



**Universidad Nacional del Este**  
**Facultad de Ingeniería Agronómica**  
**CONSEJO DIRECTIVO**



Resolución N° 348/2021  
Acta N° 19/21/10/2021

**“POR LA CUAL SE APRUEBA EL “MANUAL DE BIOSEGURIDAD DE LABORATORIOS” DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ESTE (CASA MATRIZ Y FILIALES)”.**-----

Minga Guazú, 21 de octubre de 2021.-

**VISTA:** La nota presentada por la Dirección de Investigación de la FIA/UNE.-----  
El Estatuto de la Universidad Nacional del Este.-----

**CONSIDERANDO: Que,** mediante nota la Dirección de Investigación expresa cuanto sigue: *Me dirijo a Usted., y por su digno intermedio a donde corresponda con el fin de remitir MANUAL DE BIOSEGURIDAD DE LABORATORIOS, conteniendo algunos procedimientos de seguridad para los distintos Laboratorios de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la FIA - UNE, presentado por la Encargada del Laboratorio de Agua, Ing. Lisa Samudio Legal. Firmando:* Prof. Ing. Agr. Simeón Aguayo Trinidad, Director de Investigación de la FIA/UNE.-----

**Que,** la Asesoría Jurídica Institucional, ha realizado las revisiones correspondientes y ha elevado su parecer de conformidad con las disposiciones legales vigentes que reglamentan la materia.-----

**Que,** el Estatuto de la Universidad Nacional del Este, en su Art. 35° establece; *las atribuciones y deberes del Consejo Directivo, disponiendo en el inc. l) cuanto sigue; “Redactar el Reglamento Interno de la Facultad y someterlo al Consejo Superior Universitario para su aprobación;”*-----

**Que,** el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este en su sesión ordinaria de fecha 21 de octubre de 2021, conforme obra en Acta N° 19/21/10/2021, atendió, analizó y resolvió aprobar el Manual de Bioseguridad de los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este para la Casa Matriz y Filiales.-----

**Por tanto; en uso de sus facultades Legales y Estatutarias,**-----

**EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ESTE**

**RESUELVE**

**Art. 1°:** **APROBAR** el “Manual de Bioseguridad de Laboratorios” de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (Casa Matriz y Filiales), el cual se anexa debidamente rubricado y forma parte íntegra de la presente Resolución.-----

**Art. 2°:** **DEJAR SIN EFECTO** toda disposición contraria a la presente Reglamentación.

**Art. 3°:** **COMUNICAR** a quienes corresponda y cumplido, archivar.-----

ABG. PEDRO LUIS PALACIO GONZÁLEZ  
SECRETARIO CONSEJO DIRECTIVO



PROF. ING. AGR. JOSÉ DE LOS SANTOS SÁNCHEZ MARTÍNEZ  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ESTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**MANUAL DE BIOSEGURIDAD DE**  
**LABORATORIOS**

**ELABORADO POR:**

**ING. AMB. LISA SAMUDIO - UNIV. BELÉN GÓMEZ - UNIV. LAURA MOREL**

**MINGA GUAZÚ – 2021**





ANTECEDENTES.....	4
1. Responsabilidad.....	5
2. Normas Generales de trabajo en el laboratorio.....	5
3. Instalaciones.....	7
3.1. Limpieza.....	7
3.2. Ventilación en laboratorios.....	7
3.3. Iluminación.....	7
3.4. Instalaciones eléctricas.....	7
4. Equipos.....	8
4.1. Aparatos con llama.....	8
4.2. Autoclave.....	8
4.3. Baños calientes y otros sistemas de calefacción.....	8
4.4. Espectrofotómetro de absorción atómica.....	9
4.5. Estufas.....	9
4.6. Frigoríficos.....	10
5. Otros aparatos.....	10
6. Materiales de vidriería.....	11
7. Productos y procesos.....	11
7.1. Técnicas de neutralización de residuos líquidos de laboratorio.....	12
7.1.1. Procedimientos de desactivación.....	13
7.2. Almacenamiento de Productos (considerar el apartado de incompatibles o de peligrosidad).....	18
7.3. Incompatibilidades de productos.....	19
8. Emergencias.....	20
8.1. Tipos de Emergencias.....	20
8.1.1. Incendio.....	20
8.1.2. Accidentes.....	22
8.1.3. Vertidos.....	23
9. Botiquín.....	24
10. Gestión de residuos en los laboratorios.....	25
11. Equipo de protección.....	26
11.1. Equipos de protección individual (EPI).....	26
12. Pictograma de peligrosidad.....	29
13. Bibliografía.....	43
Anexo 1. Primeros auxilios en caso de accidentes.....	44





### **ANTECEDENTES**

Los laboratorios son instalaciones que se encuentran constantemente sometidos a determinados riesgos, pudiendo éstos ser catalogados de tipo general y otros específicos, propios de determinada actividad desarrollada en él. Y si bien, los responsables/auxiliares del laboratorio conozcan los riesgos y, por ende, estén en ocasiones directamente expuestos a padecerlas, es indispensable contar con el apoyo total de los actores indirectos que conforman el plantel institucional (Directivos, Docentes, Estudiantes, Personal Administrativo y de Apoyo). Razón por la cual, resulta necesario contar con un Manual de Bioseguridad, dirigido a mantener un ambiente de trabajo seguro tanto para el personal técnico responsable de las actividades de los laboratorios, como así también para otros usuarios.

El presente manual contiene algunos procedimientos de seguridad para los distintos laboratorios de la Dirección de Investigación de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este. Se incluyen temas de interés como el almacenamiento de productos químicos y el tratamiento de residuos de laboratorio, además de conceptos básicos de peligrosidad de productos, primeros auxilios en caso de accidente, etc. El material fue compilado utilizando fuentes que son consideradas confiables y que representan la mejor opinión sobre el tema.



### **1. Responsabilidad**

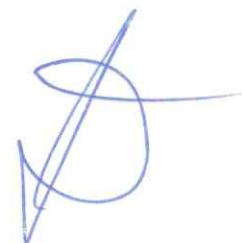
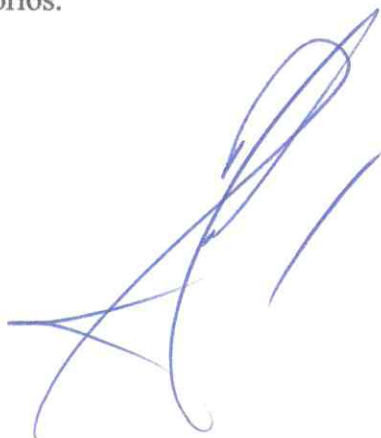
- Cada persona se responsabilizará de su zona de trabajo y de sus elementos de protección personal.
- La prevención de accidentes, es responsabilidad de todos los que trabajan en el laboratorio y, por lo tanto, es necesaria la cooperación activa de cada uno.
- Para que se puedan prevenir accidentes en el laboratorio, se deben seguir las siguientes reglas de seguridad:
  - Seguir las reglas de seguridad minuciosamente.
  - No bromear en el laboratorio.
  - Familiarizarse con la localización y con el uso del equipo de seguridad (salidas, duchas, lavatorio de ojos y otros).
  - Antes de entrar al laboratorio, familiarizarse con los peligros de las sustancias químicas a utilizar.
  - Familiarizarse con los peligros de los aparatos que se van a utilizar y a las operaciones a desempeñar.

### **2. Normas Generales de trabajo en el laboratorio**

Como regla general y como criterio fundamental, hay que tener en cuenta que la prevención de riesgos es importante para evitar cualquier posibilidad de ocurrencia de algún incidente.

Las normas de seguridad deben tenerse por escrito de modo que sean recordadas con cierta regularidad. En este sentido, resulta práctico disponerlas en una pizarra o en algún espacio estratégico visible.

En la tabla 1, se presentan las principales pautas a considerar dentro de las dependencias de los laboratorios.



**Tabla 1.** Pautas a considerar dentro de las dependencias de los laboratorios.

<b>El usuario debe:</b>	<b>El usuario no debe:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estar informado sobre el apartado de emergencia (8. Emergencias).</li> <li>- Estar formado sobre: las peligrosidades de los productos, el funcionamiento de las instalaciones y aparatos; los procedimientos de trabajo.</li> <li>- Lavarse las manos al entrar y salir del laboratorio y cuando se haya entrado en contacto con algún producto químico.</li> <li>- Llevar siempre las batas y ropa de trabajo abrochadas, con las mangas bajadas.</li> <li>- Llevar los cabellos recogidos.</li> <li>- Comprobar el correcto etiquetado de los productos químicos que se reciben en el laboratorio.</li> <li>- Etiquetar apropiadamente todos los recipientes que contengan productos químicos (sustancias y preparados).</li> <li>- Comprobar que los productos que se van a utilizar están en buen estado.</li> <li>- Tomar los tubos de ensayo con los dedos.</li> <li>- Calentar de lado los tubos de ensayo y para ello utilizar pinzas.</li> <li>- Guardar los tubos de ensayo en gradillas.</li> <li>- Desconectar los equipos al finalizar la actividad.</li> <li>- Procurar trabajar en las campanas de extracción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llevar pulseras, collares o mangas anchas (pueden engancharse en aparatos o material).</li> <li>- Llevar el pelo suelto.</li> <li>- Trabajar en solitario en el laboratorio, especialmente en operaciones con riesgo.</li> <li>- Fumar, comer o beber.</li> <li>- Usar recipientes de laboratorio para contener bebidas o alimentos.</li> <li>- Colocar alimentos en frigoríficos (heladera) destinados a productos químicos.</li> <li>- Colocar productos químicos en recipientes de productos alimenticios.</li> <li>- Llevar lentes de contacto, puesto que las posibles salpicaduras presentan gran dificultad de irrigación de los ojos y, en caso de emanaciones de gases o vapores, estos pueden alojarse bajo las lentes, causando daños oculares considerables.</li> <li>- Reutilizar los envases para otros productos sin retirar la etiqueta original.</li> <li>- Llevar en los bolsillos productos químicos.</li> <li>- Pipetear con la boca.</li> <li>- Tocar los productos químicos.</li> <li>- Probar los productos químicos.</li> </ul>





	<ul style="list-style-type: none"><li>- Guardar en el laboratorio grandes cantidades de producto químico.</li><li>- Llenar demasiado los tubos de ensayo.</li><li>- Tomar los tubos de ensayo con la mano, llevar tubos de ensayo en los bolsillos.</li><li>- Arrojar productos químicos por el desagüe.</li><li>- “Almacenar” productos en las campanas de extracción.</li></ul>
--	---

Fuente: PANREAC.

### 3. Instalaciones

#### 3.1. Limpieza

La limpieza del laboratorio, de su instrumental y utensilios es muy conveniente que se efectúe por personal especializado en ello y durante la jornada normal de trabajo, con el fin de no verse desatendido en cuanto a posibles incidencias o falta de información acerca de desechos, aparatos en marcha, etc.

#### 3.2. Ventilación en laboratorios

La ventilación permite la dilución y evacuación de contaminantes. En este sentido, disponer de un sistema de ventilación independiente para cada laboratorio, verificar que los niveles de temperatura y humedad sean admisibles y adecuados.

Se debe contar con campanas de extracción de laboratorios, o algún sistema de extracciones localizada. Y por sobretodo, realizar el mantenimiento preventivo de todos los elementos de ventilación disponibles.

#### 3.3. Iluminación

La iluminación dependerá de la exigencia visual de las actividades que se realizaran en cada laboratorio, evitando los reflejos e intensidades que molesten la visión o puedan alterar las condiciones de almacenamiento de reactivos o preparados químicos.

#### 3.4. Instalaciones eléctricas

En los laboratorios debe de haber un suministro de electricidad seguro; y siempre que se incorpore instrumental nuevo, se debe tener en cuenta cuáles son sus requisitos de conexión a la red eléctrica. Así como los conductores deben estar protegidos a lo largo de su recorrido y su sección debe de ser suficiente para evitar caídas de tensión y calentamientos; las tomas corrientes para usos generales deben estar en cantidades suficientes y





convenientemente distribuidas adecuadas a las necesidades de cada laboratorio, es preferible que los equipos con mucho consumo tengan una línea específica para el efecto.

Considerar el cuidado y mantenimiento, a fin de evitar electrocución ya sea por contacto directo o indirecto al manipular aparatos con conexión eléctrica, o algún riesgo asociado a generar explosión por chispas o el sobrecalentamiento del aparato eléctrico.

#### **4. Equipos**

##### **4.1. Aparatos con llama**

El trabajo con llama abierta genera riesgos de incendio y explosión por la presencia de gases comburentes o combustibles, o de productos inflamables en el ambiente próximo donde se utilizan. Para la prevención de estos riesgos son acciones adecuadas:

- Suprimir la llama o la sustancia inflamable, aislándolas, o garantizar una ventilación suficiente para que no se alcance jamás el límite inferior de inflamabilidad.
- Calentar los líquidos inflamables mediante sistemas que trabajen a una temperatura inferior a la de auto ignición (p.e., baño maría).
- Utilizar equipos con dispositivo de seguridad que permita interrumpir el suministro de gases en caso de anomalía.
- Mantenimiento adecuado de la instalación de gas.

##### **4.2. Autoclave**

Los riesgos asociados a este equipo son probabilidad de explosión con proyecciones violentas. Para prevenir es necesario un control de riesgo a los efectos de:

- Asegurarse que el autoclave pueda soportar la presión a la cual debe de trabajar, esto, verificando la homologación o certificación del equipo.
- El equipo debe encontrarse en presencia de un manómetro y válvula de seguridad.
- Si el equipo empleado funciona a presiones muy elevadas deben de ser posible encontrarse en locales preparados para el riesgo de explosión.
- El aumento y la disminución de presión deben ser progresivos.

##### **4.3. Baños calientes y otros sistemas de calefacción**

Los principales riesgos asociados son quemaduras térmicas, vuelcos, vertidos, rotura de recipiente de material de vidriería con el consecuente desprendimiento de vapores, emisión de humos en los baños de aceite y generación de calor y humedad ambiental en los baños de agua. También riesgos asociados al contacto eléctrico por el envejecimiento del material. Para las acciones de prevención de estos riesgos, considerar las siguientes indicaciones:





- No llenar completamente el baño hasta el borde.
- Asegurar su estabilidad con ayuda de soportes.
- No introducir recipientes de vidrio ordinario en el baño, utilizar vidrio tipo Pyrex.
- Disponer de un termostato de seguridad para limitar la temperatura.
- Emplear dispositivos aislantes térmicos que no contengan amianto.
- Disponer de extracción localizada, en caso de que uso del equipo sea frecuente.
- Realizar mantenimiento preventivo con revisiones periódicas, que deben aumentar de frecuencia con el uso y la antigüedad del dispositivo.
- Prestar especial atención a las conexiones eléctricas.

#### **4.4. Espectrofotómetro de absorción atómica**

Posibles riesgos asociados a este equipo son la posibilidad de desprendimiento de vapores irritantes y corrosivos, que se pueden producir quemaduras químicas por la manipulación de ácidos concentrados en el proceso, así como también quemaduras térmicas por contacto con la llama desprendida por el equipo. Se generan fugas de gases ya sea por acetileno, protóxido de nitrógeno o algún gas empleado para el uso; y no se exenta el riesgo de exposición a radiaciones UV.

Evitar estos riesgos es fundamental, por lo que se recomienda:

- Realizar las operaciones con ácidos en campanas de extracción.
- Utilizar guantes, gafas (lentes) y equipos de protección personal adecuados.
- Disponer de un sistema de extracción sobre la llama.
- El lugar en donde se encuentre instalado este equipo debe encontrarse con una buena ventilación general.
- No mirar directamente a la llama ni las lámparas.

#### **4.5. Estufas**

Este tipo de equipo presentan riesgos asociados de explosión, incendio, intoxicación en caso de que se desprendan vapores, también la ocurrencia de sobrecalentamiento, si el aparato sufre algún tipo de fallo; también se puede dar el caso de riesgos asociados a electrocución por el contacto eléctrico indirecto del equipo. Para controlar estos riesgos se recomienda:

- Realizar un mantenimiento adecuado.
- Comprobar el correcto estado de la toma de tierra.
- Si se evaporan líquidos volátiles debe existir un sistema de extracción y retención de los vapores generados.



- Si los vapores desprendidos son inflamables, deben usarse estufas antideflagrantes.
- Utilizar estufas con sistemas de seguridad de control de temperaturas.

#### **4.6. Frigoríficos**

Estos equipos presentan riesgos asociados a incendios, explosión o deflagración, si en ellos se guardan productos que pueden desprender vapores inflamables. Se pueden evitar estos riesgos siguiendo las indicaciones a continuación:

- Utilizar frigoríficos de seguridad aumentada (si existe peligro de inflamación o explosión)
- Emplear recipientes capaces de resistir la sobrepresión interna en caso de sobrecalentamiento accidental.
- Controlar de modo permanente la temperatura interior del frigorífico.
- No guardar recipientes abiertos o mal tapados en el frigorífico.
- No introducir algún tipo de material o producto que no esté contemplado para el uso en laboratorios (alimentos, bebidas, etc.).
- Asegurar que se emplee solo una tomada como fuente de energía eléctrica exclusiva para el equipo.

#### **5. Otros aparatos**

Balanza, pHmetro, turbidímetro, conductímetro, espectrofotómetro UV-visible, microscopios, agitadores, etc.

Los riesgos asociables a esta instrumentación son básicamente de contacto eléctrico, quemadura térmica si hay zonas calientes, o radiaciones a determinadas longitudes de onda, golpes mecánicos y eventual obsolescencia etc. Para prevenir cualquier eventual ocurrencia se deben considerar los siguientes procedimientos:

- Instalación adecuada.
- Mantenimiento preventivo eficaz.
- Disponibilidad de instrucciones de uso y procedimientos normalizados de trabajo con las adecuadas instrucciones de seguridad que contemplen la especificidad de cada técnica.
- Especial cuidado con los aparatos portátiles en el momento de la manipulación a fin de evitar golpes.





#### **6. Materiales de vidriería**

Son herramientas fundamentales en los laboratorios, ya que facilitan los trabajos a desarrollarse debido a sus diferentes diseños y características específicas para determinadas actividades. Estos tipos de materiales no deben estar exentos de atribuirlos riesgos asociados a contacto o ingestión de un líquido tóxico o corrosivo, cortes o heridas; explosión e incendio debido a la rotura del material, o en operaciones sometidas a presión en donde el material se encuentre en estado de fragilidad debido a condiciones mecánicas, térmicas o por presión interna. Las medidas de prevención adecuadas frente a estos riesgos son:

- Examinar el estado de las piezas antes de utilizarlas y desechar las que presenten el más mínimo defecto.
- Desechar el material que haya sufrido un golpe de cierta consistencia, aunque no se observen grietas o fracturas.
- Realizar los montajes para las diferentes operaciones (reflujos, destilaciones ambientales y al vacío, reacciones con adición y agitación, endo y exotérmicas, etc.) con especial cuidado, evitando que queden tensionados, empleando soportes y abrazaderas adecuados y fijando todas las piezas según la función a realizar.
- Evitar calentar directamente el vidrio a la llama; interponer un material capaz de difundir el calor, como una rejilla metálica.
- Introducir de forma progresiva y lentamente los balones de vidrio en los baños calientes.
- Evitar que las piezas queden atascadas colocando una capa fina de grasa de silicona entre las superficies de vidrio y utilizando siempre que sea posible tapón de plástico.
- Para el desatascado de piezas deben utilizarse guantes espesos y protección facial o bien realizar la operación bajo campana con pantalla protectora. Si el recipiente a manipular contiene líquido, debe llevarse a cabo la apertura sobre un contenedor de material compatible, y si se trata de líquidos de punto de ebullición inferior a la temperatura ambiente, debe enfriarse el recipiente antes de realizar la operación.
- Prohibido pipetear con la boca, para el efecto emplear bombas de aspiración manual que se adapten bien a las pipetas.

#### **7. Productos y procesos**

Evitar verter reactivos y productos químicos a otros envases. Los envases originales son, en términos generales, los más apropiados para cada producto en particular, además de llevar la etiqueta original que indica el nombre, el proveedor o marca, calidad, rotulaciones de peligrosidad, contenido, etc. Tener en cuenta que mientras un producto está en su envase





original, su fabricante atenderá cualquier indicación que se le haga al respecto. Aparte de la pérdida de esta información original, en el trasvase pueden producirse impurificaciones del producto, cometerse algún error u omisión de rotulación, lo cual puede llegar a provocar serios accidentes. Es necesario que los envases que contienen dichos productos se rotulen correctamente, con nombre, su concentración y, asimismo si corresponde, las correspondientes indicaciones de peligrosidad.

Evitar colocar reactivos en estanterías con otros productos que puedan ser incompatibles con las mismas, debido a que pueden reaccionar entre sí.

Evítese también que la luz solar directa incida sobre los envases de los productos en general. Algunos por ser fotosensibles, otros por volátiles o por ser gases disueltos en líquidos que, al calentarse crean sobrepresión en el interior de los envases, y consecuentemente ocurra una apertura en la misma.

No se debe desechar residuos en las pilas de desagüe, previo a la neutralización de los mismos. En este caso, considerar las técnicas de neutralización (tratamiento de residuos en el laboratorio), que será aplicado en base a las características de los desechos.

#### **7.1. Técnicas de neutralización de residuos líquidos de laboratorio**

Todos los residuos químicos producidos en los laboratorios tienen como destino final su recuperación, transformación o eliminación por parte de empresas especializadas y expresamente autorizadas por la autoridad competente para esta actividad. Antes de proceder al envío, los residuos obtenidos deben ser convenientemente desactivados de su condición de peligrosidad y correctamente acondicionados en recipientes preparados al efecto. Estos recipientes de acumulación y transporte de residuos, serán del material y tamaño más apropiados a las características del residuo a transportar. Deben tener un sistema de cierre seguro y ser perfectamente identificables entre sí, rotulándolos de forma clara con el tipo de sustancias contenidas. Se recomienda envasar en recipientes de acuerdo a lo caracterizado en la tabla 2.

**Tabla 2.** Recipiente según tipo de sustancia a contener.

<b>Nº recipiente</b>	<b>Tipo de sustancia</b>
1	Disolventes orgánicos no halogenados.
2	Disolventes Orgánicos halogenados
3	Disoluciones previamente neutralizadas a pH 6-8.





4	Mercurio y sales mercuriales.
5	Sales metálicas regenerables.
6	Residuos químicos sólidos.

A continuación, se facilitan las instrucciones para la desactivación de los residuos químicos, deben entenderse como orientativas, que deben llevarse a término por personal cualificado y que están referidas a sustancias o preparados de composición conocida. Se describen los métodos por grupos de productos con características químicas o físicas similares y otros considerados individualmente por su especial peligrosidad.

Antes de proceder a la desactivación, léanse atentamente las frases de riesgo y de avisos de seguridad de cada producto, así como de los derivados resultantes de las reacciones indicadas.

De cada uno de los grupos de productos cuya desactivación se describe, se indican algunos tipos de productos para facilitar la adopción del método apropiado, así como las incompatibilidades químicas más sobresalientes de cada uno de ellos.

#### **7.1.1. Procedimientos de desactivación**

##### **1. Ácidos Inorgánicos, Sales Ácidas y Soluciones Ácidas**

Diluir con agua aproximadamente a 1:5 y neutralizar hasta pH 6-8. añadiendo lentamente sodio hidróxido en solución o en escamas.

Los ácidos o soluciones ácidas derramadas se cubren con un exceso de calcio hidróxido o con sodio bicarbonato. Una vez finalizada la reacción, disolver en agua. Recipiente nº 3.

Productos tipo: Ácido nítrico, ácido fosfórico, ácido sulfúrico, bifosfatos, bisulfatos, etc.

Incompatibilidades: Bases, aminas, metales en general.

##### **2. Ácidos Orgánicos**

Neutralizar como en 1 o incinerar a pequeñas dosis en campana de extracción con buen tiro de aire y con las máximas precauciones. En la primera opción recipiente nº 3.

Productos tipo: Ácidos acético, ~~butírico~~, fenilantranílico, naftalensulfónico, succínico, toluensulfónico, etc.





Incompatibilidades: Bases, aminas.

### **3. Bases, Aminas, Sales Básicas y Soluciones Básicas**

Diluir con agua, aproximadamente a 1:5 y neutralizar hasta pH 6-8, añadiendo lentamente ácido sulfúrico diluido. La solución resultante se diluye a 1:10. Las bases o soluciones de sales básicas derramadas se cubren con un exceso de sodio bisulfato. Una vez finalizada la reacción, disolver en agua y diluir. En ambos casos, recipiente n° 3.

Productos tipo: Dietilamina, trietanolamina, amonio hidróxido, potasio hidróxido, sodio hidróxido, potasio carbonato, sodio carbonato.

Incompatibilidades: Ácidos, derivados halogenados, metales en general.

### **4. Azidas**

Oxidar con una solución diluida y fría (hielo) de Cerio IV Amonio Nitrato. Separar la fase orgánica -si ésta se produce- e incinerarla. El resto de subproductos neutralizarlos y diluirlos con agua abundante. Recipiente n° 3.

Productos tipo: Sodio azida.

Incompatibilidades: Compuestos oxidantes.

### **5. Azocompuestos**

Incinerar a PEQUEÑAS DOSIS en una campana de extracción con buen tiro de aire y con las máximas precauciones de seguridad.

Productos tipo: Azobenceno.

Incompatibilidades: Compuestos oxidantes.

### **6. Cianuros, Mercaptanos**

Mezclar bien en una solución de sodio hidróxido y de sodio hipoclorito, agitando de vez en cuando. Dejar en contacto 24 horas como mínimo. Diluir con agua abundante. Eliminar el exceso de hipoclorito con una solución de sodio tiosulfato y neutralizar. Recipiente n° 3.

Productos tipo: Cianuros varios, mercaptobenzotiazol.

Incompatibilidades: Alimentos, tabaco. Ácidos, sales ácidas; oxidantes fuertes como dicromatos, permangatos, cloratos, nitratos.





### **7. Compuestos de Arsénico, Cadmio, Plomo, Selenio y Talio**

Estos productos se transformarán en sales insolubles, por ejemplo, disolviendo en ácido clorhídrico, diluir la solución y saturar con ácido sulfhídrico en campana de extracción con buen tiro de aire. Lavar el precipitado de sulfuro formado. Recipiente n° 5.

Productos tipo: Compuestos de metales pesados.

Incompatibilidades: Alimentos, tabaco, etc.

### **8. Compuestos de Bario**

Estos productos se transformarán en sales insolubles, por ejemplo, disolviendo en ácido, neutralizando con precaución con amonio hidróxido y precipitando luego por adición de sodio carbonato. Lavar el precipitado de carbonato formado. Recipiente n° 5.

Productos tipo: Compuestos de bario. Incompatibilidades: Alimentos, tabaco, etc.

### **Compuestos Oxidantes, Aldehídos**

Estos productos se transformarán en sales insolubles, por ejemplo, disolviendo en ácido, neutralizando con precaución con amonio hidróxido y precipitando luego por adición de sodio carbonato. Lavar el precipitado de carbonato formado. Recipiente n° 5.

Productos tipo: Benzaldehído, cloratos, cloritos, formaldehído, nitratos, nitritos, percloratos, permanganatos, peróxidos, persulfatos, etc. Incompatibilidades: Sustancias combustibles, sustancias reductoras, materias orgánicas como madera, papel, etc.

### **9. Disolventes Miscibles con Agua**

Recipiente n° 1.

Productos tipo: Acetona, alcohol etílico, etilo acetato, etilenglicol, piridina.

Incompatibilidades: Fuentes de calor o zonas calientes.

### **10. Disolventes no Miscibles con Agua**

Evaporar a pequeñas dosis en campana de gases o a la intemperie, evitando la formación de mezclas combustibles de vapor/aire y manteniéndolos alejados de llamas abiertas o de cualquier otra fuente de inflamación. En la primera opción, recipiente n° 1.

Productos tipo: Alcohol amílico, benceno, carbono sulfuro, ciclohexano, xileno.

Incompatibilidades: Fuentes de calor o zonas calientes.





### 11. Eteres

Evaporar a pequeñas dosis en campana de gases o a la intemperie, añadiendo aproximadamente 1% de hierro II sulfato 7-hidrato, evitando la formación de mezclas combustibles de vapor/aire y manteniéndolos alejados de llamas abiertas o de cualquier otra fuente de inflamación. Otra opción, recipiente n° 1.

Productos tipo: Eter etílico, 1,4-dioxano, tetrahidrofurano.

Incompatibilidades: Compuestos oxidantes, fuentes de calor o zonas calientes.

### 12. Fluoruros

Mezclar bien con lechada de cal, agitando de vez en cuando hasta precipitación del calcio fluoruro insoluble. Lavar el precipitado de calcio fluoruro formado. Recipiente n° 6.

Productos tipo: Fluoruros varios.

Incompatibilidades: Ácidos fuertes, alimentos, tabaco, etc.

### 13. Fósforo, Fosfuros

Preparar por separado soluciones acuosas frías de calcio hipoclorito y de sodio hidróxido. Mezclarlas. En campana de gases, bajo atmósfera de nitrógeno, disolver en esta mezcla fría el material a destruir, en pequeñas porciones y agitando continuamente. Precaución, las emanaciones que se producen son de productos tóxicos. La solución obtenida diluirla con agua y, si procede, se neutraliza. Recipiente n° 3.

Productos tipo: Fósforo, rojo o blanco, fosfuros.

Incompatibilidades: Compuestos oxidantes, fricción.

### 14. Disolventes orgánicos halogenados

Evaporar a pequeñas dosis en campana de gases o a la intemperie. Si la cantidad a eliminar es notable y no puede recuperarse por destilación, mezclar con sodio carbonato o calcio hidróxido e incinerar a pequeñas dosis en campana de gases o en horno de combustión. Otra opción, recipiente n° 2.

Productos tipo: Cloroformo, diclorometano, carbono tetracloruro.

Incompatibilidades: Bases.







### **15. Mercurio. Compuestos de Mercurio**

Antes de cualquier manipulación, retirar oro, plata y cobre. El mercurio derramado debe recogerse inmediatamente mediante aspiración por vacío, en un frasco. Las pequeñas gotas apenas perceptibles o inasequibles, se tratan con una mezcla de calcio hidróxido y azufre empastada con poca agua. Dejar secar al aire y lavar con abundante agua. Las sales de mercurio se tratan con una solución de sodio cloruro, en exceso. Lavar el precipitado formado. Recipiente n°4.

Producto tipo: Mercurio metal, compuestos de mercurio en general.

Incompatibilidades: Alimentos, tabaco, oro, plata, cobre, acetilenos, gases amoniacales.

### **17. Metales Alcalinos y Alcalinotérreos**

En una campana con buen tiro de aire o en lugar ventilado, limpio y seco y en ausencia de fuentes de ignición, cubrir el metal con sodio carbonato anhidro. ES IMPRESCINDIBLE QUE SEA ANHIDRO. Introducir la mezcla en un recipiente metálico limpio y seco. Recoger bien los posibles residuos. Añadir lentamente alcohol n-butílico seco, agitando hasta cubrir sobradamente el sólido. Es aconsejable agitar hasta disolución completa. Si no se logra en poco tiempo dejarlo en contacto hasta el día siguiente con las debidas precauciones de NO TOCAR. Concluida la reacción, diluir cuidadosamente con agua y neutralizar. Recipiente n° 3.

Productos tipo: Sodio, litio, magnesio, hidruros.

Incompatibilidades: Agua, humedad, ácidos.

### **18. Nitrocompuestos**

Por tratarse de productos generalmente explosivos, si son sólidos, mezclarlos íntimamente con mucha arena, de modo que quede bien repartido e incinerarlo con precaución y a pequeñas dosis en campana de buen tiro de aire y con las máximas precauciones. Si se trata de líquidos o soluciones, absorber con tiras de papel de filtro e incinerar con las mismas precauciones.

Productos tipo: Nitrobenceno, ácido pícrico (2,4,6 trinitrofenol), nitrofenol, nitroanilina, nitrometano.

Incompatibilidades: Acidos fuertes, álcalis, aminas, oxidantes fuertes, materias combustibles.





### **19. Productos y Soluciones Solubles en agua**

Tratarlas de acuerdo con la identidad del soluto.

Productos tipo: Acetamida, Amonio Sulfuro solución 10%, etc. Nota: En este apartado se han incluido algunos productos poco solubles o insolubles en agua, que, tratándose de muy pequeñas cantidades, pueden suspenderse en agua y evacuar como se ha indicado.

### **20. Productos y Soluciones insolubles en agua**

Evaporar el producto o la solución a pequeñas dosis en campana de gases o a la intemperie, evitando la formación de mezclas combustibles de vapor/aire y manteniéndolos alejados de llamas abiertas o de cualquier otra fuente de inflamación. El residuo obtenido, con precaución se disuelve o empasta con agua y, si procede, se neutraliza. Recipiente n° 3.

Productos tipo: Acidos grasos, Hidroquinona, etc.

Incompatibilidades: Fuentes de calor

#### **7.2. Almacenamiento de Productos (considerar el apartado de incompatibles o de peligrosidad)**

Los productos deben ser almacenados en envases y embalajes originales, en estanterías metálicas, ubicando en cada una de ellas y de forma separada las sustancias inflamables, las corrosivas, venenosas y las oxidantes. Se podrán intercalar productos no peligrosos entre cada uno de los sectores de peligrosidad existentes para reforzar la separación.

Se deberán ubicar en las estanterías de modo a que cada peligrosidad de las consideradas compatibles, ocupe una estantería específica de manera vertical, esto con la finalidad de que solo se vean afectados los productos de igual peligrosidad o consideradas incompatibles caso ocurra una rotura de envase.

En caso de que los productos se hallen sobre las propias mesas de trabajo, es absolutamente necesario separar al máximo posible los productos previsiblemente incompatibles entre sí. En este sentido, véase las indicaciones respecto a incompatibilidades químicas.

En la tabla 3, se especifican los riesgos asociados al almacenamiento de productos en laboratorios.



**Tabla 3:** Almacenamiento de productos, riesgos y medidas preventivas.

Almacenamiento de productos	
Riesgos asociados	Medidas preventivas
<b>Almacenamiento prolongado</b>	<b>Almacenamiento Controlado</b>
- Descomposición lenta de la sustancia. (producción de gases, que al acumularse podría hacer estallar el envase)	- Mantener el stock al mínimo.
- Polimerización de sustancias (podrían ocurrir reacciones explosivas).	- Utilizar un almacén externo al laboratorio.
- Formación de peróxidos (riesgo de explosión: al destilar, por contacto...).	- Almacenar en el laboratorio únicamente los productos imprescindibles que se usan durante la jornada.
- Deterioro del recipiente (podría romperse).	- Agrupar los productos por peligrosidades
	- Separar los productos incompatibles
	- Aislar los productos muy peligrosos: - los que reaccionan con el agua (Sodio, Potasio, Litio) - los explosivos - los cancerígenos - los radioactivos.
	- Mantener un registro actualizado de productos almacenados.

**7.3. Incompatibilidades de productos**

La seguridad de actividades realizadas en los laboratorios, dependen en gran parte de las medidas preventivas consideradas en el apartado anterior respecto al almacenamiento de productos; y para impedir necesariamente que ocurran accidentes de forma imprevista relacionados con el poco grado de compatibilidad de los productos entre sí, es preferible considerar las indicaciones descritas en la tabla 3, junto con las siguientes incompatibilidades especificadas en la tabla 4:

**Tabla 4:** Incompatibilidad de productos a considerar.

Incompatibilidad de productos en laboratorios						
OBS.: Los simbolizados con "x" no deberán ser almacenados juntos						
Tipo	Ácidos fuertes	Bases Fuertes	Comburentes	Halogenados y derivados	Inflamables	Reductores
Ácidos Fuertes		x	x			
Bases Fuertes	x			x		
Comburentes	x			x	x	x





Halogenados y derivados		x	x			
Inflamables			x			
Reductores			x			

## 8. Emergencias

Se debe tener en un lugar bien visible toda la información necesaria para la actuación en caso de emergencia (incendio, accidente): cómo actuar, a quien avisar, números de teléfono internos (equipos de primera y segunda intervención, equipo de primeros auxilios...), y externos (ambulancias, bomberos, taxis...), direcciones y otros datos que pudieran ser útiles en caso de emergencia.

### 8.1. Tipos de Emergencias

#### 8.1.1. Incendio

En los laboratorios los incendios son generalmente más propensos a ocurrir por las actividades desarrolladas, y por los equipos instalados allí. El riesgo de ocurrencia es variable en cada laboratorio, y según su grado de riesgo se tendrá que considerar las necesidades, las condiciones actuales y como las debilidades detectadas podrán ser adaptadas a tal condición.

##### 8.1.1.1. Medidas Preventivas

Medidas que deben adoptarse en el laboratorio para hacer frente a este riesgo:

- Alarmas, y/o sistemas contraincendios automáticos.
- Elementos de primera intervención (extintores, mantas ignífugas, duchas de emergencia, mangueras).
- Procedimientos de trabajo, instalaciones adecuadas.
- Salidas de emergencia adecuadas, etc.
- Cerrarse las puertas en caso de evacuación.
- Nunca una persona sola debe hacer frente a un incendio.
- La persona que descubre algún indicio de fuego, debe ponerse a salvo, y lo que debe hacer en primer lugar es avisar.
- Cuando se avisa se debe aclarar quién llama, qué ha ocurrido y dónde ha ocurrido.
- Si la persona está capacitada para actuar y no pone en peligro su integridad física, puede hacer frente al incendio con los medios de extinción disponibles más adecuados.

##### 8.1.1.2. Agentes extintores

Las distintas clases de fuego requieren extintores apropiados, pudiendo en algunos casos, ser contraproducente la utilización de un determinado tipo de agente extintor. En el



laboratorio, debe haber extintores portátiles adecuados a los tipos de fuegos posibles y que resulten accesibles, es importante que los mismos se encuentren cerca de los puestos de trabajo y por sobre todo no deben colocarse objetos que puedan dificultar su acceso. En la tabla 4 se indica de forma general, el agente extintor más apropiado e inapropiado para determinada clase de fuego.

**Tabla 5.** Clasificación de fuego y su relación con los agentes extintores.

Clase	Combustible	Agua Chorro	Agua pulverizada	Espuma	CO <sub>2</sub>	Polvo BC	Polvo ABC
A	Sólidos	✓	✓	✓	✓	x	✓
B	Líquidos	x	✓	✓	✓	✓	✓
C	Gaseosos	x	✓	x	✓	✓	✓
D	Metales	x	x	x	x	x	x

Emplease símbolo para identificar relación de agentes extintores según clase de fuego, siendo “x” = mal, y “✓” = bien.

A	Materiales combustibles sólidos: madera, papel, trapos, desperdicios
B	Líquidos y sólidos Inflamables: etanol, acetona, pinturas
C	Gases inflamables: hidrogeno, butano, metano, cloruro de metilo, etileno.
D	Metales alcalinos, alcalino-térreos magnesio, litio, sodio, aluminio en polvo

Clase de fuego	Agente extintor	No utilizar
Materiales sólidos madera, papel, trapos, etc.	AGUA (mejor pulverizada) Polvo polivalente	Polvo normal
Líquidos y sólidos licuables disolventes, aceites, ceras, etc.	Polvo normal polvo polivalente	Agua Polvo especial
Gases y vapores Butano, acetileno, etc.	Polvo polivalente	Agua Anhídrido carbónico Espuma Polvo especial
Metales ligeros, magnesio, litio, sodio, titanio, aluminio	Polvo especial o arena seca	Agua Anhídrido carbónico Espuma Polvo normal y polivalente
Equipos y aparatos eléctricos	Anhídrido carbónico	Agua



		Arena Espuma Polvos diversos
--	--	------------------------------------

### 8.1.2. Accidentes

Al igual que en el caso de incendio, lo más importante es protegerse a uno mismo, a continuación, se ha de avisar y si es posible se puede intervenir. Al informar del accidente se ha de decir quién llama, qué ha pasado y dónde ha pasado, explicando el tipo de accidente, número y estado actual de las víctimas.

**Indicación general:** Nunca trate de administrar líquidos, ni de provocar el vómito a un paciente inconsciente.

#### 8.1.2.1. Medidas a tomar ante:

##### 8.1.2.1.1. Inhalación

- Respirar aire fresco.
- En caso necesario, aplicar oxígeno.

##### 8.1.2.1.2. Salpicaduras en ojos/piel

- Lavarse con agua durante 15 minutos.
- Usar ducha de seguridad/lavaojos de emergencia.
- Quitarse la ropa y objetos salpicados.
- No neutralizar.

##### 8.1.2.1.3. Quemaduras térmicas

- Lavar abundantemente con agua fría para enfriar la zona quemada.
- No quitar la ropa pegada a la piel.
- Tapar la parte quemada con ropa limpia.
- Acudir al médico de inmediato.
- No aplicar pomadas, ni grasa, ni desinfectantes.
- No dar bebidas ni alimentos.
- No dejar solo al accidentado.

##### 8.1.2.1.4. Intoxicación digestiva

- Acudir al médico de inmediato y mostrarle la etiqueta/ficha de datos de seguridad.



- No provocar el vómito ni dar de beber nada si el accidentado presenta convulsiones o está inconsciente.
- No provocar el vómito si el producto es corrosivo o inflamable.
- En general, dar a beber abundante agua.

**Indicaciones generales, en caso de Ingestión de productos químicos:**

- Tóxicos, Nocivos: beber abundante agua y provocar el vómito.
- Irritantes: beber abundante agua y provocar el vómito.
- Corrosivos: beber abundante agua y evitar el vómito (riesgo de perforación).
- Inflamables: beber abundante agua y evitar el vómito (riesgo de aspiración).

Los accidentes más frecuentes en un laboratorio son: cortes y heridas, quemaduras o corrosiones, salpicaduras en los ojos e ingestión de productos químicos. En el Anexo 1, y a modo complementario, se disponen los primeros auxilios para estos casos. El material será dispuesto en algún espacio estratégico visible del laboratorio.

**8.1.2.1.5. Electrocutión**

- Cortar la alimentación eléctrica del aparato causante del accidente.
- No suministrar alimentos, ni bebidas al accidentado.

**8.1.3. Vertidos**

**8.1.3.1. Fugas de gases**

- Realizar mantenimiento preventivo: Inspecciones periódicas de conexiones de botellas y de instalación de gases.
- Fugas de gases asfixiantes, corrosivos, irritantes o tóxicos: **EVACUACIÓN INMEDIATA DEL LABORATORIO**
- Eliminar inmediatamente cualquier foco de ignición y cortar (mediante un interruptor externo), la energía eléctrica del laboratorio.

**8.1.3.2. Vertidos/derrames de líquidos o sólidos**

En general, en caso de vertido o derrame:

- Actuar rápidamente.
- Evitar la evaporación del producto.
- Utilizar equipos de protección individual adecuado.
- Ventilar el laboratorio/ Poner en marcha los sistemas de extracción.



- No permitir la entrada al laboratorio hasta que los valores límites ambientales de contaminante estén por debajo del umbral permitido (precintarlo o señalizarlo de manera conveniente).

**Algunas observaciones:**

- **Vertidos de líquidos inflamables:** no emplear nunca serrín. Cerrar aparatos con llama y eliminar focos de ignición.
- **Ácidos:** neutralizar con bicarbonato sódico. Lavar a continuación la superficie con abundante agua y jabón.
- **Bases:** neutralizar con ácido diluido. Lavar a continuación la superficie con abundante agua y jabón.

**9. Botiquín**

El botiquín a mantener en cada laboratorio debe responder a las necesidades del trabajo. En este sentido y a modo de ejemplo, se indica a continuación el contenido de un botiquín, materiales, productos y preparados para atender las agresiones químicas que fueron mencionadas anteriormente.

**Tabla 6:** Materiales, productos y preparados aconsejables para el botiquín de un laboratorio químico.

<b>Materiales</b>	<b>Productos</b>	<b>Preparados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algodón hidrófilo</li> <li>- Bañeras oculares (preferiblemente de vidrio)</li> <li>- Caja Linitul grande</li> <li>- Cucharilla tipo postre (puede ser de plástico)</li> <li>- Leukoplast.</li> <li>- Gasas esterilizadas (cajas) Pera de goma grande Vendas</li> <li>- Curitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceite de oliva puro</li> <li>- Acido tánico</li> <li>- Almidón</li> <li>- iso-Amilo nitrito</li> <li>- Amonio acetato</li> <li>- Amonio hidróxido 20%</li> <li>- Carbón activo polvo (uso médico)</li> <li>- Glicerina</li> <li>- Magnesio oxido</li> <li>- Magnesio sulfato 7-hidrato</li> <li>- Sodio bicarbonato</li> <li>- Sodio cloruro</li> <li>- Sodio sulfato 10-hidrato</li> <li>- Sodio tiosulfato 5-hidrato</li> <li>- Sulfamida en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácido acético solución al 1%</li> <li>- Ácido bórico solución al 1%</li> <li>- Colirios antiséptico y sedante</li> <li>- Calcio cloruro anhidro solución al 1%</li> <li>- Agua de cal (Calcio hidróxido solución saturada)</li> <li>- Lechada de magnesia: (20-30 g. Oxido de magnesio + 300 ml. de agua)</li> <li>- Linimento óleo-calcáreo o similar (*)</li> <li>- Magnesio sulfato 7-hidrato</li> <li>- Pomada de ácido tánico o de sulfadiacina argéntico</li> <li>- Sodio bicarbonato solución al 1%</li> </ul> <p><b>ANTÍDOTO UNIVERSAL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carbón activo 2 partes</li> <li>- Magnesio óxido 1 parte</li> <li>- Acido tánico 1 parte</li> </ul>





#### 10. Gestión de residuos en los laboratorios

Como en toda gestión de residuos, en primer lugar, deberían no generarse residuos o que éstos fueran mínimos. Si esto no es posible, los residuos se deberían reutilizar. Si tampoco es posible se deberá tratar y finalmente eliminar de forma segura. En cada laboratorio debe establecerse un procedimiento de gestión de residuos que considere todos los tipos de residuos que se generan ya sean: banales (no especiales ó no peligrosos) o peligrosos (especiales). Así mismo, para la correcta gestión de los residuos es necesario:

- Inventariar todos los posibles residuos.
- Definir los grupos de residuos (según sus características fisicoquímicas, peligrosidades y tratamiento/ eliminación posterior).
- Considerar las posibilidades de minimización.
- Gestionar las compras correctamente (evitar tener stocks elevados para disminuir la cantidad de residuos generado por reactivos caducados, o no usados).
- Implantar sistema de recogida selectiva en función de los grupos establecidos.
- Destinar recipientes adecuados a las características de los residuos.
- Identificar y etiquetar los envases y contenedores que contienen residuos.
- Informar y formar al personal del laboratorio sobre el procedimiento de gestión de residuos.

Antes de proceder al envío a gestores autorizados, los residuos obtenidos deben ser tratados de modo que disminuya su peligrosidad y acondicionados en recipientes preparados al efecto. La gestión de los residuos generados requiere seguir los siguientes criterios:

- Los recipientes donde se deben depositar estos residuos tienen que ser de un material y tamaño apropiados a las características del residuo a transportar.
- Deben estar cerrados herméticamente y poseer una etiqueta identificativa que informe del tipo de residuo que contienen y su peligrosidad.
- Puede ser práctico clasificar los residuos en recipientes específicos para el tipo de sustancia a disponer; ver tabla 2.



- Contactar con una empresa externa autorizada (gestor de residuos) para la recogida, tratamiento y eliminación de aquellos residuos que no puedan tratarse en el propio laboratorio.
- Cumplir con la legislación vigente.
- No se debe desechar al vertedero habitual de basuras (residuos banales), papeles de filtro, guantes desechados, trapos, serrín u otras materias impregnadas de productos químicos, sin haber efectuado previamente una eliminación, destrucción o neutralización de los mismos.

### **11. Equipo de protección**

Para evitar los riesgos de accidente y de perjuicios para la salud derivados de exposiciones repetidas se requerirá de:

- La aplicación de medidas técnicas y organizativas con el fin de eliminar los riesgos asociados en origen.
- Si no es posible eliminar los riesgos, se procurará proteger a los trabajadores utilizando medidas de protección colectivas (aislar el riesgo, y si no es posible, alejar a los trabajadores de él).
- Cuando no se puede ni eliminar el riesgo ni utilizar medidas de protección colectiva, será necesario la utilización de equipos de protección individual para prevenir los riesgos que no han podido ser evitados.

#### **11.1. Equipos de protección individual (EPI)**

Es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Cabe resaltar que el uso de un EPI o varios puede resultar molesto para el usuario, por lo que al seleccionarlo hay que considerar el grado de seguridad que debe proporcionar y la comodidad del usuario. Así mismo, también es necesario verificar que los Equipos de Protección Individual estén en perfectas condiciones antes de proceder a utilizarlos.

Los Equipos de Protección Individual más usados en el laboratorio son los protectores de los ojos, de la piel y de las vías respiratorias, o cualquier otro no contemplado y cuyo empleo se considere necesario.



#### 11.1.1. Protección del rostro y

##### ojo

- Pantallas faciales: Cubren toda la cara del usuario. Las que protegen de algún tipo de radiación tienen que llevar filtros especiales. Deben utilizarse durante la manipulación de: líquidos corrosivos y líquidos criogénicos
- Gafas: Protegen los ojos del trabajador.



#### 11.1.2. Protección de la piel

- Guantes de protección: Un guante es un Equipo de Protección Individual que protege la mano o una parte de ella contra riesgos, los guantes se deben utilizar durante la manipulación de sustancias tóxicas, corrosivas o irritantes. Generalmente en el empaque de los guantes figuran pictogramas con los riesgos que cubren.

- Vestimenta: La ropa utilizada en el laboratorio debe proteger tanto de salpicaduras como de derrames, debe ser fácilmente removible y resistente al fuego. Es necesario el empleo de:

- bata de laboratorio, éstas no deben tener botones sino cualquier tipo de broches fáciles de abrir.
- Se deben usar pantalones largos.
- Debe utilizar zapatos totalmente cerrados y que sean de cuero o cuero sintético.



### 11.1.3. Protección respiratoria







➤ Impiden que el contaminante penetre en el organismo a través de las vías respiratorias. Existen dos tipos:

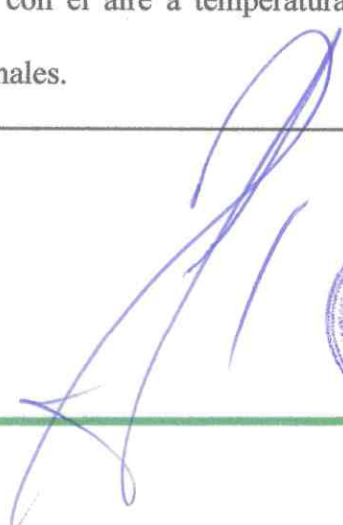
- Mascarilla completa: cubre boca, nariz, ojos; estas se pueden utilizar en presencia de vapores corrosivos y tóxicos.

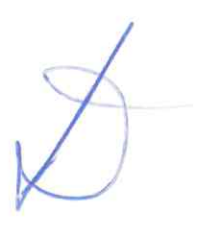
Mascarilla: cubre boca y nariz; utilizar en presencia de vapores que sean asfixiantes.








**12. Pictograma de peligrosidad**

 <p><b>Explosivos:</b> Sustancias y preparados que puedan explotar bajo el efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o a la fricción que el di nitrobenceno.</p>	 <p><b>Muy tóxicos:</b> Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos extremadamente graves agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>
 <p><b>Comburente:</b> Sustancias y preparados que en contacto con otros, particularmente con los inflamables, originan una reacción fuertemente exotérmica.</p>	 <p><b>Tóxicos:</b> Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>
 <p><b>Extremadamente inflamables:</b> sustancias y preparados líquidos cuyo punto de inflamación sea inferior a 0° C, y su punto de ebullición inferior o igual a 35° C. Sustancias y preparados gaseosos que sean inflamables en contacto con el aire a temperatura y presión normales.</p>	 <p><b>Corrosivos:</b> Sustancias y preparados que en contacto con los tejidos vivos puedan ejercer sobre ellos una acción destructiva.</p>





 <p><b>Fácilmente inflamable:</b></p> <p>Sustancias y preparados sólidos, susceptibles de inflamarse después de un breve contacto con una fuente de ignición y que continúan ardiendo o consumiéndose después de la eliminación de dicha fuente. Sustancias y preparados líquidos cuyo punto de inflamación sea inferior a 21 °C, pero que no sean extremadamente inflamables. Sustancias y preparados susceptibles de calentarse y, finalmente, inflamarse en contacto con el aire a la temperatura ambiente, sin aporte de energía. Sustancias y preparados que en contacto con el agua o el aire húmedo desprenden gases inflamables en cantidades peligrosas.</p>	 <p><b>Irritantes:</b> Sustancias y preparados no corrosivos que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.</p>
 <p><b>Inflamables:</b> Sustancia y preparados líquidos cuyo punto de inflamación sea igual o superior a 21° C e inferior o igual a 55° C.</p>	 <p><b>Nocivos:</b> Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos de gravedad limitada.</p>
 <p><b>Peligrosos para el medio ambiente:</b> Sustancias y preparados cuya utilización presenta o puedan presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.</p>	



**Riesgos específicos de las sustancias peligrosas. Consejos de prudencia**

R1 Explosivo en estado seco.

R2 Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.

R3 Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.

R4 Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.

R5 Peligro de explosión en caso de calentamiento.

R6 Peligro de explosión, lo mismo en contacto que sin contacto con el aire.

R7 Puede provocar incendios.

R8 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.

R9 Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.

R10 Inflamable.

R11 Fácilmente inflamable.

R12 Extremadamente inflamable.

R13 Gas licuado extremadamente inflamable.

R14 Reacciona violentamente con el agua.

R15 Reacciona con el agua liberando gases fácilmente inflamables.

R 16 Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.

R 17 Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.

R 18 Al usarlo pueden formarse mezclas airevapor explosivas/inflamables.

R 19 Puede formar peróxidos explosivos.

R 20 Nocivo por inhalación.

R 21 Nocivo en contacto con la piel.





**Universidad Nacional del Este**  
**Facultad de Ingeniería Agronómica**  
**CONSEJO DIRECTIVO**



- R 22 Nocivo por ingestión.
- R 23 Tóxico por inhalación.
- R 24 Tóxico en contacto con la piel.
- R 25 Tóxico por ingestión.
- R 26 Muy tóxico por inhalación.
- R 27 Muy tóxico en contacto con la piel.
- R 28 Muy tóxico por ingestión.
- R 29 En contacto con agua libera gases tóxicos.
- R 30 Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
- R 31 En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
- R 32 En contacto con ácidos libera gases mu tóxicos.
- R 33 Peligro de efectos acumulativos.
- R 34 Provoca quemaduras.
- R 35 Provoca quemaduras graves.
- R 36 Irrita los ojos.
- R 37 Irrita las vías respiratorias.
- R 38 Irrita la piel.
- R 39 Peligro de efectos irreversibles muy graves.
- R 40 Posibilidad de efectos irreversibles.
- R 41 Riesgo de lesiones oculares graves.
- R 42 Posibilidad de sensibilización por inhalación.
- R 43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R 44 Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
- R 45 Puede causar cáncer.
- R.46 Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
- R 48 Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
- R.49 Puede causar cáncer por inhalación.
- R 50 Muy tóxico para los organismos acuáticos.
- R 51 Tóxico para los organismos acuáticos.







R 52 Nocivo para los organismos acuáticos.

R 53 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

R 54 Tóxico para la flora.

R 55 Tóxico para la fauna.

R 56 Tóxico para los organismos del suelo.

R 57 Tóxico para las abejas.

R 58 Puede provocar a largo plazo efectos negativos para el medio ambiente.

R 59 Peligroso para la capa de ozono.

R 60 Puede perjudicar la fertilidad.

R 61 Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.

R 62 Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.

R 63 Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.

R 64 Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.

R 15/29 Reacciona con el agua, formando gases tóxicos y fácilmente inflamables.

R 20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.

R 20/21/ Nocivo por inhalación, por ingestión y en 22 contacto con la piel.

R 20/22 Nocivo por inhalación y por ingestión.

R 21/22 Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.

R 23/24 Tóxico por inhalación y en contacto con la piel.

R 23/24/ Tóxico por inhalación, por ingestión y en 25 contacto con la piel.

R 23/25 Tóxico por inhalación y por ingestión.

R 24/25 Tóxico en contacto con la piel y por ingestión.

R 26/27 Muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel.

R 26/27/ Muy tóxico por inhalación, por ingestión y 28 en contacto con la piel.

R 26/28 Muy tóxico por inhalación y por ingestión.

#### Combinación de las frases R

R 14/15 Reacciona violentamente con el agua, liberando gases muy inflamables.





R 27/28 Muy tóxico en contacto con la piel y por ingestión.

R 36/37 Irrita los ojos y las vías respiratorias.

R 36/37/ Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias

R 36/38 Irrita los ojos y la piel.

R 37/38 Irrita las vías respiratorias y la piel.

R 39/23 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.

R 39/23/ Tóxico: peligro de efectos irreversibles

24 muy graves por inhalación y contacto con la piel.

R 39/23/ Tóxico: peligro de efectos irreversibles

24/25 muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

R 39/23/ Tóxico: peligro de efectos irreversibles

25 muy graves por inhalación e ingestión.

R 39/24/ Tóxico: peligro de efectos irreversibles

25 muy graves por contacto con la piel e ingestión.

R 39/24 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.

R 39/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.

R 39/26 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.

R 39/26/ Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.

R 39/26/ Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

R 39/26/ Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.





R 39/27 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.

R 39/27/ Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.

R 39/28 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.

R 40/20 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación.

R 40/20/ Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel.

R 40/20/ Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

R 40/20/ Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación e ingestión.

R 40/21 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles en contacto con la piel.

R 40/21/ Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles en contacto con la piel e ingestión.

R 40/22 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por ingestión.

R 42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel.

R 48/20 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.

R 48/20/ Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.

R 48/20/ Nocivo: riesgo de efectos graves para la

salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

R 48/20/ Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.

R 48/21 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.





R 48/21/ Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.

R 48/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.

R 48/23 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.

R 48/23/ Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.

R 48/23/ Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

R 48/23/ Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.

R 48/24 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso exposición prolongada por contacto con la piel.

R 48/24/ Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.

R 48/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.

R 50/53 Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

R 51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

R 52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

#### **Consejos de prudencia relativos a las sustancias peligrosas**

##### **Frases S**

S1 Consérvese bajo llave

S2 Manténgase fuera del alcance de los niños.

S3 Consérvese en lugar fresco.

S4 Manténgase lejos de locales habitados.

S 5a Consérvese en agua.

S 5b Consérvese en petróleo.

S 6a Consérvese en Nitrógeno.

S 6b Consérvese en Argón.





- S 6c Consérvase en Carbono dióxido.
- S7 Manténgase el recipiente bien cerrado.
- S8 Manténgase el recipiente en lugar seco.
- S9 Consérvase el recipiente en lugar bien ventilado.
- S12 No cerrar el recipiente herméticamente.
- S13 Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.
- S14 Mantener alejado de sustancias reductoras.
- S 14a Consérvase lejos de reductores, compuestos de metales pesados, ácidos y álcalis.
- S 14b Consérvase lejos de productos oxidantes y ácidos, compuestos de metales pesados.
- S 14c Consérvase lejos de hierro.
- S 14d Consérvase lejos de agua.
- S 14e Consérvase lejos de ácidos.
- S 14f Consérvase lejos de lejías.
- S 14g Consérvase lejos de metales.
- S 14h Consérvase lejos de productos oxidantes y ácidos.
- S 14i Consérvase lejos de sustancias orgánicas inflamables.
- S 14j Consérvase lejos de ácidos, medios de reducción.
- S 15 Protéjase del calor.
- S 16 Protéjase de fuentes de ignición. No fumar.
- S 17 Manténgase lejos de materias combustibles.
- S 18 Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.
- S 20 No comer ni beber durante su utilización.
- S 21 No fumar durante su utilización.
- S 22 No respirar el polvo.
- S 23a No respirar los gases.
- S 23b No respirar los humos.
- S 23c No respirar los vapores.
- S 23d No respirar los aerosoles.
- S 23e No respirar el vapor/aerosol.
- S 24 Evítese el contacto con la piel.
- S 25 Evítese el contacto con los ojos.
- S 26 En caso de contacto con los ojos, lávenlos inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
- S 27 Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.





**Universidad Nacional del Este**  
**Facultad de Ingeniería Agronómica**  
**CONSEJO DIRECTIVO**



S 28a En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con agua.

S 28b En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con agua y jabón.

S 28c En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con agua y jabón, a ser posible también con polietilenglicol 400

S 28d En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con polietilenglicol 300 y etanol (2:1) y después con abundante agua y jabón.

S 28e En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con polietilenglicol 400.

S 28f En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con polietilenglicol 400 y agua abundante.

S 29 No tirar los residuos por el desagüe.

S 30 No echar jamás agua al producto.

S 33 Evítese la acumulación de cargas electroestáticas.

S 34 Evítese golpes y rozamientos.

S 35 Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.

S 36 Usen indumentaria protectora adecuada.

S 37 Usen guantes adecuados.

S 38 En caso de ventilación insuficiente, usen equipo respiratorio adecuado.

S 39 Usen protección para los ojos/la cara.

S 40a Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese agua.

S 41 En caso de incendio o de explosión, no respire los humos.

S...4.....Durante las fumigaciones/pulverizaciones, use equipo respiratorio adecuado.

S 43a En caso de incendio úsese agua.

S 43b En caso de incendio úsese agua o polvo seco.

S 43c En caso de incendio úsese polvo seco. No usar nunca agua.

S 43d En caso de incendio úsese carbono dióxido. No usar nunca agua.

S 43e En caso de incendio úsese halógenos. No usar nunca agua.

S 43f En caso de incendio úsese arena. No usar nunca agua.

S 43g En caso de incendio úsese polvo seco para metales. No usar nunca agua.





S 43h En caso de incendio úsese arena, carbono dióxido o polvo seco. No usar nunca agua.

S 44 En caso de malestar, acuda al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).

S 45 En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).

S 46 En caso de ingestión, acuda inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase.

S 47 Consérvese a una temperatura no superior a ... °C.

S 48a Consérvese húmedo con agua.

S 49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen.

S 50a No mezclar con ácidos.

S 50b No mezclar con lejías.

S 50c No mezclar con ácidos fuertes, bases fuertes, metales no férricos y sus sales.

S 51 Úsese únicamente en lugares bien ventilados.

S 52 No usar sobre grandes superficies en locales habitados.

S 53 Evítese la exposición-recábense instrucciones especiales antes del uso.

S 54 Obtener autorización de las autoridades de control de la

contaminación antes de verter hacia las instalaciones de depuración de aguas residuales.

S 55 Trátese con las mejoras técnicas disponibles antes de verter en desagües o en el medio acuático.

S 56 No verter en desagües o en el medio ambiente. Elimínese en un punto autorizado de recogida de residuos.

S 57 Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.

S58 Elimínese como residuo peligroso.

S 59 Remitirse al fabricante proveedor para obtener información sobre su reciclado recuperación.

S 60 Elimínese el producto y/o recipiente como residuos peligrosos.

S 61 Evítese su liberación al medio ambiente.

Recábense instrucciones específicas de la ficha de seguridad.

S 62 En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase.





**Combinación de las frases S**

S 1/2 Consérvase bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños.

S 3/7 Consérvase el recipiente bien cerrado y en lugar fresco.

S 3/14a Consérvase en lugar fresco y lejos de reductores, compuestos de metales pesados, ácidos y álcalis.

S 3/14b Consérvase en lugar fresco y lejos de sustancias ácidas y compuestos de metales pesados.

S 3/14c Consérvase en lugar fresco y lejos de hierro

S 3/14d Consérvase en lugar fresco y lejos de agua y lejías.

S 3/14e Consérvase en lugar fresco y lejos de ácidos

S 3/14f Consérvase en lugar fresco y lejos de lejías

S 3/14g Consérvase en lugar fresco y lejos de metales.

S 3/14h Consérvase en lugar fresco y lejos de sustancias oxidantes y ácidas.

S 3/14i Consérvase en lugar fresco y lejos de sustancias orgánicas inflamables.

S 3/14j Consérvase en lugar fresco y lejos de ácidos, medios de reducción.

S 3/9/ Consérvase en lugar fresco y bien ventilado y lejos de reductores, compuestos de metales pesados, ácidos y álcalis.

S 3/9/ Consérvase únicamente en el recipiente

14a/49 de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de reductores, compuestos de metales pesados, ácidos y álcalis.

S 3/9/ Consérvase en lugar fresco y bien ventilado y lejos de sustancias oxidantes y ácidos y compuestos de metales pesados.

S 3/9/ Consérvase únicamente en el recipiente

14b/49 de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de sustancias oxidantes y ácidas y compuestos de metales pesados.

S 3/9/ Consérvase en lugar fresco y bien ventilado y lejos de hierro.

S 3/9/ Consérvase únicamente en el recipiente.

14c/49 de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de hierro.

S 3/9/ Consérvase en lugar fresco y bien ventilado y lejos de agua.

S 3/9/ Consérvase únicamente en el recipiente







14d/49 de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de agua y lejías.

S 3/9/ Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de ácidos.

S 3/9/ Consérvese únicamente en el recipiente

14e/49 de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de ácidos.

S 3/9/ Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de lejías.

S 3/9/ Consérvese únicamente en el recipiente

14f/49 de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de lejías.

S 3/9/ Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de metales.

S 3/9/ Consérvese únicamente en el recipiente.

14g/49 de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de metales.

S 3/9/ Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de productos oxidantes y ácidos.

S 3/9/ Consérvese únicamente en el recipiente

14h/49 de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de productos oxidantes y ácidos.

S 3/9/ Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de sustancias orgánicas inflamables.

S 3/9/ Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de sustancias orgánicas inflamables.

S 3/9/ Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de ácidos, medios de reducción.

S 3/9/ Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de ácidos, medios de reducción.

S 3/9/ Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado.

S 7/8 Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar seco.

S 7/9 Manténgase el recipiente bien cerrado y consérvese en lugar bien ventilado.

S 7/47 Consérvese el recipiente bien cerrado y consérvese a una temperatura no superior a ...°C (a especificar por el fabricante).

S 7/49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen y a temperatura no superior a ...°C (a especificar por el fabricante).





**Universidad Nacional del Este**  
**Facultad de Ingeniería Agronómica**  
**CONSEJO DIRECTIVO**



S 20/21 No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización.

S 24/25 Evítese el contacto con los ojos y la piel.

S 36/37 Usen indumentaria y guantes de protección adecuados.

S 36/37/ Usen indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

S 36/39 Usen indumentaria adecuada y protección para los ojos/la cara.

S 37/39 Usen guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

S 47/49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen y a temperatura no superior a...°C.





### 13. Bibliografía

Liberty seguros. (2013). *PLAN DE EMERGENCIAS*.

<http://www.idep.edu.co/sites/default/files/2939-PLAN-DE-EMERGENCIAS-DE-IDEP-Corregido-VF-1.pdf>

Panreac Química, S. A. (1987). Seguridad en laboratorios químicos.

Panreac Química S.A Manual de Seguridad en Laboratorios Químicos. Barcelona - España. 128 páginas.

Rosell, MG, Guardino, X, & Gadea, E (1996). Prevención del riesgo en el laboratorio. Instalaciones, material de laboratorio y equipos. *INSHT. NTP-433*

SA, P. Q., & de la Bruguera, P. P. (2005). Manual de seguridad en laboratorios químicos.



**Anexo 1. Primeros auxilios en caso de accidentes**

<b>Cortes y heridas</b>	
<p>Lavar la parte del cuerpo afectada con agua y jabón. No importa dejar sangrar, algo la herida, pues ello contribuye a evitar la infección. Aplicar después agua oxigenada y cubrir con con gasa esterilizada, algodón y sujetar con venda o leukoplast. Si persiste la hemorragia o han quedado restos de objetos extraños (trozos de vidrio, etc....), acudir a un centro sanitario.</p>	
<b>Quemaduras o corrosiones</b>	
<p><b>Por fuego u objetos calientes:</b> <i>No lavar la lesión con agua.</i> Tratarla con pomada especial para quemaduras y vendar.</p>	<p><b>Por ácidos, en la piel:</b> Cortar lo más rápidamente posible la ropa empapada por el ácido. Echar abundante agua a la parte afectada. Neutralizar la acidez de la piel con sodio bicarbonato durante 15 o 20 minutos. Quitar el exceso de pasta, secar y cubrir la piel con linimento óleo-calcáreo o similar.</p>
<p><b>Por álcalis, en la piel:</b> Aplicar abundante agua y aclarar con ácido bórico, disolución al 2 % o ácido acético al 1 %. Después secar, cubrir la parte afectada con pomada y vendar.</p>	<p><b>Por otros productos químicos.</b> En general, lavar bien con agua y jabón.</p>
<b>Salpicaduras en los ojos</b>	
<p><b>Por ácidos:</b> Inmediatamente después del accidente irrigar los dos ojos con grandes cantidades de agua templada a ser posible. Mantener los ojos abiertos, de tal modo que el agua penetre debajo de los párpados. Continuar con la irrigación por lo menos durante 15 minutos. A continuación, lavar los ojos con sodio bicarbonato solución al 1% con ayuda de la bañera ocular, renovando la solución dos o tres veces, dejando por último en contacto durante cinco minutos. Finalmente, verter en cada ojo una gota de aceite de oliva puro.</p>	<p><b>Por álcalis:</b> Inmediatamente después del accidente irrigar los dos ojos con grandes cantidades de agua, templada a ser posible. Mantener los ojos abiertos, de tal modo que el agua penetre debajo de los párpados. Continuar con la irrigación por lo menos durante 15 minutos. A continuación, lavar los ojos con disolución de ácido bórico al 1 % con ayuda de la bañera ocular, renovando la disolución dos o tres veces, dejando por último en contacto durante 5 minutos.</p>
<b>Ingestión de productos químicos</b>	
<p>Antes de cualquier actuación concreta: REQUERIMIENTO URGENTE DE ATENCIÓN MÉDICA. Retirar el agente nocivo del contacto con el paciente. No darle a ingerir nada por la boca ni inducirlo al vómito.</p>	
<p><b>Ácidos corrosivos:</b> No provocar jamás el vómito. Administrar lechada de magnesia en grandes cantidades. Administrar grandes cantidades de leche o claras de huevo batidas con agua.</p>	<p><b>Álcalis corrosivos:</b> No provocar jamás el vómito. Administrar abundantes tragos de disolución de ácido acético al 1 %. Administrar grandes cantidades de leche o claras de huevo batidas con agua.</p>





**Universidad Nacional del Este**  
**Facultad de Ingeniería Agronómica**  
**CONSEJO DIRECTIVO**



**Mercurio y sus compuestos:** Administrar de 2 a 4 vasos de agua inmediatamente. Provocar el vómito introduciendo los dedos en la boca del paciente hasta tocarle la campanilla.

A cada vómito darle abundantes tragos de agua salada templada (una cucharada sopera de sal por vaso).

A cada vómito repetir las tomas de agua salada hasta que los líquidos sean claros. Si es posible guardar la muestra de los vómitos. Administrar 15 g de ANTIDOTO UNIVERSAL en medio vaso de agua templada o grandes cantidades de leche o claras de huevo batidas con agua.

ANTIDOTO UNIVERSAL: Carbón activo 2 partes, magnesio óxido 1 parte, ácido tánico 1 parte.

Administrar 1/4 de litro de leche o 6 claras de huevo después del lavado gástrico.

**Plomo y sus compuestos:** Administrar de 2 a 4 vasos de agua inmediatamente. Provocar el vómito introduciendo los dedos en la boca del paciente hasta tocarle la campanilla.

A cada vómito darle abundantes tragos de agua salada templada (una cucharada sopera de sal por vaso).

A cada vómito repetir las tomas de agua salada hasta que los líquidos sean claros. Si es posible guardar la muestra de los vómitos.

Administrar 15 g de ANTIDOTO UNIVERSAL en medio vaso de agua templada o grandes cantidades de leche o claras de huevo batidas con agua.

ANTIDOTO UNIVERSAL: Carbón activo 2 partes, magnesio óxido 1 parte, ácido tánico 1 parte.

