicos. Se deben verificar las condiciones de almacenamiento a través de la información registrada en las hojas de seguridad en la sección No. 7 (manipulación y almacenamiento), sección No. 10 (estabilidad y reactividad), sección No. 13 (consideraciones relativas a la eliminación), antes de realizar la recolección de los productos químicos, ya que da las indicaciones específicas para cada sustancia en particular.





Los recipientes deben estar claramente identificados y caracterizados de acuerdo a su contenido, peligrosidad, toxicidad, reactividad y compatibilidad; es importante que los residuos químicos se recolecten según su naturaleza química para evitar reacciones de incompatibilidad química que puedan generar riesgo de incendio, explosión y contaminación, ruptura o abombamiento de los frascos, presencia de vapores o gases tóxicos; en recipientes separados y se desactivados por el método apropiado si se cuenta con el conocimiento, la experticia y los insumos apropiados para llevar a cabo este proceso.

Su clasificación se realiza de la siguiente forma:

**Contenedor con Residuo químico de origen orgánico no halogenado:** Se trata de productos inflamables, tóxicos, algunos cancerígenos, y contienen menos del 2% de halógenos. En esta categoría encontramos:

Alcoholes (metanol, etanol, isopropanol, butanol, amílico, terc-butílico).

Aldehídos (formaldehído, acetaldehído, benzaldehído).

Amidas (dimetilformamida).

Aminas alifáticas (butilamina, metilamina, trimetilamina).

Aminas aromáticas (anilina, toluidina, nitroanilina, fenilendiamina, cloroanilina).

Cetonas (acetona, etilmetilcetona).

Esteres (acetato de metilo, acetato de etilo).

Glicoles (etilenglicol).

Hidrocarburos alifáticos (pentano, hexano).

Hidrocarburos aromáticos (benceno, tolueno, xileno).

Hidrocarburos cíclicos (ciclohexano).

En las categorías anteriormente mencionadas también se puede realizar la inclusión de las sustancias químicas, que hagan parte de las prácticas de laboratorio según las guías de laboratorio.

**Contenedor con Residuo químico de origen orgánico halogenado:** Se trata de productos tóxicos, que contienen más del 2% en halógenos. En esta categoría encontramos:

Hidrocarburos alifáticos (cloroformo, tetracloruro de carbono).

Hidrocarburos aromáticos (clorobenceno, bromotolueno).

Alcoholes halogenados (tricloroetanol).

Aminas halogenadas (bromoanilina).

Esteres halogenados (bromoacetatos).

Amidas halogenadas (bromoacetanilida).

En las categorías anteriormente mencionadas también se puede realizar la inclusión de las sustancias químicas, que hagan parte de las prácticas de laboratorio según las guías de laboratorio.

**Contenedor con Residuo químico de origen orgánico:** En esta categoría se encuentran:





Soluciones de sales orgánicas no halogenadas que contengan flúor, bromo, yodo, cloro.  
Soluciones acuosas orgánicas.  
Soluciones de colorantes.  
Mezclas de disolventes, eluyentes cromatográficos.

En las categorías anteriormente mencionadas también se puede realizar la inclusión de las sustancias químicas, que hagan parte de las prácticas de laboratorio según las guías de laboratorio.

**Recipiente con Residuo químico de origen orgánico:** En esta categoría se encuentran:

Sólidos orgánicos (carbón activo, Sílica gel impregnados con disolventes orgánicos). En las categorías anteriormente mencionadas también se puede realizar la inclusión de las sustancias químicas, que hagan parte de las prácticas de laboratorio según las guías de laboratorio.

**Recipiente con Residuo químico de origen inorgánico:** En esta categoría se encuentran las disoluciones acuosas:

Soluciones acuosas de ácidos inorgánicas y sus disoluciones acuosas concentradas (más del 10% en volumen).

Soluciones inorgánicas básicas libres de metales pesados (hidróxidos).

Soluciones contaminadas con metales pesados (plomo, estaño, cobre, níquel, cobalto).

Soluciones acuosas inorgánicas (sulfatos, fosfatos, cloruros, reveladores).

Soluciones acuosas ácidas sin metales pesados (ácido nítrico, ácido clorhídrico, ácido acético).

Soluciones con ácido sulfúrico.

Soluciones de sales inorgánicas no halogenadas que contengan flúor, bromo, yodo, cloro.

Soluciones contaminadas con mercurio y sus sales.

En las categorías anteriormente mencionadas también se puede realizar la inclusión de las sustancias químicas, que hagan parte de las prácticas de laboratorio según las guías de laboratorio.

**Recipiente con Residuo químico de origen inorgánico:** En esta categoría se encuentran:

Sales de metales pesados sólidos.

**Recipiente con material desechable contaminado:** En esta categoría se encuentran:

Papel filtro contaminado.

Placas de Sílica gel.

Capilares.

En caso de ser posible se puede realizar la recolección de los químicos por prueba de laboratorio siempre y cuando se cuente con los envases suficientes para realizar este proceso. Su finalidad es asegurar la clasificación de los residuos en sustancias orgánicas e inorgánicas, compatibilidad, designación de la peligrosidad y diligenciamiento del formato para el etiquetado de residuos peligrosos (RESPEL).





### 1.3.5 Responsabilidad de los Empleadores

Los empleadores, dice la Ley, deberán asegurarse de que sus trabajadores no se encuentran expuestos a productos químicos por encima de los límites de exposición que puedan hacer daño a los seres vivos, incluido el entorno del medio ambiente.

El empleador es responsable de asegurarse que solo sean utilizados los productos según lo propuesto en la ley.

Los empleadores están obligados a: Informar, Instruir y Capacitar al trabajador sobre los peligros de las sustancias químicas y la aplicación racional de las fichas técnicas o fichas de seguridad.

Por su parte los trabajadores deberán cooperar para el buen cumplimiento de la ley; así mismo tiene todo el derecho de apartarse de cualquier peligro derivado de la utilización del producto químico, cuando tengan motivos razonables para creer que exista un riesgo grave e inminente para su seguridad o su salud.

El trabajador tiene derecho a obtener información sobre todo lo pertinente a la seguridad de los productos y en especial a su entrenamiento para la aplicación de las fichas técnicas de seguridad.

- La Legislación colombiana, en particular la ley 55 de 1993 y el Decreto Ley- 1295 de 1994, obliga a todas las empresas y entidades, a la organización y desarrollo de sistemas de prevención y protección de los trabajadores que, en cualquier forma, utilicen o manipulen productos químicos durante su trabajo.
- El Decreto-Ley 1295 de 1994, expedido por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social por el cual se determina la Organización y administración del sistema General de Riesgos Profesionales, menciona en su artículo 64 las características de las empresas de alto riesgo entre las cuales se incluyen las que manejan, procesan o comercializan sustancias químicas altamente tóxicas, cancerígenas, mutagénicas, teratógenos, explosivos y materiales radiactivos.
- El artículo 64 del antes mencionado Decreto fue modificado posteriormente por el Decreto 2150 de 1995 (que trata sobre la supresión de trámites en la administración pública), limitando el control especial del Estado solo a las empresas que utilicen sustancias químicas peligrosas que sean pertenecientes a las clases IV y V de la clasificación de actividades económicas del Decreto 1295. El control de sustancias químicas peligrosas en empresas I, II, III, sigue siendo regulado por la resolución 1016, Artículo 10 y 11 de marzo de 1989 de los Ministerios Salud, Trabajos y Seguridad Social.





- El Decreto Ley 1281 de 1994, adicionalmente, reglamenta el derecho a pensión de vejez anticipada en trabajadores que hayan trabajado un mínimo de 500 semanas con sustancias químicas altamente tóxicas.
- De acuerdo con la Ley 55 de 1993 sobre Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo, la expresión “utilización” implica toda actividad laboral que podría exponer a un trabajador a un determinado material o mezcla de productos químicos que comprende: producción, manipulación, almacenamiento, transporte, eliminación y tratamiento de desechos, emisión de contaminantes, mantenimiento, reparación y limpieza de equipos y recipientes utilizados.
- Resolución 2346 de 2007 por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales; en el cual se menciona “En los casos de exposición a agentes cancerígenos se deben tener en cuenta los criterios de la IARC, agencia que hace parte de la Organización mundial de la salud que define las propiedades cancerígenas de las sustancias, su clasificación y posibles mecanismos de generación”.
- Cuando los factores o efectos de riesgo no cuenten con los criterios o parámetros para su evaluación, ni con índices biológicos de exposición, conforme a las disposiciones de referencia fijadas en el presente artículo, el empleador deberá establecer un protocolo de evaluación que incluya los siguientes elementos:  

Identificación del agente o factor de riesgo al que estará, se encuentra, o estuvo expuesto el trabajador, incluido el número de identificación CAS en el caso de agentes químicos o el asignado por el IARC para sustancias teratogénicas o mutagénicas o el asignado por el CDC, según el caso.
- Decreto 2090 de 2003 por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades; entre las cuales podemos mencionar:

**Artículo 2º:** Actividades de alto riesgo para la salud del trabajador. Se consideran actividades de alto riesgo para la salud de los trabajadores como:  
Trabajos con exposición a sustancias comprobadamente cancerígenas.

### 1.3.6 Manejo de Desechos y Residuos Infecciosos

Los desechos tipificados como infecciosos deben separarse en el mismo lugar donde se realiza el desecho, con el fin de empacar aparte el desecho infeccioso y no manejarlo juntamente con el resto de los desechos de la universidad.





1. Los recipientes para desechar los residuos de riesgo deben ser rígidos, impermeables, resistentes a ácidos, álcalis y de cierre hermético.
2. El transporte del material contaminado lo realizará el personal técnico que cuente con los medios adecuados y equipo de protección personal.
3. Las bolsas rotuladas como “Riesgo Biológico” o “Material Contaminado” serán eliminadas por ruta hospitalaria y posteriormente incineradas sin tratamiento previo.
4. El área donde es recibido el material contaminado será desinfectada.
5. El almacenamiento y transporte deberán hacerse en condiciones seguras. Si los residuos son biocontaminados deberán existir zonas específicas para su almacenamiento.
6. Los recipientes con residuos nunca se apilarán o se colocarán en zonas elevadas, tanto durante su almacenamiento intermedio como durante el transporte.
7. Los residuos biocontaminados y especiales se transportan en los propios recipientes en los que se depositan, no se recomiendan recipientes de un volumen superior a los 60 Libras.
8. El transporte puede efectuarse en carros de recolección interna, el cual debe ser un contenedor de polietileno de alta densidad, rígido, lavable, con bordes romos dotados de tapas. No se transportarán a la vez residuos de riesgo junto con residuos comunes.
9. En caso de derrame o contaminación accidental de líquidos corporales sobre superficies de trabajo, cubra con papel u otro material absorbente; luego atomice el desinfectante sobre el mismo y sobre el área circundante dejándolo actuar durante treinta minutos, retire la suciedad, lave con agua y jabón. El personal encargado de realizar dicho procedimiento debe utilizar guantes, mascarilla y bata.





10. En caso de ruptura de material de vidrio contaminado con algún líquido corporal o material orgánico, recoja los vidrios con escoba y recogedor; nunca con las manos. Desinfecte el recogedor y la escoba.

## 1.4 Reglamentación y Normatividad del Manejo de Elementos Cortopunzantes

Durante la manipulación, limpieza y desecho de elementos cortopunzantes (agujas, bisturís, láminas portaobjetos, láminas cubreobjetos u otros), el personal de salud deberá tomar rigurosas precauciones, para prevenir accidentes. La mayoría de las punciones accidentales ocurren al re- enfundar las agujas después de usarlas, o como resultado de desecharlas inadecuadamente (por ejemplo. en bolsas de basura).

### 1.4.1 Recipientes para Residuos

El desecho de elementos cortopunzantes se debe realizar en recipientes de metal o plástico los cuales una vez llenos se inactivan con solución de hipoclorito de sodio, se sellan y se rotulan como *“Peligro Material Contaminado”*. Este procedimiento se hace con el fin de prevenir cortes y pinchazos accidentales con objetos contaminados con sangre y otros fluidos corporales potencialmente infectantes, durante el proceso de desecho y recolección de basura.

El material de fabricación de los recolectores *“guardianes”*, es en resina plástica, lo que permite que sean esterilizados en autoclave (inactivación de microorganismos, 121°C por 1 hora) o incinerados o triturados (relleno sanitario) para su desecho final. Una vez lleno el recolector, se le agrega solución de hipoclorito de sodio al 5.25% durante 30 minutos para su inactivación, posteriormente se vierte la solución de hipoclorito en el lavabo, se sella el guardián, se coloca en una bolsa roja para su recolección y posterior incineración. Nunca se debe rebosar el límite de llenado señalado en el recolector o guardián.

Los recipientes para residuos cortopunzantes son desechables y deben tener las siguientes características:

- Rígidos, en polipropileno de alta densidad u otro polímero que no contenga P.V.C.
- Resistentes a ruptura y perforación por elementos cortopunzantes.
- Con tapa ajustable o de rosca, de boca angosta, de tal forma que al
- Rotulados de acuerdo con la clase de residuo.
- Livianos y de capacidad no mayor a 2 litros.
- Tener una resistencia a punción cortadura superior a 12,5 Newton





- Desechables y de paredes gruesas

Todos los recipientes que contengan residuos cortopunzantes deben rotularse de la siguiente forma:

**Figura 5. Señalización de recipientes Cortopunzantes**

 <b>MANIPULARSE CON PRECAUCIÓN CIERRE HERMÉTICAMENTE</b>	<b>DEPENDENCIA:</b> _____
	<b>ORIGEN:</b> _____
	<b>FECHA DE REPOSICIÓN:</b> _____
	<b>FECHA DE RECOLECCIÓN:</b> _____
	<b>RESPONSABLE:</b> _____

*Fuente: <http://rutasanitariapolitecnicointer.blogspot.com/>*

**Recomendaciones:**

- Desechar las agujas e instrumentos cortantes una vez utilizados, en recipientes de paredes duras e imperforables, los cuales deben estar situados lo más cerca posible al área de trabajo, para su posterior desecho.
- Desechar las láminas portaobjetos y las laminillas cubreobjetos en el guardián.
- Si no hay un recolector cerca, use un contenedor rígido para contener y trasladar el elemento corto punzante.
- No desechar elementos cortopunzantes en bolsas de basura, cajas o contenedores que no sean resistentes a punciones.
- Evitar tapar, doblar o quebrar agujas, láminas de bisturí u otros elementos cortopunzantes, una vez utilizados.





## 1.5 Normas Internacionales para la Eliminación de Basuras por medio de Bolsas de Colores

- Color verde: Residuos orgánicos aprovechables
- Color negro: Desechos ordinarios no reciclables
- Color rojo: Desechos que implique riesgo biológico
- Color rojo: Desechos anatomopatológicos
- Color gris: Desechos reciclables

### 1.5.1 Desinfección

La desinfección es un proceso físico o químico que extermina o destruye la mayoría de los microorganismos patógenos y no patógenos.

1. Para llevar a cabo una desinfección del tipo que sea, es necesario tener en cuenta:
  - La actividad desinfectante del producto
  - El espectro de acción del desinfectante (bactericida, virucida)
  - La concentración que debe tener para su aplicación
  - El tiempo de contacto con la superficie que se descontaminará
  - Las especies y el número de gérmenes que se eliminarán
2. El producto desinfectante debe ser eficaz en la eliminación de microorganismos con acción rápida e irreversible, presentando la máxima estabilidad posible frente a ciertos agentes físicos, sin deteriorar los objetos que se han de desinfectar ni tener un olor especialmente molesto o fuerte.
3. Una correcta aplicación de los desinfectantes será, en general, aquella que permita un mayor contacto entre el desinfectante y la superficie a desinfectar.
4. En el manejo de desinfectantes se deberán adoptar las medidas de protección y prevención adecuadas y seguir siempre para su aplicación las instrucciones, contenidas en la etiqueta y en las fichas de seguridad.
5. Los desinfectantes que se utilicen deben estar adecuadamente etiquetados, tanto si se han adquirido comercialmente, como si son de preparación propia.





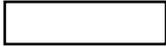
6. Al preparar diluciones de los desinfectantes, etiquete adecuadamente con la concentración, fecha de preparación y datos completos para su manipulación.

## 1.6 Señalización y Demarcación en los Laboratorios de la UNAD

### 1.6.1 Señalización

La señalización es una técnica que pretende, mediante estímulos indicativos visuales, sonoros, olfativos y táctiles, condicionar la actuación de la persona que los recibe, frente a los riesgos o peligros que desean ser resaltados para que sean eludidos.

**Tabla 2. Identificación de colores usados**

COLOR		IDENTIFICACIÓN	REACCIONES PSICOLÓGICAS
Rojo		Fuego	Peligro, excitación, exaltación
Amarillo		Sol	Actividad, estímulo, alegría
Verde		Mar	Calma, descanso, reposo, seguridad
Azul		Cielo	Frío, lentitud
Blanco		Limpieza	Orden, paz, pureza
Negro		Suciedad	Tristeza, abandono, dolor

Fuente: <http://www.vulcanoseguridadindustrial.com.co/productos-y-servicios-2/senalizacion-industrial-2/senalizacion-de-seguridad-industrial>





### 1.6.2 Tipo de Señales.

- **Ópticas:** Basadas en la apreciación de formas y colores por medio de la vista.
- **Olfativas:** Usadas para la detección de sustancias peligrosas que sean inodoras e incoloras mediante la adición de sustancias odorantes.
- **Táctiles:** Basadas en la apreciación táctil de determinadas formas y texturas.
- **Auditivas:** Apreciación de situaciones de riesgo por medio del oído.

### 1.6.3 Clases de Señales

- **Señales Advertencia.** Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir al menos el 50% de la superficie de la señal), bordes negros. Con excepción, el fondo de la señal sobre “materias nocivas o irritantes” será de color naranja, en lugar del amarillo para evitar la confusión con las señales similares a las que regulan el tráfico en las carreteras.

Figura 6. Señales de advertencia



Fuente: [www.texca.com/simbolos.htm](http://www.texca.com/simbolos.htm)



- **Señales de prohibición.** Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, borde y banda (transversal descende de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 50 grados respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).

**Figura 7. Señales de prohibición**



Fuente: [www.texca.com/simbolos.htm](http://www.texca.com/simbolos.htm)

- **Señales de obligación.** Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal)

**Figura 8. Señales de obligación**



Fuente: [www.texca.com/simbolos.htm](http://www.texca.com/simbolos.htm)

- **Señales de salvamento o emergencia.** Forma rectangular o cuadra. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).





**Figura 9. Señales de salvamento o emergencia**



Fuente: [www.texca.com/simbolos.htm](http://www.texca.com/simbolos.htm)

- **Señales contra incendio.** Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).

**Figura 10. Señales contra incendio**





Fuente: [www.texca.com/simbolos.htm](http://www.texca.com/simbolos.htm)

## 1.6.4 Demarcación

La demarcación se define como la fijación de los límites de un terre

### 1.6.4.1 Demarcación de Pisos

Tabla 3. Código de colores para Demarcación de Pisos

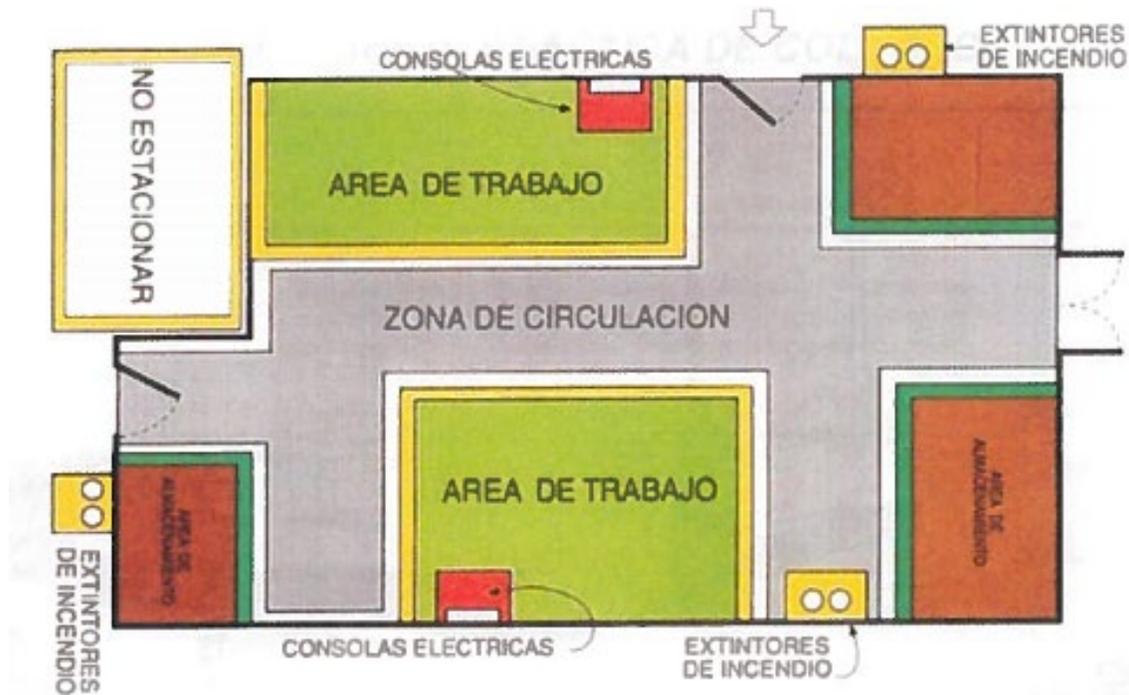
COLOR		USO	DESCRIPCION
Amarillo		Límites del área de evacuación	Franjas pintadas de 5 a 12 cm o cintas adhesivas. (Matiz Amarillo rey) Para mantener libre y despajado un lugar específico.
Azul oscuro		Superficies de área de almacenamiento	Franjas pintadas de 5 a 12 cm o cintas adhesivas. (Matiz Verde oscuro) Para demarcar o señalar los límites de las áreas de almacenamiento.
Verde claro		Superficies de área de trabajo	Franjas pintadas de 5 a 12 cm o cintas adhesivas. Para demarcar o señalar los límites de las áreas de trabajo.
Café claro		Superficies de área de materiales, herramientas y equipos	Franjas pintadas de 5 a 12 cm o cintas adhesivas. Para demarcar o señalar los límites de las áreas de materiales, herramientas y equipos.
Naranja		Superficies de pisos de ubicación de consolas eléctricas o cajas.	Para demarcar o señalar la ubicación de consolas eléctricas o cajas.
Blanco		Superficies de área de circulación o tránsito	Franjas pintadas de 5 a 12 cm o cintas adhesivas. Para demarcar o señalar los límites de circulación o tránsito de peatones, equipos y vehículos en talleres o tránsito





Fuente: <http://www.vulcanoseguridadindustrial.com.co/productos-y-servicios-2/senalizacion-industrial-2/senalizacion-de-seguridad-industrial>

**Figura 11. Ejemplo de Aplicación Demarcación de Pisos**



Fuente:

<http://marsol.elica.cl/docs/uploads/Procedimiento%20para%20la%20Demarcaci%C3%B3n%20de%20Areas%20de%20Trabajo.pdf>

### 1.6.4.2 Demarcación de muros

**Figura 2. Demarcación de muros**

COLOR		USO	DESCRIPCION
Combinación Rojo - Blanco		Equipos y sistemas contra incendios	Pintar las franjas o bandas diagonales de color rojo-blanco 10 cm de ancho dispuesta en un ángulo de 45 grados respecto a la horizontal.





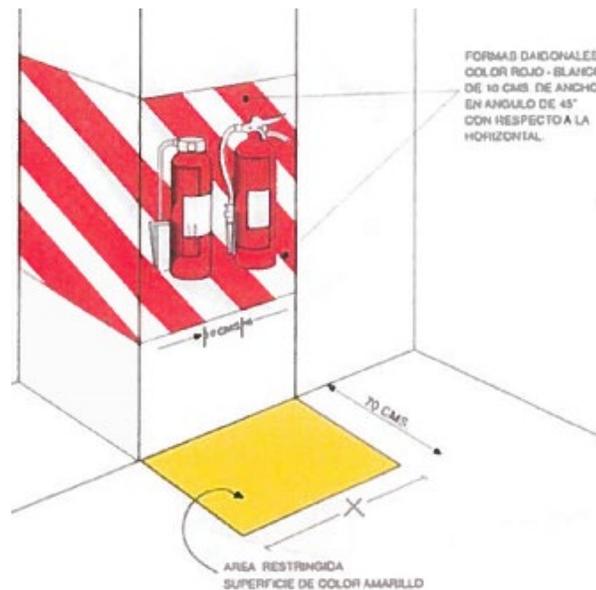
COLOR		USO	DESCRIPCION
Combinación Verde - Blanco		Equipos de primeros auxilio o comunicaciones (Teléfonos)	Pintar las franjas o bandas diagonales de color verde-blanco 10 cm de ancho dispuestas en un ángulo de 45 grados respecto a la horizontal.
Combinación Amarillo - Negro		Indica áreas de Precaución	Pintar las franjas o bandas diagonales de color Amarillo-Negro 10 cm de ancho dispuestas en un ángulo de 45 grados respecto a la horizontal.

Fuente: <http://www.vulcanoseguridadindustrial.com.co/productos-y-servicios-2/senalizacion-industrial-2/senalizacion-de-seguridad-industrial>

### Ejemplos de aplicación

- **EXTINTOR:** Combinación rojo - blanco o recuadro de color ROJO (ancho 5cm)

**Figura 12. Señalización de extintor**



Fuente:

<http://marsol.elica.cl/docs/uploads/Procedimiento%20para%20la%20Demarcaci%C3%B3n%20de%20Areas%20de%20Trabajo.pdf>





## 1.7 Normas para el Manejo de Equipos de laboratorio

### 1.7.1 Microscopios

- Cada microscopio estará ubicado en los mesones de trabajo enumerados de acuerdo con el número de microscopio.
- Cada estudiante deberá revisar su microscopio, en busca de algún desperfecto mecánico o mal estado, cualquier irregularidad deberá ser comunicada al docente o al laboratorista.
- No remover los objetivos ni oculares del microscopio.
- Después de usar el microscopio se deben limpiar los oculares y objetivos con alcohol isopropílico y papel óptico.
- Después de terminada la práctica apagar todos los microscopios y dejarlos debidamente tapados, con el cable enrollado en orden.
- No dejar material de las colecciones, como portaobjetos o laminas en los microscopios.
- En caso de que se funda la lámpara debe esperar a que se enfríe para cambiarla, desconectar el equipo para realizar el cambio.
- Evitar trabajar en el microscopio más de 4 horas ya que puede producir molestias visuales graves.
- Si se apaga la lámpara se deberá esperar 15 minutos antes de volver a encenderla.
- Los microscopios no deben transportarse innecesariamente.





- Los estudiantes no deben tratar de solucionar problemas que presenten los microscopios.
- No se debe acercar el microscopio a mecheros encendidos.
- El docente y los coordinadores de laboratorio deberán velar porque no se desplacen los microscopios del mesón de trabajo.

### 1.7.2 Neveras

Un adecuado mantenimiento, limpieza y desinfección sistemáticos de los aparatos reduce considerablemente los riesgos asociados a su utilización. Sin embargo, aun en estas condiciones, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- No deben almacenarse cultivos de microorganismos patógenos por inhalación en recipientes que no estén convenientemente cerrados, especialmente si la cámara tiene un sistema de circulación de aire.
- No deben almacenarse reactivos que contengan compuestos volátiles inflamables (éter etílico, por ejemplo) en neveras que no posean un sistema de protección antideflagración. En los aparatos de tipo doméstico que se utilizan en el laboratorio debe anularse la lámpara de la luz.
- No deben almacenarse alimentos ni bebidas en las neveras, las muestras de alimentos para análisis deben estar debidamente identificadas.

### 1.7.3 Congeladores

La congelación es un proceso que disminuye la actividad metabólica y mantiene viables agentes infecciosos, de ahí un potencial riesgo y las siguientes recomendaciones:

- Tratar de identificar en ficheros, listas, etc. el contenido de lo almacenado y sus riesgos potenciales.





- El material potencialmente infeccioso debe colocarse en tubos, recipientes, etc. bien cerrados. No se llenarán completamente, para evitar que rebosen por efecto del aumento de volumen tras la congelación.
- Descongelar periódicamente, limpiar y desinfectar.
- Utilizar guantes para manipular el contenido. Si la temperatura es baja (por ejemplo -70°C o inferior), los guantes representan una protección adicional.

### 1.7.4 Estufas e Incubadoras

La limpieza y la desinfección, periódica y sistemática, son el método recomendable para reducir los riesgos derivados de la contaminación accidental del personal del laboratorio.

Los productos usados para la limpieza deben ser neutros, no corrosivos y debe realizarse un plan periódico de limpieza.

### 1.7.5 Microondas

Los microondas constituyen una nueva fuente de accidentes, entre los más frecuentes las explosiones cuando se usan para calentar medios con agar, ya que la diferencia de velocidad de calentamiento produce burbujas que pueden estallar.

- Las botellas o matraces deben tener el tapón aflojado, dado que si está cerrado estallan fácilmente.

### 1.7.6 Autoclaves

- Las autoclaves deben poseer manómetro y termostato, así como válvula de seguridad, sistema de desconexión rápido y la purga del vapor ha de realizarse a un recipiente con agua, jamás directamente al exterior.
- No deben usarse si no se conocen perfectamente todos los mandos y su fundamento.
- Usar guantes carnazas para protegerse del calor.





- No abrir jamás si el manómetro no está a "0" y la purga no ha sido abierta.
- Controlar una vez al mes su capacidad de desinfección mediante esporas, no siendo suficiente el método químico. El uso de registros de presión y temperatura de cada proceso y la instauración de un programa de mantenimiento también puede ser una alternativa válida al control mediante esporas.
- El agua debe ser cambiada después de cada ciclo.

### 1.7.7 Centrífugas

Los mayores riesgos derivan, sobre todo, de la contaminación por los aerosoles generados durante la centrifugación de materiales biológicos y en menor medida, de los traumatismos accidentales. Se recomienda:

- Cuando se centrifugue material biológico potencialmente infeccioso deben utilizarse tubos cerrados; la centrífuga debe disponer de rotores o cestillos de seguridad que protejan al operador de los posibles aerosoles.
- La rotura accidental de un tubo representa una incidencia importante que debe ser comunicada inmediatamente al docente responsable o al laboratorista, de forma que se proceda a la desinfección segura del aparato.
- No se deben utilizar centrífugas antiguas que no posean sistema de cierre de seguridad, del que disponen todos los aparatos actuales, ni manipular éstas de forma que permitan su apertura mientras está en funcionamiento.

### 1.7.8 Mesa de disección anatómica Anatomage o SECTRA

- Tener precaución al descubrir y encender la mesa.
- No colocar ningún objeto sobre la mesa.





- Si al encender la mesa presenta algún tipo de falla informar inmediatamente al laboratorista.
- Después de terminada la práctica apagar el equipo, desconectarlo y dejarlo debidamente cubierto.

## 1.8 Lineamientos de Bioseguridad para los Laboratorios

### 1.8.1 Lineamientos de bioseguridad en los laboratorios de Ciencias Básicas en Salud y Disciplinarios en Salud

Estos laboratorios se encuentran conformados por laboratorio de Ciencias Básicas en Salud (tales como los laboratorios de Morfofisiología) y laboratorios disciplinarios en Salud (tales como laboratorios de Primer Respondiente y Primeros Auxilios). El laboratorio debe ser un lugar seguro para trabajar. No hay excusa para los accidentes en un laboratorio bien equipado en el cual trabaja personal bien informado.

A continuación, se exponen una serie de normas que deben conocerse y cumplir en el laboratorio:

1. Los estudiantes para ingresar al laboratorio deberán tener obligatoriamente su blusa blanca de manga larga, se recomienda no usar sandalias, zapatos abiertos o suecos, por precaución al contacto de líquidos potencialmente infectantes.
2. Habrá un horario estricto de entrada a las prácticas, un horario de descanso y un horario de salida o terminación de prácticas.
3. Los estudiantes están obligados a guardar el mayor respeto, basado en la mutua tolerancia, la cortesía y el espíritu de colaboración en el laboratorio.
4. No enchufe equipos eléctricos si detecta daños en sus conexiones o cables, tampoco conecte muchos equipos en una misma toma.
5. Asegurar la desconexión de equipos, agua y especialmente de gas al finalizar las actividades.





6. Ninguna pieza anatómica será prestada para estudio fuera de las instalaciones del laboratorio ni de la Universidad, excepto que este sea previamente autorizado por la coordinación de laboratorios.
7. Los estudiantes de la escuela de salud, que utilizan el laboratorio deberán ser estudiantes matriculados tanto académica como financieramente.
8. Al ingresar al laboratorio se debe apagar todo tipo de alarmas, celulares, beepers u otros equipos que puedan interrumpir la práctica.
9. No se permitirá el ingreso de alimentos y envases al laboratorio de morfofisiología.
10. No se podrá utilizar las mesas del laboratorio como asientos o tarimas.
11. Se harán responsables de la pérdida de elementos y equipos del laboratorio a los estudiantes que se encuentren al momento de práctica.
12. Es responsabilidad de los estudiantes y docentes el buen manejo de los equipos, en caso de que no funcione uno de estos adecuadamente informar inmediatamente al coordinador del laboratorio.
13. Terminada la práctica los estudiantes dejarán la mesa anatómica cubierta y apagada.
14. Se otorgan permiso para clases extras o prácticas como en las noches y solo los sábados con autorización de la dirección de laboratorios.
15. No comer, beber, fumar, almacenar comida, objetos personales o utensilios, aplicarse cosméticos ni ponerse o quitarse lentes de contacto en ningún área del laboratorio.
16. No se permiten las prácticas por parte de los estudiantes sin tutoría de un docente a cargo.





17. Cuando se trabaje con sustancias volátiles, se debe utilizar una campana extractora, no inhale vapores de sustancias químicas.
18. Si es necesario oler una sustancia, la forma apropiada es dirigir un poco el vapor hacia la nariz con movimientos en vaivén realizados con la mano.
19. Cuando transporte un reactivo sujételo de la base no de la tapa.
20. Debe conocerse la toxicidad y riesgos de todos los compuestos con los que se trabaje. Debe ser práctica común consultar las etiquetas y libros sobre reactivos en busca de información sobre seguridad.
21. Al finalizar su trabajo recoja todos los materiales y reactivos para evitar acumulación fuera del sitio adecuado.
22. Los estudiantes de la Escuela de Ciencias de la Salud programa Administración en Salud deben presentar el carné de vacunación que evidencie la administración de la vacuna antitetánica

## 1.8.2 Lineamientos de bioseguridad en los laboratorios de Radiología e Imágenes Diagnósticas

Los estudiantes de pregrado que se encuentran cursando el programa el programa de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas y desarrollan prácticas dentro del laboratorio de imagenología convencional deben:

1. Leer, conocer y cumplir con los presentes lineamientos.
2. Utilizar siempre el uniforme de prácticas del programa y la bata de Laboratorio de manga larga, los cuales deben mantenerse limpios y en buen estado.
3. Abstenerse de ingresar morrales, maletas o maletines. Así mismo, alimentos o bebidas para la práctica. No comer, beber, fumar o maquillarse dentro del laboratorio.
4. Todo estudiante que ingrese al laboratorio deberá estar afiliado o vinculado a una EPS, siendo responsabilidad del estudiante la vigencia de su aseguramiento.





5. Si alguna estudiante se encuentra en estado de gestación, deberá advertir de su condición al docente de prácticas y al profesional de laboratorio, para la reprogramación de su práctica en condiciones de seguridad, debido al uso de radiaciones ionizantes en el laboratorio y al riesgo asociado de teratogénesis.
6. Manipular los equipos con la debida precaución, y siempre bajo la supervisión del docente de prácticas.
7. No se permite el ingreso a menores de edad, por utilizarse radiaciones ionizantes durante la práctica.
8. Portar el dosímetro personal en todo momento.
9. Los dosímetros deberán colocarse en la posición correcta (que represente el equivalente de dosis de las partes del cuerpo expuesto) y lo anterior debe ser revisado por el docente de prácticas previo al ingreso.
10. Los dosímetros deben ser utilizados solo por la persona quien figura como usuaria en la impresión de este.
11. Por ningún motivo, el dosímetro debe salir del laboratorio para evitar pérdida de la veracidad de la lectura.
12. Durante el tiempo que los dosímetros no se encuentren en uso, deberán permanecer en el lugar designado por el responsable de la práctica de laboratorio.
13. El dosímetro no se podrá exponer a humedad o temperaturas mayores a 50 grados centígrados.
14. El dosímetro no debe ser golpeado, abierto, sumergido en líquido, dañado físicamente o expuesto intencionalmente a fuentes de radiaciones ionizantes, ni calor.
15. No colocar letreros, marcas o cuerpos extraños en el dosímetro, ni quitar la identificación de este.
16. En caso de pérdida del dosímetro el estudiante deberá asumir su valor (el equivalente a tres (3) créditos académicos, según derechos pecuniarios vigentes).
17. Manipular los equipos e insumos del laboratorio con la debida precaución pues ante un eventual daño lo asumirá el estudiante.
18. Al terminar la práctica de laboratorio el estudiante deberá entregar el dosímetro al respectivo tutor de práctica, por ningún motivo podrá llevárselo.
19. Al terminar la práctica, el estudiante deberá permanecer en el laboratorio hasta la supervisión y verificación completa del inventario de los equipos.

Adicionalmente las estudiantes deber firmar el documento Consentimiento informado exposición a radiación, que debe mantenerse en el Laboratorio.





### 1.8.3 Manual de bioseguridad los laboratorios de Ciencias Básicas

Este laboratorio se encuentra conformado por el laboratorio de Ciencias Básicas (tales como Biología, Química, Bioquímica, Microbiología). El laboratorio debe ser un lugar seguro para trabajar. Para ello se tendrán siempre presente los posibles peligros asociados al trabajo con materiales peligrosos. Nunca hay excusa para los accidentes en un laboratorio bien equipado en el cual trabaja personal bien informado.

A continuación, se exponen una serie de normas que deben conocerse y seguirse en el laboratorio:

1. Se debe disponer de equipos de protección personal bata blanca de manga larga, guantes de látex o nitrilo, gafas de seguridad y gorro.
2. Limpiar y desinfectar las superficies de trabajo, antes de iniciar y al finalizar la práctica.
3. Si algún reactivo se derrama, debe retirarse inmediatamente dejando el lugar perfectamente limpio. Las salpicaduras de sustancias básicas deben neutralizarse con un ácido débil (ácido cítrico) y las de sustancias ácidas con una base débil (bicarbonato sódico).
4. No devolver sustancias o reactivos a sus envases originales.
5. Se debe conocer el tipo de reactivo o sustancia química a utilizar antes de realizar las prácticas, para ello se debe consultar la Hoja de Seguridad MSDS.
6. Leer las etiquetas de seguridad que se encuentran en los envases, observar los pictogramas y frases que informen sobre su peligrosidad, en las fichas de seguridad se encuentran las recomendaciones en caso de accidente en caso de ingestión o inhalación, etc.
7. Cuando se tengan dudas sobre las precauciones de manipulación de algún producto debe consultarse al profesor antes de proceder a su uso.





8. Realizar periódicamente un inventario de reactivos para conocer la existencia actual.
9. Se recomienda lavarse las manos antes y después de trabajar con algún tipo de sustancia en el laboratorio.
10. Durante la estancia en el laboratorio el estudiante debe ir provisto de bata, gafas de seguridad y guantes. La bata blanca de manga larga deberá emplearse durante toda la estancia en el laboratorio. Las gafas de seguridad siempre que se manejen productos cáusticos y durante la calefacción de disoluciones. Los guantes deben utilizarse obligatoriamente en la manipulación de productos tóxicos o cáusticos, usar zapato cerrado, pantalón grueso hasta el tobillo sin rasgaduras ni rotos que expongan la piel, cabello recogido, no usar joyas, ni maquillaje.
11. Por seguridad no utilice lentes de contacto ya que algún tipo de sustancia puede quedar atrapado detrás de los lentes puede causar graves daños en los ojos, no utilice sandalia, zapato abierto, pantalón corto o minifalda.
12. No se aconseja el uso de anillos, pulseras o accesorios grandes ya que pueden provocar un accidente.
13. Está prohibido terminantemente fumar, comer o beber en el laboratorio.
14. Se recomienda no trabajar solo, informar a alguien de su ubicación.
15. Cuando se trabaje con sustancias volátiles, se debe utilizar una campana extractora, no inhale vapores de sustancias químicas.
16. Si es necesario oler una sustancia, la forma apropiada es dirigir un poco el vapor hacia la nariz con movimientos en vaivén realizados con la mano.
17. Cuando transporte un reactivo sujételo de la base no de la tapa.





18. Cuando caliente cualquier tipo de reactivo no lo haga en recipientes cerrados, haga que los vapores se dirijan al lado opuesto suyo o de las demás personas.
19. Cuando re-envase un líquido hágalo en pequeñas cantidades, evitando derrames o salpicaduras y coloque etiqueta similar al original.
20. Cuando utilice cristalería para hacer conexiones con tubos, inserte tubos con tapones de goma, etc., los extremos de cada tubo de cristal deben ser pulidos. Al insertar tubos de cristal en tapones de goma, el diámetro del agujero del tapón debe ser mayor que el del tubo, humedezca el tubo de cristal o utilice lubricante para facilitar este proceso.
21. Los frascos de los reactivos deben cerrarse inmediatamente después de su uso, durante su utilización las tapas deben depositarse siempre boca arriba sobre la mesa.
22. Las vitrinas para gases tienen que utilizarse en todo trabajo con compuestos químicos que pueden producir gases peligrosos o dar lugar a salpicaduras.
23. Trabajar siempre con los sistemas de extracción encendidos.
24. Comprobar que la etiqueta del reactivo corresponda a este, si prepara una solución por favor identifíquela claramente.
25. Como regla general no debe pipetarse con la boca. Los volúmenes de ácidos, bases concentradas y disolventes orgánicos se medirán con probetas, en el caso de que se deban medir los volúmenes exactos, se succionarán empleando pipeteadores o dispositivos de pipeteado.
26. En caso de utilizar mecheros o cualquier tipo de fuente de calor hacerlo lejos de los recipientes de reactivos químicos. Retirar los guantes antes de hacer uso del mechero





27. Siempre que no se esté utilizando gas mantener la llave del mechero y de paso cerrado, si huele a gas abrir ventanas y puertas no accionar interruptores ni encender aparatos eléctricos.
28. No se debe utilizar la campana extractora como almacenamiento de sustancias químicas.
29. No calentar líquidos inflamables con mecheros.
30. Los recipientes utilizados para almacenar disoluciones deben limpiarse previamente, eliminando cualquier etiqueta anterior y rotulando de nuevo inmediatamente.
31. No calentar nunca enérgicamente una disolución. La ebullición debe ser siempre suave.
32. No enchufe equipos eléctricos si detecta daños en sus conexiones o cables, tampoco conecte muchos equipos en una misma toma.
33. Asegurar la desconexión de equipos, agua y especialmente de gas al finalizar las actividades.
34. No introducir a la boca lápices ni bolígrafos.
35. Si es necesario realice una desactivación de los residuos generados en sus laboratorios y almacénelo en el lugar y sitio asignado para tal fin indicando tipo de residuo en el envase con su debida etiqueta.
36. Deben conocerse la situación específica de los elementos de seguridad (lavajos, ducha, extintor, salidas de emergencia,) en el laboratorio, así como todas las indicaciones sobre seguridad expuestas en el laboratorio.
37. No deben verterse residuos en las pilas, deben emplearse los recipientes para residuos que se encuentran en el laboratorio.





38. Las disoluciones y recipientes calientes deben manipularse con cuidado. Para la introducción y extracción de recipientes de hornos y estufas deben utilizarse las pinzas y guantes adecuados.
  
39. Las heridas y quemaduras deben ser tratadas inmediatamente. En el caso de salpicaduras de ácidos sobre la piel lavar inmediatamente con abundante agua, teniendo en cuenta que en el caso de ácidos concentrados la reacción con el agua puede producir calor. Es conveniente retirar la ropa para evitar que el corrosivo quede atrapado entre la ropa y la piel.
  
40. Los reactivos sólidos que se encuentren en el almacén deben devolverse inmediatamente después de su uso.
  
41. Las balanzas deben dejarse en cero y perfectamente limpias, después de ser utilizadas.
  
42. El material asignado a cada práctica debe permanecer en el lugar destinado para ello.
  
43. Debe conocerse la toxicidad y riesgos de todos los compuestos con los que se trabaje. Debe ser práctica común consultar las etiquetas y libros sobre reactivos en busca de información sobre seguridad.
  
44. Al finalizar su trabajo recoja todos los materiales y reactivos para evitar acumulación fuera del sitio adecuado.

### 1.8.3 Manual de bioseguridad en los laboratorios de Ciencias Básicas en Salud

Este laboratorio se encuentra conformado por el laboratorio de Ciencias Básicas en Salud (tales como Microbiología, Telesalud, Saneamiento Ambiental y Vivienda Saludable entre otros). El laboratorio debe ser un lugar seguro para trabajar. Para ello se tendrán siempre presente los posibles peligros asociados al trabajo con materiales peligrosos. No hay





excusa para los accidentes en un laboratorio bien equipado en el cual trabaja personal bien informado.

A continuación, se exponen una serie de normas que deben conocerse y cumplir en el laboratorio:

1. Ingresar al laboratorio en forma ordenada, dejar los maletines o bolsos, libros y otros objetos personales en el lugar que se les indique para tal fin.
2. Llevar puesta la bata de laboratorio en todo momento y debe permanecer completamente cerrada.
3. Limpiar y desinfectar las superficies de trabajo, antes de iniciar y al finalizar la práctica.
4. Lavarse las manos con agua y jabón antes de realizar la práctica, antes de salir del laboratorio y siempre después de manipular materiales que son contaminantes.
5. Trabajar cerca del mesón, adoptando una buena postura y estando físicamente cómodo.
6. Llevar un calzado apropiado, preferiblemente cerrado y de suela antideslizante en las áreas de laboratorio.
7. No portar accesorios que podrían ser fuente de contaminación al laboratorio (por ejemplo, joyas).
8. Usar gorro: el cabello facilita la retención y posterior dispersión de microorganismos que flotan en el aire por lo que se considera como fuente de infección y vehículo de transmisión de microorganismos. Por lo tanto, antes de la colocación del vestido se indica el uso del gorro, además deberá cambiarse el gorro si accidentalmente se ensucia con alguna sustancia.
9. Evitar desplazamientos innecesarios, movimientos bruscos. Hablar sólo lo indispensable durante la práctica del laboratorio.





10. No comer, beber, fumar, almacenar comida, objetos personales o utensilios, aplicarse cosméticos ni ponerse o quitarse lentes de contacto en ningún área del laboratorio.
11. Se debe usar guantes para todo procedimiento que implique contacto con fluidos corporales, considerados de precaución universal.
12. Usar tapabocas con el fin de prevenir contaminación de las membranas mucosas de la boca, la nariz y los ojos, a líquidos potencialmente infecciosos
13. Conocer el manejo de todos los equipos y reactivos a utilizar antes de iniciar la práctica. Si existe alguna duda, diríjase al docente.
14. Tener precaución cuando manipule el mechero y estar pendiente del mismo todo el tiempo durante la práctica.
15. Regresar los reactivos y equipos empleados (microscopio, mechero, etc.), limpios y de manera ordenada a su respectivo lugar una vez finalizada la práctica.
16. Reportar cualquier daño que se presenta al docente o laboratorista (derrame de material contaminado, heridas, quemaduras, etc.), ninguno puede ser considerado como menor.
17. Colocar los materiales de vidrio contaminados en los recipientes dispuestos para tal fin, por ejemplo: tubos y placas de Petri en el área de desechos, etc.
18. No usar ningún reactivo que no esté debidamente identificado, verificar las etiquetas de estos y estar seguro de cómo hacer uso de este.
19. No devolver sustancias o reactivos a sus envases originales.
20. Emplear el pipeteador o dispositivo de pipeteado al medir líquidos. Está prohibido pipetear con la boca. De igual manera las pipetas tendrán tapones de algodón para reducir la contaminación de estos dispositivos de pipeteo.
21. No realizar actividades que no hayan sido indicadas por el docente durante la práctica.





22. Tener todas las precauciones cuando se utilicen agujas y jeringas para evitar cualquier accidente en el laboratorio.
23. Emplear técnicas asépticas para el manejo de cultivos de microorganismos.
24. Los estudiantes de la Escuela de Ciencias de la Salud deben presentarse a las prácticas de laboratorio con el uniforme establecido por la Escuela de acuerdo con su programa académico, y el carné de vacunación que evidencie que se ha aplicado la vacuna que protege contra el tétanos.

## 1.9 Protocolos de Bioseguridad al Interior de los Laboratorios.

### 1.9.1 Lavado de manos.

Se debe realizar en los siguientes pasos:

- Antes de iniciar actividades.
- Antes de realizar procedimientos invasivos.
- Después de estar en contacto con secreciones y líquidos de precaución universal.
- Después de estar en contacto con sustancias químicas.
- Al realizar procedimientos que tengan contacto con mucosas.
- Antes y después de manipular objetos contaminados.
- Antes de colocarse guantes e inmediatamente después de retirarlos.
- Al finalizar la práctica o labor.

#### 1.9.1.1. Técnica para el lavado de manos de rutina.

- Retirar todos los objetos que se tenga en las manos como por ejemplo anillos, relojes, pulseras, etc.
- Humedecer las manos y aplicar 5 c.c. del antiséptico; frotando vigorosamente dedo por dedo, haciendo énfasis en los espacios interdigitales.
- Frotar palmas y dorso de las manos, cinco (5) cm. por encima de la muñeca.





- Enjuague las manos con abundante agua para que el barrido sea efectivo.
- Finalice secando con toalla desechable.

## 1.9.2 Uso de elementos de protección personal.

### 1.9.2.1 Técnica para la postura de guantes.

- Lavar las manos de acuerdo con la técnica anteriormente descrita.
- No sacar las manos de los puños de la bata hasta que el guante esté colocado.
- Sujete el guante derecho con la mano izquierda.
- Manteniendo los brazos por encima de la cintura, deje la mano derecha con la palma hacia abajo, los dedos en dirección a los codos y la muñeca del guante sobre el puño de la blusa.
- Tome el guante con la mano que va a enguantar y ayude con la otra para estirar el guante hasta que cubra totalmente la abertura de la blusa.
- Estire el guante sobre el extremo de la manga y la mano empezando a introducir los dedos en la apertura de la manga.
- Sujetando la manga y el guante, estírelos como si ambos fueran una unidad.
- Con la mano derecha tome el guante izquierdo y repita el mismo procedimiento, asegurándose de que ambos guantes cubran completamente el puño tejido de la bata.
- Ajuste las puntas de los dedos del guante a la mano, de manera que no queden arrugas.

#### Recomendaciones:

- Una vez colocados los guantes, no tocar superficies ni áreas corporales que no estén libres de desinfección.
- Los guantes deben cambiarse entre cada práctica, puesto que una vez utilizados, se convierten en fuente de contaminación externa y ambiental. Por lo tanto, no se debe tocar ni manipular los elementos y equipos del área de trabajo, que no sean necesarios en el procedimiento.
- El utilizar doble guante es una medida eficaz en la prevención del contacto de las manos con sangre y fluidos de precaución universal. Aunque no evita la





inoculación por pinchazo o laceración, disminuye el riesgo de infección ocupacional en un 25%.

- Al presentarse punción o ruptura en los guantes, estos deben ser cambiados inmediatamente.
- Es importante el uso de guantes con la talla adecuada, dado que el uso de guantes estrechos o laxos favorece la ruptura y accidentes laborales.

**Figura 13. Utilización de elementos de protección**



*Fuente: Laboratorios UNAD-2020*





## 2. OTRAS REGLAMENTACIONES Y NORMATIVIDAD EN GENERAL

### 2.1 Normatividad Interna para el Uso de los Laboratorios con Fines Investigación

Un Laboratorio de investigación es una unidad académica, que tiene como misión, la validación de principios, leyes y fenómenos científicos, sociales y culturales a través de experiencias, mediciones, y en donde se incentivan las caracterizaciones e innovaciones.

#### 2.1.1 Funciones del Laboratorio de Investigación

- Apoyar las actividades de investigación y/o desarrollo científico -tecnológico adelantadas por investigadores y estudiantes que desarrollan un proyecto de investigación, en temas referidos a la validación de principios, leyes y fenómenos tecno - científicos.
- Apoyar actividades de investigación y/o desarrollo científico - tecnológico de instituciones y entes externos a la Universidad, como una forma práctica de materializar la extensión y el apoyo a la comunidad.
- Apoyar la realización de trabajos de grado, trabajos de investigación (Maestrías) y tesis de doctorado (Doctorados).
- Vincular los desarrollos al interior de los laboratorios de investigación al sector productivo, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y a la sociedad en general.
- Contribuir a través de las agendas de trabajo desarrolladas al interior de los laboratorios de investigación, al cumplimiento de los planes de desarrollo de las Facultades y del Departamento de Investigación a las cuales se adscriben.
- Ser generadores de productos y/o servicios a través de los resultados de los Proyectos de Investigación que por su relevancia, produzcan impacto en la región y el país.





## 2.1.2 Funciones de los Investigadores en los Laboratorios de Investigación.

- Desarrollar proyectos al interior de los laboratorios de investigación que fortalezcan las líneas y programas de investigación.
- Apoyar y asesorar a las escuelas en la creación y desarrollo de programas de estudio de grado y postgrado, relacionados con sus campos de investigación.
- Vincular en sus actividades de investigación a jóvenes investigadores y estudiantes de grado y posgrado (Semilleros de Investigación).
- Vincular los proyectos de investigación a los grupos de investigación definidos por las escuelas para ser visibles en el contexto regional, nacional e internacional.
- Articular su actividad investigativa a las actividades de docencia y extensión de las escuelas.
- Vincular sus desarrollos o proyectos con el sector productivo, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y la sociedad en general.
- Todos los investigadores deberán registrarse al tiempo designado para el desarrollo de un proyecto de investigación, para que la planta de investigadores que usan los laboratorios de investigación sea rotativa.

## 2.2 Salud Ocupacional en los Laboratorios de la UNAD

El principal objetivo de un programa de Salud Ocupacional es proveer de seguridad, protección y atención a los empleados en el desempeño de su trabajo. El incremento en los accidentes en los laboratorios, algunos más serios que otros, debido entre otras cosas al manejo de muestras potencialmente contaminadas, reactivos peligrosos, materiales de uso delicado, infraestructuras inadecuadas y en alguna medida por fallas humanas, hacen necesario que todo laboratorio pueda contar con un manual que sirva de guía para minimizar estos riesgos y establezca el protocolo a seguir en caso de accidentes.

Un programa de salud ocupacional debe contar con los elementos básicos para cumplir con estos objetivos, los cuales incluyen datos generales de prevención de accidentes, la evaluación médica de los empleados, la investigación de los accidentes que ocurran y un programa de entrenamiento y divulgación de las normas para evitarlos.

Conociendo la incidencia de accidentalidad que generan los riesgos a lo que estamos expuestos y analizando la necesidad de implementar un programa encaminado a la prevención de riesgo dentro de los laboratorios, para dicho efecto se requieren en los laboratorios:





1. **Panorama de Factores de Riesgos:** Se refiere propiamente al listado de los factores de riesgos identificados y valorados, así como la información sobre su ubicación, fuentes generadoras, medidas de control actuales y sugeridas.
2. **Análisis de Vulnerabilidad:** Proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la posibilidad de pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica; contribuye al conocimiento del riesgo a través de interacciones de dichos elementos con el agente de peligro.
3. **Plan de Emergencia:** Conjunto de medidas que se aplican antes, durante y después de un desastre como respuesta al impacto de este.
4. **Plan de Evacuación:** Procedimientos y acciones tendientes a que las personas amenazadas de un peligro protejan su vida e integridad física mediante su desplazamiento hasta y a través de lugares de menor riesgo o rutas seguras.
5. **Señalización informativa y de seguridad.** A partir de los análisis mencionados anteriormente se desarrollan las diferentes fases de señalización, tanto de pared como de piso en los laboratorios.

VER: Matriz de Identificación de Peligros, valoración del riesgo y determinación de controles  
Enlace:

[https://sig.unad.edu.co/images/sig\\_seguridad\\_salud/2021\\_matriz\\_identificacion\\_peligros.xlsx](https://sig.unad.edu.co/images/sig_seguridad_salud/2021_matriz_identificacion_peligros.xlsx)

## 2.3 Normatividad Interna para el Uso del Laboratorio VIROO

El Laboratorio VIROO tiene como objetivo el proporcionar los lineamientos y procedimientos específicos para garantizar un entorno de trabajo seguro en el laboratorio de realidad virtual con la idea de salvaguardar la integridad del personal, estudiantes y proteger los equipos del laboratorio.

### 2.3.1. Identificación de Riesgos

Conocer y comprender los riesgos asociados a las operaciones en un laboratorio de realidad virtual es esencial para reconocer que elementos son peligrosos dentro del área de trabajo, identificar cuáles son los riesgos ayuda a prevenir y proteger a todas las personas que interactúen dentro de la sala, este paso inicial ayuda a cumplir con





regulaciones y normativas, diseñar estrategias de emergencias y fomentar una cultura de seguridad.

### 2.3.1.1 Riesgos Asociados a la Realidad Virtual

- **Fatiga Visual y Mareos:** El uso prolongado de dispositivos de realidad virtual puede causar fatiga visual y mareos.
- **Caídas y Tropezones:** Los usuarios pueden perder la noción del entorno físico e interpretar los espacios digitales como reales por lo que son propensos a tropezar o caer mientras están inmersos en la realidad virtual.
- **Lesiones Musculoesqueléticas:** Es común adoptar posiciones incómodas o repetitivas durante el uso de dispositivos que pueden llevar a lesiones musculares.

### 2.3.1.2 Riesgos de Hardware y Software

- **Errores y Bugs:** Fallos dentro de las salas virtuales pueden provocar malfuncionamientos y experiencias no deseadas.
- **Fallas en los Sensores y Rastreo:** Problemas en los sensores pueden afectar la precisión y la seguridad durante las experiencias de realidad virtual ya que dificulta la tarea de monitorear a los usuarios.
- **Fatiga del Hardware:** El uso constante y extenso de los dispositivos puede provocar aumentos en la temperatura por lo que las diferentes experiencias digitales pueden verse afectadas.

### 2.3.1.3 Riesgos Eléctricos

Los riesgos eléctricos son de suma importancia en cualquier entorno de laboratorio, incluido uno de realidad virtual ya que es un espacio donde se utilizan dispositivos electrónicos que son sensibles a pesar de que no hay cables pegados al cuerpo, si se cuenta con la exposición a las baterías que alimentan los equipos, también hay alrededor puntos de alimentación que ayudan con la alimentación eléctrica de los servidores o los puntos de carga de los equipos por lo que en la sala hay algunos riesgos eléctricos comunes como: El uso incorrecto de equipos eléctricos, como forzar enchufes o cables, puede dañar los dispositivos y aumentar el riesgo de accidentes. Modificar de forma no autorizada los equipos del laboratorio. Es importante tener en cuenta la ubicación de los puntos de energía para evitar tener contacto directo con estos. Interrupciones repentinas de energía o variaciones en el suministro eléctrico puede afectar negativamente los dispositivos.

## 2.3.2 Normas y Recomendaciones de Seguridad

### 2.3.2.1 Normas

- Está prohibido comer o beber dentro del área de realidad virtual para prevenir daños a los equipos y garantizar la higiene.
- No se permite fumar o bebidas alcohólicas dentro de la sala.





- Los usuarios deben moverse con precaución para evitar caídas y daños a los equipos por lo que está prohibido correr o saltar.
- Queda estrictamente prohibido modificar configuraciones, software o hardware sin autorización.
- El uso inadecuado e irresponsable de los equipos supondrá la finalización inmediata de la actividad.
- Las personas que cumplen el rol de espectadores tienen prohibido asustar a los usuarios que están usando las gafas de realidad virtual.
- No se debe ingresar al área de juego a interferir en la experiencia de los otros usuarios.
- Al acercarse a una persona que tiene puestas las gafas de realidad virtual se le debe avisar de manera clara y con antelación.
- Se debe utilizar ropa adecuada que no interfiera con el uso de dispositivos de realidad virtual.

### 2.3.2.2 Recomendaciones de Seguridad

Antes de comenzar alguna actividad los participantes deberán realizar un pequeño tutorial donde se les indica el funcionamiento de la realidad virtual, junto con como interactuar con los equipos. El personal del laboratorio les explicará los conceptos básicos de seguridad y utilización de los dispositivos, mas es importante tener en cuenta algunas de las siguientes recomendaciones:

- Si la persona sufre alguna de las siguientes condiciones, no puede participar de forma activa dentro de las aulas de realidad virtual:
  - Personas que sufran epilepsia.
  - Personas que sufran pérdida severa de audición.
  - Personas en estado avanzado de embarazo.
  - Personas que sufran dolencias cardíacas.
  - Personas con ceguera total o parcial.





- En el caso que el usuario cuente con miedo a las alturas o fobias, es necesario que comunique dicha dificultad para adaptar las experiencias a sus necesidades.
- Si durante la actividad sufre cualquier malestar, debe detener inmediatamente el uso de los dispositivos y ponerlo en nuestro conocimiento para tomar un descanso.
- Cada dos horas se debe realizar un descanso mínimo de 30 minutos ya que abra constante actividad física dentro de la realidad virtual y dependiendo de la experiencia esta puede llegar a ser intensa y es necesario tomar un descanso e hidratarse antes de continuar.





## GLOSARIO

- **Agentes biológicos:** Microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad
- **Agentes patógenos:** todo aquel microorganismo capaz de producir enfermedad o infección.
- **Anatomopatológico:** piezas anatómicas potencialmente infectantes.
- **Autoclave:** Olla con la cual se realiza esterilización por medio de vapor de agua a presión.
- **Autoinoculación:** Desarrollar algún tipo de auto infección o enfermedad causada por malos hábitos.
- **Baja tensión:** todo lo que se relaciona con transformación de energía.
- **Contaminación:** Presencia de un agente infeccioso en la superficie del organismo; también en vestimenta, ropa de cama, juguetes, instrumentos quirúrgicos, apósitos u otros objetos inanimados o sustancias, incluyendo el agua y los alimentos.
- **Cultivo celular:** El resultado del crecimiento in Vitro de células obtenidas de organismos multicelulares.
- **Daño.** Es la consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva de las personas.
- **Desinfección:** disminución de microorganismos patógenos en materiales, equipos o áreas del Laboratorio de Anatomía.





- **Diseminación:** Proliferación de microorganismos.
  
- **Esterilización:** proceso físico o químico con el cual se logra la total eliminación o destrucción de todas las formas de vida microbianas.
  
- **Incineración:** consiste en reducir los desechos a cenizas inodoras para evitar la propagación de microorganismos patógenos.
  
- **Líquidos de precaución universal:** Son aquellos que se consideran potencialmente infectantes, entre ellos tenemos:
  - Sangre
  - Semen
  - Secreción vaginal
  - Leche materna
  - Líquido cefalorraquídeo
  - Líquido pleural
  - Líquido amniótico
  - Líquido peritoneal
  - Líquido pericárdico
  - Cualquier otro líquido contaminado con sangre
  - Cultivos microbianos
  - Cultivos fúngicos
  - Cepas y aislamientos microbiológicos
  
- **Material corto punzante:** es todo aquel material que puede producir cortes, pinchazos o laceraciones, como agujas, lancetas, vidriera, hojas de bisturí, entre otros.
  
- **Material de riesgo biológico:** se caracteriza por albergar microorganismos patógenos, los cuales inciden en el proceso salud – enfermedad.





- **Mucosas:** Áreas del cuerpo cubiertas con membranas sensible a agentes patógenos, como boca, orificios nasales, ojos, oídos y genitales.
- **Potencialmente infectante:** material orgánico o inorgánico contaminado con agentes patógenos.
- **Ruta hospitalaria:** es la encargada de recolectar las basuras de riesgo biológico y llevarlos a un sistema de relleno sanitario la cual consiste en la disposición definitiva de los residuos sólidos, bajo condiciones que aseguren su normal descomposición sin riesgo para la salud humana o medio ambiente.
- **Tejido corporal:** Todo tipo de material orgánico proveniente de cualquier parte del cuerpo de un individuo.





## BIBLIOGRAFÍA

Escuela de Medicina Juan N. Corpas. **“MANUAL DE CONVIVENCIA Y BIOSEGURIDAD PARA EL DPTO. DE MORFOLOGÍA - ANFITEATRO”**. 2004.

Guía Básica para el manejo seguro de Sustancias Químicas. Modelo Cero Accidentes. ARP SURATEP. Administradora de Riesgos Profesionales.

María Teresa Forero de Saade. Ministra de Salud; **“CONDUCTAS BÁSICAS EN BIOSEGURIDAD; MANEJO INTEGRAL; Protocolo Básico para el Equipo de Salud”** Ministerio de Protección Social. Santa fe de Bogotá DC. abril de 1997.

**MARCOS, ALONSO** Elena. Manual de utilización de productos químicos peligrosos en el B.O. García del Cid. Unidad de Tecnología Marina.2005.

Resolución número 2346 de 2007.

Subcomité de bioseguridad del Instituto Nacional de Salud. **“SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS”**. Segunda edición de 2002.

**TORRES, WALTER**. Manual de Seguridad en los laboratorios en los que se Manejan Sustancias Químicas. Universidad del Valle.

<http://www.safetyworkla.com/new/matriz-de-almacenamiento-quimico>

<http://marsol.elica.cl/docs/uploads/Procedimiento%20para%20la%20Demarcaci%C3%B3n%20de%20Areas%20de%20Trabajo.pdf>

<http://www.vulcanoseguridadindustrial.com.co/productos-y-servicios-2/senalizacion-industrial-2/senalizacion-de-seguridad-industrial>

[www.texca.com/simbolos.htm](http://www.texca.com/simbolos.htm)

