

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA DE FARMACIA



“Propuesta de un manual de procedimientos para la gestión de residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de los componentes de Química Orgánica I y II de la carrera de Farmacia de la Facultad de Ciencias Químicas, UNAN-León, Marzo 2018 - Febrero 2019”.

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO QUÍMICO
FARMACÉUTICO

AUTORES:

- **Br. Hellen Mercedes Altamirano Rosales**
- **Br. Alexa Carolina Gómez Leiva**
- **Br. Wilmer Javier González Duartez**

TUTORA: Lic. Fania Valesca Valladares Silva

León, Nicaragua, Febrero 2019

¡A la libertad por la Universidad!

AGRADECIMIENTO

A *Dios*, por regalarnos la vida y por permitirnos llegar a esta etapa de nuestras vidas.

A la *Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua* y en especial a la *Facultad de Ciencias Químicas*, por acogernos durante nuestros años de estudio.

A *nuestros profesores*, quienes nos han forjado como profesionales en esta etapa universitaria, tanto dentro como fuera de las aulas de clase.

Al Lic. *Ronald Chamorro* y a la Lic. *Adriana Mendoza*, por el tiempo invertido y el apoyo hacia nuestro trabajo monográfico. Estamos muy agradecidos.

Especialmente a la Lic. *Fania Valesca Valladares Silva* por su incalculable apoyo, tutoría, paciencia y por todo el tiempo invertido. Este logro no hubiese sido posible sin su ayuda. Que Dios la bendiga.

A todos los que directa o indirectamente colaboraron en el desarrollo de este trabajo monográfico, agradecemos grandemente sus muestras de apoyo.

Autores

DEDICATORIA

A Dios, por ser la fortaleza de mi vida, gracias por tu misericordia, por tu amor, por cuidarme y guiarme. Este triunfo es tuyo.

A mi Madre Janixia Leiva Espinoza, gracias madre por ser mi motivo, mi dirección, por tus alegrías y fortalezas con las que forjaste mi vida. Mis sentimientos son muchos y mis palabras son pocas para decirte que te admiro y Te amo.

A mi Padre José Ramón Gómez Salazar, gracias por tu apoyo, por tu amor, por tus consejos. Te amo.

A mi hermano José David Gómez Leiva, por ser una luz en mi vida. Te amo con el alma.

A mi novio Benito Francisco Rodríguez Carrión, gracias por amarme, apoyarme y por alentarme siempre a ser mejor. Te amo.

A mis amigos de la carrera, Hellen, Becky, Lucía, Martha, Francis, Walkiria, Tamara, Yorleny, Wilmer y mis amigos de la secundaria que tengo años de no ver. Gracias por los sueños compartidos, por las guerras ganadas y perdidas en nuestros caminos. Los llevo en mi corazón.

A mis compañeros de monografía, Hellen Altamirano y Wilmer González, porque no pudieron con nosotros los desafíos que se nos presentaron, ni las dificultades. Gracias amigos por andar conmigo y sobre todas las cosas por trabajar en equipo para alcanzar esta victoria. Los quiero y me siento desmedidamente feliz de llegar aquí junto a ustedes.

A mi abuela Mercedes Espinoza, mis tías Iliana Álvarez, Mercedes Álvarez, Yamileth Álvarez y a mi tío Luis Leiva, por su amor y apoyo incondicional durante toda mi vida, no tengo palabras para agradecerles.

A mi prima Yasmir Soto, gracias por tu apoyo.

A mi Nicaragua, a mi patria que flaquea y sufre, pero que también se irgue y prosigue. Tan pronto como Dios quiera espero verte grande, próspera y libre como lo desean vehementemente mis ojos.

Alexa Carolina Gómez Leiva.

DEDICATORIA

A Dios, por llenarme de sabiduría a lo largo de mi carrera, por regalarme la fortaleza que necesité para cumplir mis sueños y afrontar las adversidades a lo largo del camino.

A mi padre Néstor Altamirano, por apoyarme y ser para mí el más grande ejemplo de fortaleza y perseverancia, por inculcarme tantos valores y llenar mi vida de amor.

A mi madre Mercedes Rosales, por ser el pilar principal de mi vida, por todo el amor y el apoyo que me ha brindado a lo largo de mi vida y por ser para mí ejemplo de fortaleza y fe.

A mi querido abuelo Hermenegildo Rosales y mi adorada abuela Isabel Narváez, por darme el cariño y apoyo que tanto necesite en los momentos difíciles y a lo largo de mi vida.

A mi tutora en este trabajo monográfico Fania Valladares, quien guió nuestros pasos para poder llevar este trabajo hasta el final, por su tiempo y su paciencia.

A mi hermana Anielka Solís Altamirano quien ha sido mi compañera de vida, me ha acompañado en cada aventura y alentado cada uno de mis sueños, quien ha sido un pilar importante para cumplir mis metas, y me ha dado cariño y apoyo en los momentos difíciles.

A mi sobrina Maryeling Nicole Altamirano, quien sigue mis pasos y es para mí una fuente de cariño incondicional.

A mi tía Silvia Altamirano y a mi madrina Lesbia Altamirano, por brindarme siempre su cariño y por ser para mí un ejemplo a seguir.

A mis amigos Ana Patricia Guido, Diana Espinoza y Cristhian Cuadra, por compartir conmigo tantos momentos de alegría, de tristeza y por celebrar conmigo cada logro.

A mis amigas Alexa Gómez, Francis Carrión, Walkiria Blanco, Lucía García, Becky Campbell, Tamara Flores y Martha Beltrán, quienes son mis compañeras de locuras y quienes han hecho este camino más divertido.

A mis compañeros en este trabajo, Alexa Gómez y Wilmer González, por enfrentar conmigo esta aventura y por compartir juntos cada dolor de cabeza y celebrar este gran logro.

Hellen Mercedes Altamirano Rosales.

DEDICATORIA

A Dios porque su gracia e infinita misericordia me permitieron llegar hasta este momento de mi vida venciendo cada una de las adversidades que se presentaron a lo largo del camino y dándome las fuerzas para seguir adelante.

A mis padres: Mi madre: Virginia Duarte, guerrera incansable, heroína de sueños, por su absoluta abnegación y dedicación, fuiste siempre un apoyo incondicional desde que decidí emprender el camino de mis sueños, cuando caí siempre estuviste para levantarme con palabras y con gestos que fueron sin duda el aliento para seguir adelante, gracias madre.

Mi Padre: Tomás González por su arduo trabajo y dedicación en las responsabilidades que conlleva estar en la universidad, nunca me dejaste solo, ejemplo de cariño y admiración, gracias padre.

A mis hermanas Daysi González, Jamileth González, Lourdes González, Jaqueline González, y hermano Marvin González, quienes fueron un pilar incondicional en este largo proceso, siempre estuvieron para apoyarme en todo lo que necesité, fueron mi aliento para seguir adelante, cuando no se podía estuvieron ahí.

A mi tutora en este trabajo Monográfico Licenciada Fania Valladares por habernos brindado tantas horas de su tiempo tan valioso, por su ímpetu y dedicación al compartirnos su conocimiento, necesario para la realización de nuestro trabajo, gracias licenciada.

A mis compañeras en este trabajo monográfico: Hellen Altamirano, Alexa Gómez, compañeras y amigas de años, por darme la oportunidad de trabajar de sus manos, por su paciencia y cariño, por el afecto que me brindaron siempre. Muchas gracias chicas, Las quiero mucho.

A mi grupo de amigos y paisanos: Magaly García, Aimara González, Reynaldo González, Roque Gutiérrez, Ervin González, Ruth Herrera, Rosa Hernández, Fanny Martínez, quienes estuvieron a mi lado desde el principio, personas que me brindaron su apoyo, cariño y afecto, siempre estuvieron para mí en las buenas y las malas, sin duda hicieron de estos 5 años un instante, gracias chicos los quiero mucho.

A mis compañeras y amigas, Deyling, Jessebeth, Leydi, por motivarme a seguir adelante, por cada una de sus ocurrencias con las que transformaban una mañana gris en un bello amanecer soleado, fueron pieza clave a lo largo de estos años, las quiero chicas..

Wilmer Javier González Duartez.

ÍNDICE

I.	Introducción.....	1
II.	Planteamiento del problema.....	5
III.	Objetivos: general y específicos.....	6
IV.	Marco teórico.....	7
4.1	<i>Manual de procedimientos</i>	7
4.1.1	Conformación de un manual de procedimientos.....	7
4.2	<i>Procedimientos documentados</i>	10
4.2.1	Estructura y formato.....	11
4.2.2	Contenido de los procedimientos.....	11
4.3	<i>Diagramación</i>	13
4.3.1	Simbología utilizada para diagramas de procesos.....	13
4.4	<i>Normas y leyes aplicadas a la gestión de residuos</i>	15
4.4.1	ISO 9001.....	15
4.4.2	ISO 14001.....	16
4.4.3	ISO 10013.....	17
4.4.4	Norma técnica para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos Norma técnica No. 05 015-02.....	17
4.4.5	Buenas prácticas de laboratorio.....	18
4.5	<i>Normas y leyes aplicadas a la protección del medio ambiente y la salud de la población</i>	24
4.5.1	Ley 217 del medio ambiente y los recursos naturales.....	24
4.5.2	Organización internacional del trabajo convenio 170 y recomendación 177 sobre la utilización de productos químicos.....	25
4.5.3	Ley 618 de la higiene y seguridad del trabajo	30
4.5.4	Código del trabajo.....	31
4.5.5	Ley 423 ley general de salud.....	31
4.6	<i>Desechos tóxicos y el medio ambiente</i>	32
4.7	<i>Fichas técnicas de los reactivos</i>	34
V.	Diseño metodológico.....	49
5.1	<i>Tipo de estudio</i>	49

5.2	<i>Área de estudio</i>	49
5.3	<i>Universo</i>	49
5.4	<i>Muestra</i>	49
5.5	<i>Unidad de análisis</i>	49
5.6	<i>Tipo de muestreo</i>	49
5.7	<i>Criterios de Inclusión</i>	50
5.8	<i>Criterios de exclusión</i>	50
5.9	<i>Fuentes de información</i>	50
5.10	<i>Método de recolección y procesamiento de la información</i>	51
5.11	<i>Variables</i>	51
5.12	<i>Operacionalización de las variables</i>	52
VI.	Resultados y análisis	53
6.1	<i>Residuos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica I</i>	53
6.2	<i>Residuos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica II</i>	56
6.3	<i>Clasificación de los residuos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica I</i>	59
6.4	<i>Clasificación de los residuos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica II</i>	63
6.5	<i>Cantidades estimadas de residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica I</i>	66
6.6	<i>Cantidades estimadas de residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica II</i>	68
6.7	<i>Procedimientos</i>	69
VII.	Conclusiones	72
VIII.	Recomendaciones	73
IX.	Bibliografía	74
X.	Anexos	79
10.1	<i>Anexo I. Manual de procedimientos</i>	80

I. INTRODUCCIÓN

En un laboratorio, a nivel industrial o de docencia se manejan una cantidad de sustancias y se efectúan diversas operaciones que conllevan a la generación de residuos, que en algunos casos pueden ser peligrosos para la salud y el medio ambiente. Aunque el volumen de residuos que se generan en los laboratorios de docencia universitarios es generalmente pequeño en relación al proveniente del sector industrial no por ello debe menos valorarse el problema de eliminación adecuada de residuos.

Unas adecuadas condiciones de trabajo en el laboratorio implican inevitablemente el control, tratamiento y eliminación de los residuos generados en el mismo, por lo que su gestión es un aspecto imprescindible en la organización de todo el laboratorio. ⁽¹⁾

Los residuos generados deben ser eliminados “sin riesgos” para la salud y el medio ambiente, ya que dentro de nuestro compromiso como profesionales del área de la salud siempre ha estado el hecho de contribuir a mantener la salud de la comunidad y hacer todo lo que esté en nuestras manos para evitar que ésta sea dañada.

En nuestro país, es de obligatorio cumplimiento los requisitos establecidos en la norma N° 05 015-02 “NORMA TÉCNICA PARA EL MANEJO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS” para todas las personas naturales y jurídicas que generen residuos sólidos peligrosos, industriales y biológicos infecciosos y a todos aquellos que se dediquen a la manipulación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos en cualquier parte del territorio nacional. También es necesario mencionar la ley 217 “LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES” en la que se menciona en su título IV, capítulo IV, arto. 131, que toda persona que maneje residuos peligrosos está obligada a tener conocimiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas de estas sustancias. ⁽²⁾

Una norma internacional elaborada por la ISO (Organismo Internacional de Estandarización) que es muy utilizada en las organizaciones de nuestro país, es la ISO 14001:2015; esta norma

describe cómo poner en marcha un sistema de gestión ambiental eficaz dentro de una organización. La norma es utilizada por la organización para gestionar sus responsabilidades ambientales de forma sistemática que contribuya con la sostenibilidad. ⁽⁴⁾

Se han realizado varios trabajos similares a nuestra investigación, entre ellos tenemos:

- En Septiembre del año 1999, *Laura Elena Elizondo Callejas* presentó en la Universidad autónoma de Nuevo León- México, su trabajo monográfico titulado: “Manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos generados en los laboratorios de la facultad de ciencias químicas de la U. A. N. L”. El investigador hace hincapié en que no sólo los laboratorios industriales generan desechos de interés para ser tratados correctamente sin perjudicar el medio ambiente y sus habitantes, si no que los de enseñanza también generan desechos perjudiciales y están siendo desplazados, por lo que proponen la construcción de un almacén que sirva de refugio temporal para los desechos peligrosos mientras son llevados a su confinamiento y ser tratados correctamente para minimizar la contaminación. ⁽⁵⁾
- En Septiembre del 2012, en la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ciencias químicas y farmacia, *Brenda Estefanía Miranda Morales, David Alejandro Martínez Morales, Hugo René Cardona Sandoval y María Alejandra Ordóñez Mazariegos* realizaron el trabajo titulado “Tratamiento de desechos químicos que se producen en la escuela de química farmacéutica de la universidad de San Carlos de Guatemala”. En este trabajo los investigadores aportan a la universidad un Manual de Gestión de Desechos Químicos que es aplicable a los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, que tiene como objetivo principal la reducción de los desechos generados en cada uno de los laboratorios donde se imparte docencia de la Escuela de Química Farmacéutica, con el fin de evitar su posterior tratamiento o en el peor de los casos, su almacenamiento, pretende será de ayuda para reducir la cantidad de desechos generados y del mismo modo promover una cultura ecológica. ⁽⁶⁾

- En el mes de julio del año 2013, en León-Nicaragua, *Ramón Andrés León Zapata*, presentó su tesis titulada: “Manual de procesos de seguridad química para ser aplicado en los laboratorios de docencia del departamento de química en la facultad de ciencias y tecnología de la UNAN- León”. El investigador aporta a la universidad un manual de procesos de seguridad química, para ser utilizado como referencia en una consulta o para implementar su contenido que se basa en parámetros para prevenir y minimizar riesgos químicos asociados a la exposición de sustancias químicas. ⁽⁷⁾
- En el año 2013, para optar al título de licenciatura en Química, *Dayana Margarita Martínez Bucardo* presentó su tesis titulada: “Guía técnica para el manejo de los residuos peligrosos generados en los laboratorios de docencia del departamento de química, facultad de ciencias y tecnología de la UNAN- León”. En este trabajo investigativo se recopiló información para gestionar residuos peligrosos y se elaboró una guía técnica para el manejo de residuos peligrosos del departamento de química de la facultad de Ciencias y Tecnologías. ⁽⁸⁾

En nuestra facultad “Ciencias Químicas” de la UNAN-León, no se han realizado trabajos de investigación sobre gestión de residuos químicos.

En los laboratorios destinados a la docencia en la facultad de ciencias químicas, se generan una variedad de residuos peligrosos, y no se cuentan con procedimientos adecuados para la eliminación de dichas sustancias químicas que resultan de estas diferentes operaciones. Actualmente, los residuos generados son desechados al basurero o al desagüe sin ningún tratamiento previo, por lo que constituye una evidente fuente de contaminación. Por lo que, en esta investigación proponemos un “Manual de procedimientos para la gestión de residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de los componentes de Química Orgánica I y II”, teniendo en cuenta los recursos y condiciones con los que cuenta la universidad. Además con esta investigación contribuimos a la protección del medio ambiente y la salud de la población en general. Asimismo, estamos marcando el inicio de la elaboración de nuevos manuales de procedimientos para el resto de componentes que se imparten en la

carrera y que generan residuos químicos y también servirá como fuente de información o referencia para trabajos futuros relacionados con este tema.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo se deben gestionar los residuos químicos que se generan en las prácticas de laboratorio de los componentes de Química Orgánica I y II de la carrera de farmacia de la facultad de Ciencias Químicas, UNAN-León?

III. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Proponer un manual de procedimientos para la gestión de residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de los componentes de Química Orgánica I y II de la carrera de Farmacia de la Facultad de Ciencias Químicas, UNAN- León, Marzo 2018 – Febrero 2019.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los residuos que se generan en las prácticas de laboratorio de los componentes de Química orgánica I y II.
- Determinar el tipo de residuos químicos que se generan en las prácticas de laboratorio de los componentes de Química orgánica I y II.
- Estimar la cantidad de residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de los componentes de Química orgánica I y II.
- Elaborar procedimientos normalizados de trabajo para la gestión de residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de los componentes de Química orgánica I y II.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Un manual de procedimientos es un instrumento administrativo que apoya el quehacer cotidiano de las diferentes áreas de una empresa.

En los manuales de procedimientos son consignados, metódicamente tanto las acciones como las operaciones que deben seguirse para llevar a cabo las funciones generales de la empresa. Además, con los manuales puede hacerse un seguimiento adecuado y secuencial de las actividades anteriormente programadas en orden lógico y en un tiempo definido.

También se puede definir manual de procedimientos como un documento que se crea para obtener una información detallada, ordenada sistemática e integral que contiene todas las instrucciones e información sobre sistemas y procedimientos de las distintas operaciones y actividades que se realizan en una organización.

4.1.1 Conformación del Manual de procedimientos

Un manual de procedimientos debe contener como mínimo lo siguiente:

a) Identificación

Este documento debe incorporar la siguiente información:

- Logotipo de la organización.
- Nombre oficial de la organización.
- Denominación y extensión. De corresponder a una unidad en particular debe anotarse el nombre de la misma.
- Lugar y fecha de elaboración.
- Número de revisión (en su caso).
- Unidades responsables de su elaboración, revisión y/o autorización.

- Clave de la forma. En primer término, las siglas de la organización, en segundo lugar las siglas de la unidad administrativa donde se utiliza la forma y, por último, el número de la forma. Entre las siglas y el número debe colocarse un guión o diagonal.

b) Índice o contenido

Relación de los capítulos y páginas correspondientes que forman parte del documento.

c) Prólogo y/o introducción

Exposición sobre el documento, su contenido, objeto, áreas de aplicación e importancia de su revisión y actualización. Puede incluir un mensaje de la máxima autoridad de las áreas comprendidas en el manual.

d) Objetivos de los procedimientos

Explicación del propósito que se pretende cumplir con los procedimientos. Los objetivos son uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria; simplificar la responsabilidad por fallas o errores; facilitar las labores de auditoría; facilitar las labores de auditoría, la evaluación del control interno y su vigilancia; que tanto los empleados como sus jefes conozcan si el trabajo se está realizando adecuadamente; reducir los costos al aumentar la eficiencia general, además de otras ventajas adicionales.

e) Áreas de aplicación y/o alcance de los procedimientos

Esfera de acción que cubren los procedimientos. Dentro de la administración pública federal los procedimientos han sido clasificados, atendiendo al ámbito de aplicación y a sus alcances, en: procedimientos macroadministrativos y procedimientos mesoadministrativos o sectoriales.

f) Responsables

Unidades administrativas y/o puestos que intervienen en los procedimientos en cualquiera de sus fases.

g) Políticas o normas de operación

En esta sección se incluyen los criterios o lineamientos generales de acción que se determinan en forma explícita para facilitar la cobertura de responsabilidad de las distintas instancias que participaban en los procedimientos. Además deberán contemplarse todas las normas de operación que precisan las situaciones alterativas que pudiesen presentarse en la operación de los procedimientos. A continuación se mencionan algunos lineamientos que deben considerarse en su planteamiento:

- Se definirán perfectamente las políticas y/o normas que circunscriben el marco general de actuación del personal, a efecto de que esté no incurra en fallas.
- Los lineamientos se elaboran clara y concisamente, a fin de que sean comprendidos incluso por personas no familiarizadas con los aspectos administrativos o con el procedimiento mismo.
- Deberán ser lo suficientemente explícitas para evitar la continua consulta a los niveles jerárquicos superiores.

h) Concepto (s)

Palabras o términos de carácter técnico que se emplean en el procedimiento, las cuales, por su significado o grado de especialización requieren de mayor información o ampliación de su significado, para hacer más accesible al usuario la consulta del manual.

i) Procedimiento (descripción de las operaciones)

Presentación por escrito, en forma narrativa y secuencial, de cada una de las operaciones que se realizan en un procedimiento, explicando en qué consisten, cuándo, cómo, dónde, con qué, y cuánto tiempo se hacen, señalando los responsables de llevarlas a cabo. Cuando la descripción del procedimiento es general, y por lo mismo comprende varias áreas, debe anotarse la unidad administrativa que tiene a su cargo cada operación. Si se trata de una descripción detallada dentro de una unidad administrativa, tiene que indicarse el puesto responsable de cada operación. Es conveniente codificar las operaciones para simplificar su comprensión e identificación, aun en los casos de varias opciones en una misma operación.

j) Formulario de impresos

Formas impresas que se utilizan en un procedimiento, las cuales se intercalan dentro del mismo o se adjuntan como apéndices. En la descripción de las operaciones que impliquen su uso, debe hacerse referencia específica de éstas, empleando para ello números indicadores que permitan asociarlas en forma concreta. También se pueden adicionar instructivos para su llenado.

k) Diagramas de flujo

Representación gráfica de la sucesión en que se realizan las operaciones de un procedimiento y/o el recorrido de formas o materiales, en donde se muestran las unidades administrativas (procedimiento general), o los puestos que intervienen (procedimiento detallado), en cada operación descrita. Además, suelen hacer mención del equipo o recursos utilizados en cada caso. Los diagramas representados en forma sencilla y accesible en el manual, brinda una descripción clara de las operaciones, lo que facilita su comprensión. Para este efecto, es aconsejable el empleo de símbolos y/o gráficos simplificados.

l) Glosario de términos

Lista de conceptos de carácter técnico relacionados con el contenido y técnicas de elaboración de los manuales de procedimientos, que sirven de apoyo para su uso o consulta.

(9)

4.2 PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS

Los procedimientos, son una sucesión cronológica y secuencial de un conjunto de labores concatenadas que constituyen la manera de efectuar un trabajo dentro de un ámbito predeterminado de aplicación.

Todo procedimiento implica, además de las actividades y las tareas del personal, la determinación del tiempo de realización, el uso de recursos materiales, tecnológico y financiero, la aplicación de métodos de trabajo y de control para lograr un eficiente y eficaz desarrollo en las diferentes operaciones de una empresa.

4.2.1 Estructura y formato

La estructura y formato de los procedimientos documentados (en papel o medio electrónico) deberían estar definidos por la organización de las siguientes maneras: texto, diagramas de flujo, tablas, o una combinación de estas, o cualquier otro método adecuado de acuerdo con las necesidades de la organización. Los procedimientos documentados deberían contener la información necesaria y cada uno de ellos una identificación única.

Los procedimientos documentados pueden hacer referencia a instrucciones de trabajo que definen como se desarrolla una actividad. Los procedimientos documentados generalmente describen actividades que competen a funciones diferentes, mientras las instrucciones de trabajo generalmente se aplican a las tareas dentro de una función.

4.2.2 Contenido de los procedimientos

Según la norma ISO 10013 “Directrices para la documentación del sistema de gestión de la calidad”, los procedimientos documentados deben contener como mínimo lo siguiente:

Título: El título debería identificar claramente el procedimiento documentado.

Propósito: el propósito de los procedimientos documentados debería estar definido.

Alcance: se debería describir el alcance del procedimiento documentado, incluyendo las áreas que cubre y las que no.

Responsabilidad y autoridad: la responsabilidad y autoridad de las funciones del personal y/o de la organización, así como sus interrelaciones asociadas con los procesos y actividades descritas en el procedimiento, deberían estar identificadas. Para mayor claridad, estas pueden ser descritas en el procedimiento en forma de diagramas de flujos y textos descriptivos, según sea apropiado.

Descripción de actividades: el nivel de detalle puede variar, dependiendo de la complejidad de las actividades, los métodos utilizados y los niveles de habilidades y formación necesaria

para que el personal logre llevar a cabo las actividades. Independientemente del nivel de detalle, los siguientes aspectos deberían considerarse cuando sea aplicable:

- a) Definición de las actividades de la organización, sus clientes y proveedores;
- b) Descripción de los procesos mediante texto y/o diagramas de flujo relacionados con las actividades requeridas;
- c) Establecimiento de qué debe hacerse, por quién o por qué función de la organización, por qué, cuándo, dónde y cómo;
- d) Descripción de los controles del proceso y de los controles de las actividades identificadas;
- e) Definición de los recursos necesarios para el logro de las actividades (en términos de personal, formación, equipos y materiales);
- f) Definición de la documentación apropiada relacionada con las actividades requeridas;
- g) Definición de los elementos de entrada y resultados del proceso;
- h) Definición de las medidas a tomar.

La organización puede decidir que algunos de los aspectos anteriores sea más apropiado incluirlos en una instrucción de trabajo

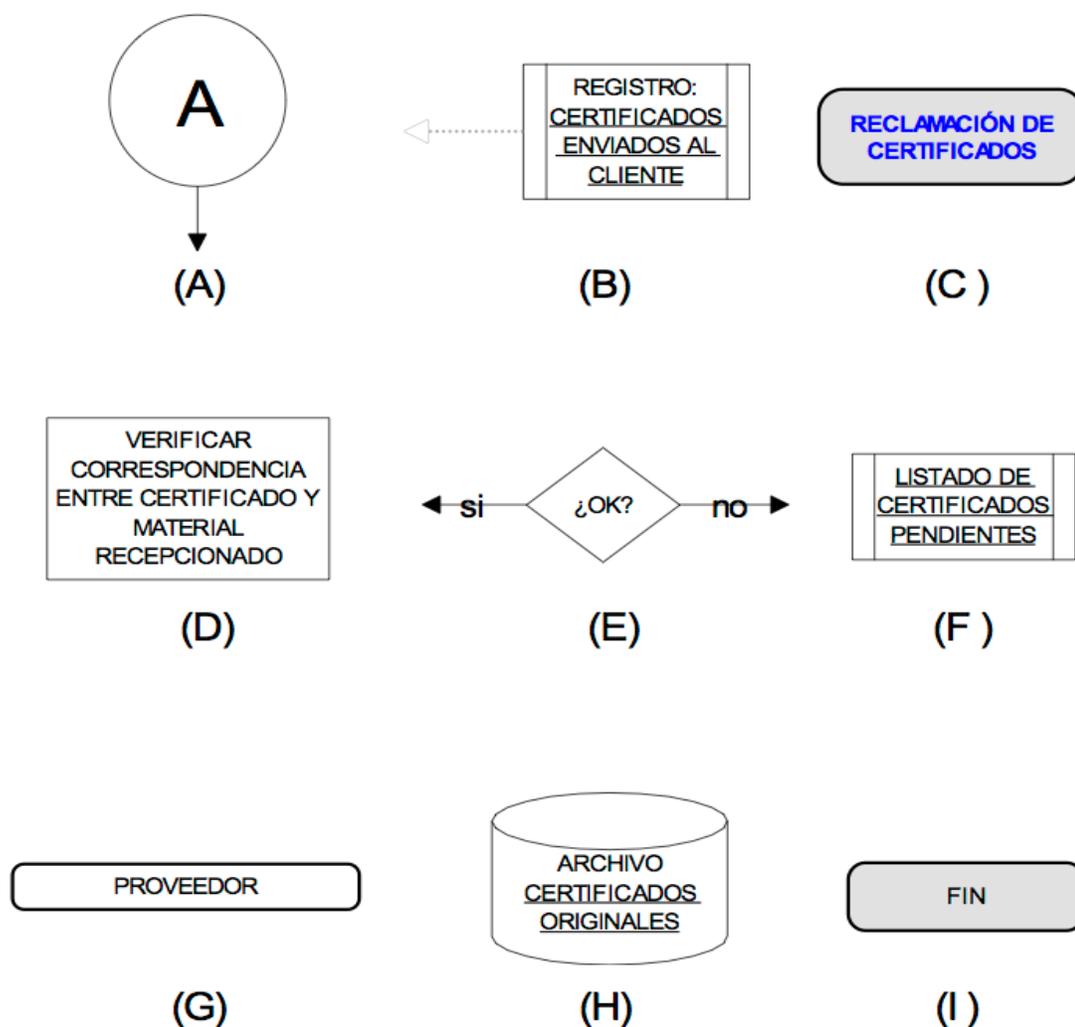
Registros: Los registros relacionados con las actividades descritas en el procedimiento documentado deberían definirse en esta sección del procedimiento documentado o en otra u otras secciones relacionadas, los formularios que se utilicen para estos registros deberían estar identificados. Debería estar establecido el método requerido para completar, archivar y conservar los registros.

Anexos: Pueden incluirse anexos que contengan información de apoyo al procedimiento documentado, tales como tablas, gráficos, diagramas de flujo y formularios.⁽¹⁰⁾

4.3 DIAGRAMACIÓN

Diagramar es representar gráficamente hechos, situaciones, movimientos, relaciones o fenómenos de todo tipo por medio de símbolos que clarifican la interrelación entre diferentes factores y/o unidades administrativas, así como la relación causa-efecto que prevalece entre ellos. ⁽¹¹⁾

4.3.1 Simbología utilizada para diagramas de procesos



(A): Indica salto de un lugar del diagrama a otro. El origen y destino de dicho salto se indica con este símbolo con la misma letra en su interior. Se utilizan para evitar un exceso de flechas de conexión.

(B): La flecha discontinua indica simplemente una relación dos elementos del diagrama, sin que ello signifique que el proceso deriva hacia el elemento señalado.

(C): Estos recuadros redondeados, con fondo gris y letras en azul, representan otros procesos o subprocesos del sistema. A la vez pueden ser entradas o salidas del proceso. Cuando esto ocurre, puede ser conveniente consultar el procedimiento documentado relacionado con aquel proceso para mayor información.

(D): Un rectángulo con fondo blanco indica una actividad o acción dentro del proceso.

(E): Un rombo con una pregunta en su interior indica una decisión que tiene normalmente dos alternativas. En las líneas de conexión que salen del rombo se indican las respuestas a la pregunta, que dan lugar a los caminos seguidos en función de estas respuestas.

(F): Estos recuadros con líneas en sus lados se utiliza para indicar documentos del sistema, como registros, informes, fichas, etc. En su interior se indica el tipo de documento.

(G): Rectángulos con los cantos redondeados se usan para indicar entradas y salidas del proceso.

(H): Este otro elemento es utilizado para indicar archivos físicos o bases de datos en soporte magnético (ordenador).

(I): Un rectángulo redondeado con la palabra “FIN” indica final del proceso. En la mayoría de los casos, el proceso vuelve a iniciarse una vez finalizado, de forma continua.

Debe recordarse que la elaboración de estos diagramas no es requisito de la norma ISO 9001:2015, aunque pueden resultar bastante útiles a la hora de estudiar la mejora de los procesos, para la elaboración de procedimientos documentados, o como documento de consulta para sus usuarios.

En cada uno de los procedimientos documentados elaborados para el sistema de gestión de calidad de la empresa objeto del proyecto y que se muestran en los anexos, se incluyen los diagramas de flujo de los procesos correspondientes. ⁽¹²⁾

4.4 NORMAS Y LEYES APLICADAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS

4.4.1 ISO 9001

Es la base del Sistema de Gestión de la Calidad - SGC. Es una norma internacional que se centra en todos los elementos de la gestión de la calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

Principios de la gestión de la calidad

Esta Norma Internacional se basa en los principios de la gestión de la calidad descritos en la Norma ISO 9000. Las descripciones incluyen una declaración de cada principio, una base racional de por qué el principio es importante para la organización, algunos ejemplos de los beneficios asociados con el principio y ejemplos de acciones típicas para mejorar el desempeño de la organización cuando se aplique el principio.

Los principios de la gestión de la calidad son:

- ✓ enfoque al cliente;
- ✓ liderazgo;
- ✓ compromiso de las personas;
- ✓ enfoque a procesos;
- ✓ mejora;
- ✓ toma de decisiones basada en la evidencia;

- ✓ gestión de las relaciones. ⁽¹³⁾

4.4.2 ISO 14001

Es una norma internacional en la cual se describe cómo poner en marcha un sistema de gestión ambiental eficaz dentro de su organización. Le permitirá definir y establecer los riesgos ambientales para reducir su impacto, ayudando al crecimiento sostenible de su empresa.

Objetivo de un Sistema de Gestión Ambiental

La norma ISO 14001 proporciona a las organizaciones un marco con el que proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, siempre guardando el equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Se especifican todos los requisitos para establecer un Sistema de Gestión Ambiental eficiente, que permite a la empresa conseguir los resultados deseados. Establecer un enfoque sistémico para gestionar el medio ambiente puede generar que la gerencia de la organización tenga información suficiente para construirlo a largo plazo con éxito.

Existen diferentes opciones que contribuyen con el desarrollo mediante:

- Protección del medio ambiente utilizando la prevención.
- Mitigación de los impactos ambientales.
- Mitigarlos efectos secundarios según las condiciones ambientales de la empresa.
- Ayuda a la empresa a cumplir con la legislación.
- Controla la forma en la que se diseñan los productos y servicios que ofrece la organización.
- Consigue beneficios financieros y operaciones que pueden resultar de aplicar alternativas ambientales relacionadas que fortalecen el posicionamiento del mercado.
- Comunica la información ambiental a las partes interesadas Esta norma, al igual que otras muchas, no tiene la función de aumentar los requisitos legales de la organización. ⁽⁴⁾

4.4.3 ISO 10013

Esta guía proporciona directrices para el desarrollo y mantenimiento de la documentación necesaria para asegurar un sistema de gestión de la calidad eficaz, adaptado a las necesidades específicas de la organización. El uso de estas directrices ayudará a establecer un sistema documentado como el requerido por la norma de sistema de gestión de la calidad aplicable.

Esta guía puede ser utilizada para documentar otros sistemas de gestión diferentes al de la familia ISO 9000, por ejemplo, los sistemas de gestión ambiental y sistemas de gestión de seguridad. ⁽¹⁴⁾

4.4.4 Norma técnica para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos. NORMA TÉCNICA No. 05 015-02

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos técnicos ambientales para el almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos peligrosos que se generen en actividades industriales establecimientos que presten atención médica, tales como clínicas y hospitales, laboratorios clínicos, laboratorios de producción de agentes biológicos, de enseñanza y de investigación, tanto humanos como veterinarios y centros antirrábicos.

Esta norma es de obligatorio cumplimiento para todas las personas naturales y jurídicas que generen residuos sólidos peligrosos, Industriales y Biológicos Infecciosos y a todos aquellos que se dediquen a la manipulación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos en cualquier parte del territorio nacional.

Para los efectos de esta norma será considerado peligroso, todo residuo sólido que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera.

Quedan excluidos de los alcances de esta norma los residuos domiciliarios, agrícolas, los radiactivos y los derivados de las operaciones normales de los buques, los que se registrarán por leyes especiales y convenios internacionales vigentes en la materia.

En el manejo de los residuos sólidos peligrosos se consideran las siguientes actividades:

- ✓ Almacenamiento temporal en el lugar de generación.
- ✓ Recolección.
- ✓ Transporte.
- ✓ Tratamiento y disposición final. ⁽²⁾

4.4.5 Buenas prácticas de laboratorio

Las Buenas prácticas de laboratorio (BPL) son un conjunto de reglas, de procedimientos operacionales y prácticas establecidas y promulgadas por determinados organismos que se consideran de obligado cumplimiento para asegurar la calidad e integridad de los datos en determinados tipos de investigaciones o estudios.

En el desarrollo de la actividad en un laboratorio se contribuye a distintos problemas ambientales, por lo que aquí se recopilan algunas buenas prácticas que permiten disminuir estos problemas. A continuación se detallan:

4.4.5.1 Utilización de recursos:

1. Equipos y utensilios:

- ◆ Solicitar equipos que tengan los efectos menos negativos para el medio (con fluidos refrigerantes no destructores de la capa de ozono, con bajo consumo de energía y agua, baja emisión de ruido, etc).
- ◆ Adquirir adaptadores de corriente para evitar el uso de pilas.
- ◆ Elegir los útiles más duraderos y con menos consumo, en su elaboración, de recursos no renovables y energía.
- ◆ Utilizar extintores sin halones (gases destructores de la capa de ozono). Actualmente están prohibidos.

2. Materiales y productos:

- ◆ Conocer el significado de los símbolos o marcas “ecológicas” como las ecoetiquetas de AENOR Medio Ambiente, Ángel Azul, Certificación ESC (Consejo de Gestión

Forestal), Distintivo de Garantía de Calidad Ambiental, Etiqueta ecológica de la Unión Europea, Cisne Escandinavo, etc.

- ◆ Elegir, en lo posible, materiales y productos ecológicos con certificaciones que garanticen una gestión ambiental adecuada.
- ◆ Proponer la compra de pilas recargables o menos peligrosas (sin mercurio ni cadmio).
- ◆ Utilizar, en lo posible, productos en envases fabricados con materiales reciclados, biodegradables y que puedan ser reutilizados o por lo menos retornables a los proveedores.
- ◆ Comprar evitando el exceso de envoltorios y en envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envases.
- ◆ Evitar productos en aerosoles. Los recipientes rociadores son similares en eficacia y menos dañinos para el medio.

3. Productos químicos de desinfección y limpieza:

- ◆ Conocer los símbolos de peligrosidad y toxicidad.
- ◆ Comprobar que los productos están correctamente etiquetados con instrucciones claras de manejo (seguridad y protección del medio ambiente, requisitos de almacenamiento, fechas de caducidad, actuaciones en caso de intoxicación, etc).
- ◆ Elegir los productos químicos y de desinfección y limpieza entre los menos agresivos con el medio (detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro; limpiadores no corrosivos, sin cromo; etc).

4. Agua:

- ◆ No dejar correr el agua innecesariamente.
- ◆ Evitar el despilfarro de agua cerrando bien los grifos.
- ◆ Instalar en los grifos dispositivos de presión, difusores y temporizadores para disminuir el consumo de agua.
- ◆ Controlar la acometida de agua para detectar fugas y evitar sobreconsumos de agua por averías y escapes.

5. Papel:

- ◆ Adquirir papel reciclado y sin blanqueadores a base de cloro.

6. Energía:

- ◆ Evitar dejar aparatos en stand-by o adaptadores de corriente enchufados, a menos que sea imprescindible. Utilizar regletas con interruptor para asegurar que los aparatos quedan completamente apagados.
- ◆ Al calentar emplear recipientes adecuados al tamaño de las placas calefactoras, tapar, cuando sea posible, los recipientes. Si la placa calefactora es eléctrica se puede apagar unos minutos antes de acabar el calentamiento para aprovechar el calor residual.
- ◆ En el uso de frigoríficos, estufas y hornos cerrar bien las puertas, para evitar abrir innecesariamente y evitar introducir productos aún calientes en los frigoríficos.
- ◆ Aprovechar al máximo la luz natural, acabar las paredes en blanco, colocar temporizadores, emplear lámparas de bajo consumo.
- ◆ Regular los termostatos a la temperatura necesaria en cada caso.

4.4.5.2 Almacenamiento de productos:

- ◆ Limitar la cantidad de productos peligrosos en los lugares de trabajo.
- ◆ Almacenar los productos y materiales, según criterios de disponibilidad, alterabilidad, compatibilidad y peligrosidad.
- ◆ Garantizar que los elementos almacenados puedan ser perfectamente identificados.
- ◆ Cerrar herméticamente y etiquetar adecuadamente los recipientes de productos peligrosos para evitar riesgos.
- ◆ Actualizar los listados de materiales y productos almacenados y gestionar las existencias para evitar la caducidad de productos.

4.4.5.3 Uso de productos:

- ◆ Conocer y aplicar las buenas prácticas medioambientales de laboratorio.

- ◆ Elegir entre los métodos y técnicas oficiales los más respetuosos con el medio (que empleen productos menos tóxicos y menos peligrosos, y que consuman menor cantidad de energía o agua, etc).
- ◆ Leer atentamente y seguir las instrucciones de uso de los productos.
- ◆ Cuidar la manipulación de reactivos y productos y también las muestras para evitar errores que hagan necesaria la repetición del procedimiento y por lo tanto el aumento de residuos.
- ◆ Conocer los riesgos y la peligrosidad para el medio ambiente de los productos químicos empleados.
- ◆ Saber identificar y aplicar, en su caso, la normativa de seguridad ambiental aplicable al envasado, etiquetado, almacenamiento y transporte de materias químicas.
- ◆ Utilizar los productos hasta agotarlos por completo de forma que queden vacíos los envases para evitar contaminación.
- ◆ Reutilizar en lo posible las materias y también los envases.

4.4.5.4 Equipos e instrumentos de laboratorio:

- ◆ Calibrar cuidadosamente los equipos para evitar fallos que produzcan residuos.
- ◆ Tener en funcionamiento los equipos el tiempo imprescindible para evitar la emisión de ruido y consumo de energía.
- ◆ Identificar los riesgos de contaminación medioambiental derivados de la utilización incorrecta del instrumental y equipos de laboratorio.

4.4.5.5 Manejo de residuos:

- ◆ Acondicionar un contenedor para depositar cada tipo de residuo en función de los requisitos de gestión.
- ◆ Utilizar elementos que contengan materiales reciclados como plásticos y papel reciclado.
- ◆ Utilizar productos cuyos envases posean una elevada aptitud para ser reciclados.

- ◆ Separar correctamente los residuos.
- ◆ Seguir las pautas establecidas en el caso de residuos objeto de servicios de recogida especial.
- ◆ Siempre que sea posible, reutilizar los envases de los productos para envasar los correspondientes residuos peligrosos.

4.4.5.6 Vertidos:

Está prohibido verter a la red de colectores públicos:

- ◆ Materias que impidan el correcto funcionamiento o el mantenimiento de los colectores.
- ◆ Sólidos, líquidos o gases combustibles, inflamables o explosivos, o irritantes, corrosivos o tóxicos.
- ◆ Microorganismos nocivos o residuos reactivos.

Se pueden reducir los vertidos:

- ◆ Realizando los procesos cuidadosamente para evitar errores y repeticiones.
- ◆ Estableciendo medidas para corregir situaciones de derrame.
- ◆ Eligiendo los agentes de limpieza que permitan reducir la contaminación por vertidos tanto en volumen como en peligrosidad.
- ◆ Recogiendo los vertidos, segregándolos en origen, realizando pretratamientos antes de verterlos o entregándolos a gestores autorizados.

4.4.5.7 Reducción de emisiones de:

- ◆ Compuestos orgánicos volátiles (COV): se pueden reducir las emisiones manteniendo cerrados los recipientes de los disolventes y usando las campanas extractoras adecuadamente (provistas de los filtros adecuados).
- ◆ Compuestos clorofluorocarbonados (CFC): actualmente su uso es muy limitado, aunque se pueden encontrar aún en equipos de refrigeración antiguos. Estos equipos

deben mantenerse adecuadamente y deben ser procesados correctamente al retirarlos, para evitar el escape de CFC. También podría encontrarse en aerosoles y otros productos, en cuyo caso se deberían retirar adecuadamente. Algunos productos de laboratorio pueden ser CFC o contenerlos.

- ◆ **Ruido:** se debe intentar utilizar equipos y utensilios menos ruidosos, manteniéndolos desconectados cuando no se estén utilizando.

4.4.5.8 Precauciones específicas para prácticas de experimentación animal

- ◆ Se recomienda el uso de batas desechables cuando la ropa pueda ser manchada por líquidos corporales, sangre, excreciones o secreciones. El resto de ropa que se utilice para estas actividades será lavada frecuentemente, preferiblemente sin mezclar con ropa que vaya a ser utilizada en hábitos no laborales.
- ◆ Las gotas de sangre que se derramen deberán limpiarse rápidamente con un desinfectante (lejía, por ejemplo) o glutaraldehído.
- ◆ Las muestras de sangre y otros materiales biológicos deben ser enviadas en un contenedor doble debidamente señalizado, perfectamente cerrado y aislado del exterior.
- ◆ Para evitar pinchazos, las agujas no deben ser reinsertadas en su capuchón original antes de ser tiradas. A menos que se deba reutilizar la jeringuilla, es conveniente desechar ésta junto con la aguja, sin intentar retirar la aguja.

4.4.5.9 Precauciones específicas para el uso de botellas de gas a presión

Las Normas de uso de botellas de gases a presión establecen que únicamente estarán en los laboratorios aquellas botellas que estén conectadas a equipos. El recambio de estas botellas se acogerá al sistema de distribución general establecido. Asimismo, se seguirá un programa de mantenimiento de manómetros y sistemas de tubos de conexión realizado por técnicos especialistas. ⁽¹⁵⁾

4.5 NORMAS Y LEYES APLICADAS A LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD DE LA POBLACIÓN.

4.5.1 Ley N° 217 “Ley general del medio ambiente y los recursos naturales”

La Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del Medio Ambiente y los Recursos Naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo a lo señalado en la Constitución Política.

Las disposiciones contenidas en esta ley son de orden público. Toda persona podrá tener participación ciudadana para promover el inicio de acciones administrativas, o penales en contra de los que infrinjan la presente ley.

Los objetivos particulares de la Ley N° 217:

- 1) Prevención, regulación y control de cualquiera de las causas o actividades que originen deterioro del medio ambiente y contaminación de los ecosistemas.
- 2) Determinación de los medios, formas y oportunidades para una explotación racional de los recursos naturales dentro de una Planificación Nacional fundamentada en el desarrollo sostenible, con equidad y justicia social y tomando en cuenta la diversidad cultural del país y respetando los derechos reconocidos a nuestras regiones autónomas de la Costa Atlántica y Gobiernos Municipales.
- 3) La utilización correcta del espacio físico a través de un ordenamiento territorial que considere la protección del ambiente y los recursos naturales como base para el desarrollo de las actividades humanas.
- 4) El establecimiento de espacios protegidos para garantizar biodiversidad, vida y demás recursos.
- 5) Garantizar el Uso y Manejo racional de las cuencas y sistemas hídricos, asegurando de esta manera la sostenibilidad.

- 6) Fomentar y estimular la educación ambiental como medio para el logro de una sociedad en armonía con la naturaleza.
- 7) Propiciar un medio ambiente adecuado que contribuya de la mejor manera a la promoción de la salud y prevención de las enfermedades del pueblo nicaragüense.
- 8) Impulsar e incentivar actividades y programas que tiendan al desarrollo y cumplimiento de la presente Ley.
- 9) Las demás contenidas en esta Ley. ⁽³⁾

4.5.2 Organización internacional del trabajo: Convenio 170 y Recomendación 177

4.5.2.1 Convenio 170

CONVENIO SOBRE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS, 1990 (NÚM. 170)

Convenio sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo (Entrada en vigor: 04 noviembre 1993) Adopción: Ginebra, 77ª reunión CIT (25 junio 1990) - Estatus: Instrumento actualizado (Convenios Técnicos). El Convenio puede ser denunciado: 04 noviembre 2023 - 04 noviembre 2024

Preámbulo

La Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo:

Convocada en Ginebra por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo, y congregada en dicha ciudad el 6 de junio de 1990, en su septuagésima séptima reunión; Tomando nota de los convenios y recomendaciones internacionales del trabajo pertinentes, y en particular el Convenio y la Recomendación sobre el benceno, 1971; el Convenio y la Recomendación sobre el cáncer profesional, 1974; el Convenio y la Recomendación sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977; el Convenio y la Recomendación sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981; el Convenio y la Recomendación sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985; el Convenio y la Recomendación sobre el asbesto, 1986, y la lista de enfermedades profesionales, en su versión enmendada de 1980, que figura como anexo al

Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964; Observando que la protección de los trabajadores contra los efectos nocivos de los productos químicos contribuye también a la protección del público en general y del medio ambiente; Observando que el acceso a la información sobre los productos químicos que se utilizan en el trabajo responde a una necesidad y es un derecho de los trabajadores.

Considerando que es esencial prevenir las enfermedades y accidentes causados por los productos químicos en el trabajo o reducir su incidencia:

- (a) garantizando que todos los productos químicos sean evaluados con el fin de determinar el peligro que presentan;
- (b) proporcionando a los empleadores sistemas que les permitan obtener de los proveedores información sobre los productos químicos utilizados en el trabajo, de manera que puedan poner en práctica programas eficaces de protección de los trabajadores contra los peligros provocados por los productos químicos;
- (c) proporcionando a los trabajadores informaciones sobre los productos químicos utilizados en los lugares de trabajo, así como sobre las medidas adecuadas de prevención que les permitan participar eficazmente en los programas de protección, y
- (d) estableciendo las orientaciones básicas de dichos programas para garantizar la utilización de los productos químicos en condiciones de seguridad;

Refiriéndose a la necesidad de una cooperación en el seno del Programa Internacional de Seguridad en los Productos Químicos entre la Organización Internacional del Trabajo, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Mundial de la Salud, como asimismo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, y observando los instrumentos, códigos y directrices pertinentes promulgados por estas organizaciones;

Después de haber decidido adoptar diversas proposiciones relativas a la seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo, cuestión que constituye el quinto punto del orden del día de la reunión, y

Después de haber decidido que dichas proposiciones revistan la forma de un convenio internacional, adopta, con fecha veinticinco de junio de mil novecientos noventa, el siguiente Convenio, que podrá ser citado como el Convenio sobre los productos químicos:

Campo de aplicación

Artículo 1

1. El presente Convenio se aplica a todas las ramas de actividad económica en las que se utilizan productos químicos.
2. Previa consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores interesadas, y sobre la base de una evaluación de los peligros existentes y de las medidas de protección que hayan de aplicarse, la autoridad competente de todo Miembro que ratifique el Convenio:
 - (a) podrá excluir de la aplicación del Convenio o de algunas de sus disposiciones, determinadas ramas de actividad económica, empresas o productos:
 - (i) cuando su aplicación plantee problemas especiales de suficiente importancia, y
 - (ii) cuando la protección conferida en su conjunto, de conformidad con la legislación y la práctica nacionales, no sea inferior a la que resultaría de la aplicación íntegra de las disposiciones del Convenio;
 - (b) deberá establecer disposiciones especiales para proteger la información confidencial, cuya divulgación a un competidor podría resultar perjudicial para la actividad del empleador, a condición de que la seguridad y la salud de los trabajadores no sean comprometidas.
3. El Convenio no se aplica a los artículos que, bajo condiciones de utilización normales o razonablemente previsibles, no exponen a los trabajadores a un producto químico peligroso.

4. El Convenio no se aplica a los organismos, pero sí se aplica a los productos químicos derivados de los organismos.

Artículo 2

A los efectos del presente Convenio:

- a) la expresión *productos químicos* designa los elementos y compuestos químicos, y sus mezclas, ya sean naturales o sintéticos;
- b) la expresión *productos químicos peligrosos* comprende todo producto químico que haya sido clasificado como peligroso de conformidad con el artículo 6 o respecto del cual existan informaciones pertinentes que indiquen que entraña un riesgo;
- c) la expresión *utilización de productos químicos en el trabajo* implica toda actividad laboral que podría exponer a un trabajador a un producto químico, y comprende:
 - i. la producción de productos químicos;
 - ii. la manipulación de productos químicos;
 - iii. el almacenamiento de productos químicos;
 - iv. el transporte de productos químicos;
 - v. la eliminación y el tratamiento de los desechos de productos químicos;
 - vi. la emisión de productos químicos resultante del trabajo;
 - vii. el mantenimiento, la reparación y la limpieza de equipo y recipientes utilizados para los productos químicos;
- d) la expresión *ramas de actividad económica* se aplica a todas las ramas en que estén empleados trabajadores, incluida la administración pública;
- e) el término *artículo* designa todo objeto que sea fabricado con una forma o diseño específicos o que esté en su forma natural, y cuya utilización dependa total o parcialmente de las características de forma o diseño;
- f) la expresión *representantes de los trabajadores* designa a las personas reconocidas como tales por la legislación o la práctica nacionales, de conformidad con el Convenio sobre los representantes de los trabajadores, 1971. ⁽¹⁶⁾

4.5.2.2 Recomendación 177

R177 - Recomendación sobre los productos químicos, 1990.

Recomendación sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo

Adopción: Ginebra, 77ª reunión CIT (25 junio 1990) - Estatus: Instrumento actualizado.

Preámbulo

La Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo:

Convocada en Ginebra por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo, y congregada en dicha ciudad el 6 de junio de 1990, en su septuagésima séptima reunión;

Después de haber decidido adoptar diversas proposiciones relativas a la seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo, cuestión que constituye el quinto punto del orden del día de la reunión, y

Después de haber decidido que dichas proposiciones revistan la forma de una recomendación complementaria del Convenio sobre los productos químicos, 1990, adopta, con fecha veinticinco de junio de mil novecientos noventa, la siguiente Recomendación, que podrá ser citada como la Recomendación sobre los productos químicos, 1990:

Disposiciones generales

1. Las disposiciones de la presente Recomendación deberían aplicarse conjuntamente con las del Convenio sobre los productos químicos, 1990 (en adelante designado con la expresión "el Convenio").
2. Debería consultarse a las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores interesadas sobre las medidas que sea preciso adoptar para dar efecto a las disposiciones de la Recomendación.
3. La autoridad competente debería especificar las categorías de trabajadores a las que, por razones de seguridad y de salud, no se permite utilizar determinados productos químicos, o a las que sólo se permite utilizarlos en condiciones fijadas de conformidad con la legislación nacional.

4. Las disposiciones de la Recomendación deberían aplicarse igualmente a aquellos trabajadores por cuenta propia que determine la legislación nacional.
5. Las disposiciones especiales establecidas por la autoridad competente para proteger las informaciones confidenciales de conformidad con el artículo 1, párrafo 2, b), y el artículo 18, párrafo 4, del Convenio deberían:
 - a) limitar la divulgación de información confidencial a aquellos que la necesiten en relación con la seguridad y la salud de los trabajadores;
 - b) asegurarse que aquellos que obtengan información confidencial estén de acuerdo en utilizarla exclusivamente para satisfacer las necesidades de salud y seguridad y en proteger su confidencialidad en todos los otros casos;
 - c) asegurar que la información confidencial pertinente sea divulgada inmediatamente en caso de emergencia;
 - d) establecer procedimientos para examinar rápidamente la validez de toda petición de confidencialidad y la necesidad de retener la información cuando exista desacuerdo respecto de su divulgación. ⁽¹⁷⁾

4.5.3 Ley N° 618 Ley general de higiene y seguridad del trabajo

Objeto de la ley

La presente ley es de orden público, tiene por objeto establecer el conjunto de disposiciones mínimas que, en materia de higiene y seguridad del trabajo, el Estado, los empleadores y los trabajadores deberán desarrollar en los centros de trabajo, mediante la promoción, intervención, vigilancia y establecimiento de acciones para proteger a los trabajadores en el desempeño de sus labores.

Ámbito de aplicación

Esta Ley, su Reglamento y las Normativas son de aplicación obligatoria a todas las personas naturales o jurídicas, nacionales y extranjeras que se encuentran establecidas o se establezcan en Nicaragua, en las que se realicen labores industriales, agrícolas, comerciales, de construcción, de servicio público y privado o de cualquier otra naturaleza. Sin perjuicio de las facultades y obligaciones que otras Leyes otorguen a otras instituciones públicas dentro de sus respectivas competencias. ⁽¹⁸⁾

4.5.4 Código del trabajo

El código del trabajo en su capítulo 1. De la higiene y seguridad ocupacional, artículo 100 menciona, que todo empleador tiene la obligación de adoptar medidas preventivas necesarias y adecuadas para proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores, acondicionando las instalaciones físicas y proveyendo el equipo de trabajo necesario para reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de trabajo, sin perjuicio de las normas que establezca el Poder Ejecutivo a través del Ministerio del Trabajo. ⁽¹⁹⁾

4.5.5 Ley 423. Ley general de salud.

Objeto de la Ley

La presente Ley tiene por objeto tutelar el derecho que tiene toda persona de disfrutar, conservar y recuperar su salud, en armonía con lo establecido en las disposiciones legales y normas especiales. Para tal efecto regulará:

- a. Los principios, derechos y obligaciones con relación a la salud.
- b. Las acciones de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación de la salud.
- c. El Saneamiento del medio ambiente.
- d. El Control sanitario que se ejercerá sobre los productos y servicios destinados a la salud.
- e. Las medidas administrativas, de seguridad y de emergencias que aplicará el Ministerio de Salud.
- f. La definición de las infracciones y su correspondiente sanción. ⁽²⁰⁾

4.6 DESECHOS TÓXICOS Y EL MEDIO AMBIENTE.

Nadie puede tener duda alguna sobre el preocupante crecimiento de la cantidad de desechos tóxicos y residuos tóxicos, que son diariamente arrojados en todo tipo de vertederos alrededor del mundo. Los médicos expertos en epidemiología señalan, que son innumerables la cantidad de enfermedades que se producen dentro de la sociedad debido a la contaminación por basura.

El consumismo salvaje, la producción de hidrocarburos y los procesos industriales, son los principales productores de basura contaminante, que es considerada a nivel mundial como uno de los principales problemas de salubridad. Que hoy en día, aquejan a la mayoría de los países y a los pulmones vegetales que purifican el aire del mundo.

¿Qué son desechos tóxicos?

No toda la basura es igual, de hecho, normalmente los desechos son clasificados según su contenido, como tóxicos o no tóxicos, renovables o no, orgánicos e inorgánicos, entre otros.

La capacidad de que estos residuos sean reutilizados, transformados o deban ser destruidos, depende de su composición.

En el caso de los desechos tóxicos, son clasificados de esta manera, debido a que en su composición contienen algún o algunos tipos de sustancias que puedan ser reconocidas como perjudiciales para la salud humana, contaminante para la naturaleza y/o el medio ambiente.

Entre las características principales de los daños producidos por los desechos tóxicos se encuentran, la inflamabilidad, la radiación que emite, los distintos tipos de corrosión, la toxicidad y la explosividad, así como muchos otros problemas de emisión de gases contaminantes hacia la atmosfera.

Manejo de desechos tóxicos

En el mejor de los casos, los desechos pueden ser enterrados dentro de fosas sanitarias que son especialmente diseñadas, para bloquear el paso de los líquidos de lixiviación producidos por el sedimento de los desechos. También, en el caso de los desechos biodegradables, los mismos pueden ser utilizados para la realización de compostaje, un tipo de fertilizante para plantas, completamente natural y funcional.

Pero en el caso de los desechos tóxicos, su manejo requiere de un cuidado especial y de la atención a los detalles en la gestión de su traslado, hasta su llegada de disposición final. Principalmente se trabaja con 3 factores, comenzando por la prevención, que tiene como finalidad reducir y limitar el volumen de los residuos.

El siguiente paso es el tratamiento, que consiste en métodos de reducción de peligrosidad de los desechos, dándoles baños químicos, conteniéndolos en envases altamente sellados y con poco oxígeno. Contando como último paso, con la disposición o eliminación de residuos, que consiste en finalizar la existencia de los residuos, guiándose por la legislación adecuada para cada caso.

Impacto ambiental de los desechos tóxicos

La mayor parte de la producción de los desechos tóxicos, proviene de las grandes empresas e industrias del mundo. Que en aras de buscar “Avances para la mejora de la vida”, desechan cantidades increíbles de agentes contaminantes hacia todo tipo de ambientes en la Tierra.

Los números no mienten, y se dice que la cantidad de sustancias químicas con elevado coeficiente de toxicidad que es expuesta al ambiente, ronda entre 85.000 y 125.000 variaciones y tipos. Contaminando a su paso, los cuerpos de agua y acuíferos, los suelos y el aire que respiramos. En los casos donde no se maneje correctamente la deposición de estos desechos, se pone el peligro de la vida humana y los recursos ambientales que nos rodean.

Existen situaciones desafortunadas de accidentes donde el control falló, resultando en la muerte de animales, plantas y la contaminación de las aguas. Como es el caso de los derrames de petróleo y la liberación de gases tóxicos a la atmósfera, que han causado la muerte de miles de especies en el mundo y provocado un agujero enorme en la capa de ozono.

Las organizaciones para la protección medioambiental, mantienen una lucha que solo podrá obtener resultados, si se llama la atención de las masas y todos hacemos frente a la contaminación desenfrenada y al correcto manejo de los residuos peligrosos en el mundo. ⁽²¹⁾

4.7 FICHAS TÉCNICAS DE LOS REACTIVOS QUE SE UTILIZAN EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA I Y II.

Sustancia química	Ácido benzoico (C ₆ H ₅ COOH)
Propiedades físicas	Polvo o cristales blancos, inodoro Punto de fusión: 122,4 °C Punto de ebullición: 249 °C Solubilidad: 2,9 g/L en agua a 20 °C La sustancia comienza a sublimarse a 100 °C
Peligros para la salud	Por ingestión: Irritaciones en mucosas. Por absorción de grandes cantidades: trastornos gastrointestinales. Por inhalación y en contacto con la piel: irritaciones.
Tipo de peligro	Incendio
Sustancias químicas incompatibles	Sales cálcicas, férricas y de metales pesados, surfactantes no iónicos, compuestos de amonio cuaternario, caolín y medios con pH > 5.

Sustancia química	Cloruro de sodio (NaCl)
Propiedades físicas	Cristales blancos, inodoro Punto de fusión: 804 °C Punto de ebullición: 1413 °C Solubilidad: 360 g/L en agua a 20 °C
Peligros para la salud	Por ingestión de grandes cantidades: náuseas, vómitos. Por contacto ocular puede provocar: irritaciones
Tipo de peligro	-
Sustancias químicas incompatibles	Posibles reacciones violentas con agua.

Sustancia química	Sulfato de sodio (Na ₂ SO ₄)
Propiedades físicas	Sal cristalina blanca a amarillenta, inodora Punto de fusión: 884 °C Punto de ebullición: 216 °C Solubilidad: 162 g/L en agua a 20 °C
Peligros para la salud	Contacto con los ojos puede provocar irritación. Ligeramente tóxico por ingestión.
Tipo de peligro	Puede explotar violentamente si se funde con aluminio.
Sustancias químicas incompatibles	Reacciona con materiales oxidantes y metales aluminio o magnesio.

Sustancia química	Cloruro de Bario (BaCl ₂)
Propiedades físicas	polvo blanco, inodoro Punto de fusión: 962 °C Punto de ebullición: -

	Solubilidad: 357 g/L 20 °C
Peligros para la salud	Por ingestión: Irritaciones en mucosas de la boca, garganta, esófago y tracto intestinal. Puede provocar náuseas, vómitos, mareos, flujo salival, desarreglos intestinales, diarreas, dolores de cabeza, dolores de estómago.
Tipo de peligro	-
Sustancias químicas incompatibles	Halogenuros de halógeno. Ácido furano-2-percarboxílico. Reactivo con agentes oxidantes y ácidos.

Sustancia química	Ácido clorhídrico (HCl)
Propiedades físicas	Líquido transparente e incoloro, olor acre Punto de fusión: - 25 °C Punto de ebullición: 85 °C Solubilidad en agua: miscible
Peligros para la salud	Por inhalación de vapores: Irritaciones en vías respiratorias. En contacto con la piel: quemaduras. Por contacto ocular: quemaduras, ceguera. Por ingestión: Quemaduras en el aparato digestivo. Puede provocar perforación intestinal y de esófago. Después de un periodo de latencia: paro cardiovascular.
Tipo de peligro	Reacciona violentamente con bases y es corrosivo.
Sustancias químicas incompatibles	Aluminio, aminas, carburos, hidruros, flúor, metales alcalinos, metales, KMnO ₄ , bases fuertes, halogenuros, ácido sulfúrico concentrado, hidruros de metaloides, óxidos de metaloides, aldehídos, sulfuros, litio siliciuro, éter vinilmetílico.

Sustancia química	Aceite vegetal
Propiedades físicas	Líquido aceitoso amarillo pálido, con olor suave Punto de fusión: - Punto de ebullición: - Solubilidad en agua: insoluble
Peligros para la salud	-
Tipo de peligro	Reacciona violentamente con bases y es corrosivo.
Sustancias químicas incompatibles	Evitar contacto con ácidos o bases fuertes. Existe posibilidad de saponificación del aceite.

Sustancia química	N-hexano (C ₆ H ₁₄)
Propiedades físicas	Líquido incoloro volátil, olor a gasolina Punto de fusión: - 95 °C Punto de ebullición: 68 - 69 °C Solubilidad: 357 g/L 20 °C
Peligros para la salud	Contacto con ojos y piel: Causa irritación y enrojecimiento. Si la exposición es constante, se genera dermatitis. Ingestión: Causa

	náusea, vómito e irritación de la garganta. En casos severos, puede perderse la conciencia.
Tipo de peligro	Altamente inflamable
Sustancias químicas incompatibles	Reacciona con oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión. Ataca algunos plásticos, caucho y revestimientos.

Sustancia química	Benceno (C ₆ H ₆)
Propiedades físicas	Líquido incoloro de olor característico Punto de fusión: 6 °C Punto de ebullición: 80 °C Solubilidad en agua: 0,7 g/L en agua 20 °C
Peligros para la salud	Por absorción: efectos en el sistema nervioso central, dolores de cabeza, vértigo, arritmias, espasmos, hipotensión, dificultades respiratorias ansiedad, narcosis, parálisis respiratoria, paro cardiovascular, muerte. Por ingestión: náuseas, vómitos. En contacto con la piel: irritaciones. Puede tener un efecto desengrasante sobre la piel, con riesgo de infección secundaria. Por contacto ocular: Irritaciones en mucosas.
Tipo de peligro	Altamente inflamable
Sustancias químicas incompatibles	Ácidos minerales, agentes oxidantes, azufre, halógenos, hidrocarburos halogenados, metales ligeros

Sustancia química	Ciclohexano (C ₆ H ₁₂)
Propiedades físicas	Líquido incoloro de olor característico Punto de fusión: 7 °C Punto de ebullición: 81 °C Solubilidad en agua: insoluble, soluble en acetona
Peligros para la salud	La exposición a concentraciones elevadas puede conducir a daños en el hígado, riñones y degeneración del músculo cardíaco. Puede provocar irritación en la piel/dermatitis.
Tipo de peligro	Inflamable
Sustancias químicas incompatibles	Agentes oxidantes fuertes, ácidos fuertes, bases.

Sustancia química	Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)
Propiedades físicas	Líquido incoloro a amarillo, viscoso, inodoro Punto de fusión: 3 °C Punto de ebullición: 310 - 335 °C Solubilidad: miscible
Peligros para la salud	Contacto con la piel: Provoca quemaduras graves profundas y dolorosas. Las quemaduras extensas pueden tener como resultado el shock y muerte. Contacto con los ojos: Provoca quemaduras graves profundas y dolorosas Ingestión: Puede tener como resultado quemaduras graves en boca, garganta, perforación del

	esófago, estómago, manchas y erosión de dientes, náuseas y vómitos de sangre y tejidos erosionados, y hasta la muerte. No inducir el vómito.
Tipo de peligro	Corrosivo
Sustancias químicas incompatibles	Materiales combustibles, materiales orgánicos, oxidantes, aminas, bases, agua, calor en exceso y metales.

Sustancia química	Etileno (C ₂ H ₄)
Propiedades físicas	Gas inflamable, incoloro con un ligero olor dulce Punto de fusión: -169,2 °C Punto de ebullición: a 101,3 kPa: -104°C Solubilidad en agua: ninguna
Peligros para la salud	Inhalación: La exposición a altas concentraciones (20%) puede causar efectos anestésicos. Los síntomas incluyen dolor de cabeza, zumbido en los oídos, vértigo, somnolencia, pérdida del conocimiento, falta de oxígeno en los pulmones, náusea, vómito y disminución funcional grave. La piel de la víctima puede tender a un color azul. En algunas circunstancias la sobre-exposición puede provocar la muerte. Carcinogenicidad: El etileno está listado por la NTP, OSHA, o IARC como una sustancia con potencial carcinogénico.
Tipo de peligro	Extremadamente inflamable
Sustancias químicas incompatibles	Oxidantes fuertes como cloro, pentafluoruro de bromo, oxígeno, difluoruro de oxígeno, trifluoruro de nitrógeno, cloruro de aluminio, tetracloruro de carbono, peróxidos orgánicos, dióxido de nitrógeno, ozono, ácidos halogenados y ácido clorhídrico.

Sustancia química	Dióxido de manganeso (MnO ₂)
Propiedades físicas	Polvo negro a marrón, inodoro Punto de fusión: > 449 °C Punto de ebullición: - Solubilidad en agua: ninguna
Peligros para la salud	Inhalación: tos ingestión: Dolor abdominal, náuseas
Tipo de peligro	-
Sustancias químicas incompatibles	Combustibles, reductores, materia orgánica, ácidos.

Sustancia química	Óxido de potasio (K ₂ O)
Propiedades físicas	polvo cristalino, higroscópico, gris Punto de fusión: 350 °C Punto de ebullición: Solubilidad: g/L 20°C

Peligros para la salud	Inhalación: Dolor de garganta. Tos. Sensación de quemazón. Dificultad respiratoria. Jadeo. Piel: Enrojecimiento, dolor. Quemaduras cutáneas graves. Ojos: Enrojecimiento, dolor, quemaduras.
Tipo de peligro	-
Sustancias químicas incompatibles	Reacciona violentamente con agua produciendo hidróxido de potasio. Ataca a muchos metales en presencia de agua.

Sustancia química	Etilenglicol (CH ₂ OHCH ₂ OH)
Propiedades físicas	Líquido viscoso, incoloro, de olor suave y sabor ligeramente dulce. Punto de fusión: - 13 °C Punto de ebullición: 198 °C Solubilidad: soluble en agua, alcoholes alifáticos.
Peligros para la salud	En contacto con la piel: irritaciones Riesgo de absorción cutánea. Por contacto ocular: irritaciones Por ingestión: ansiedad efectos en el sistema nervioso central Efectos sistémicos: Después de un periodo de latencia: cansancio ataxia (trastornos de la coordinación motriz) pérdida del conocimiento problemas renales No se descartan otras características peligrosas. Observar las precauciones habituales en el manejo de productos químicos.
Tipo de peligro	Nocivo en caso de ingestión
Sustancias químicas incompatibles	Agentes oxidantes fuertes. Reacciona violentamente con ácido clorosulfónico, ácido sulfúrico, ácido perclórico. Produce ignición a temperatura ambiente con trióxido de cromo, permanganato de potasio y peróxido de sodio. Produce ignición a 100 °C con dicromato amónico, clorato de plata, cloruro de plata, cloruro de sodio y nitrato de uranilo.

Sustancia química	Dibromuro de etano (Br (CH ₂) ₂ Br)
Propiedades físicas	Líquido incoloro de olor característico Punto de fusión: 10 °C Punto de ebullición: 131 °C Solubilidad en agua: Escasa
Peligros para la salud	Inhalación: Sensación de quemazón, tos, dificultad respiratoria, jadeo, pérdida del conocimiento. Piel: Puede absorberse, dolor, enrojecimiento, ampollas. Ojos: Dolor, enrojecimiento, quemaduras profundas graves.
Tipo de peligro	-
Sustancias químicas incompatibles	Reacciona vigorosamente con polvo de aluminio o magnesio, metales tales como sodio, potasio y calcio, bases y oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión.

Sustancia química	Sulfato de Bario (BaSO_4)
Propiedades físicas	Polvo fino, blanco, inodoro Punto de fusión: 1580 °C Punto de ebullición: 1600 °C Solubilidad: insoluble en agua
Peligros para la salud	Inhalación: la aspiración puede causar neumonía, disnea e hiporreflexia. Contacto con la piel: no se absorbe ni se espera que cause lesiones. Contacto con los ojos: puede generar una irritación local por efecto mecánico. Ingestión: puede causar constipación, obstrucción, dolor y diarrea
Tipo de peligro	-
Sustancias químicas incompatibles	Agentes oxidantes fuertes, ácidos y bases. Aluminio y fósforo

Sustancia química	Carbón activado (C)
Propiedades físicas	Polvos finos de color negro, inodoro Punto de fusión: 3550 °C Punto de ebullición: 4827 °C Solubilidad: insoluble en agua
Peligros para la salud	Inhalación: irritación del tracto respiratorio, contacto con la piel: irritación, ingestión: nocivo de baja toxicidad
Tipo de peligro	Combustión espontánea
Sustancias químicas incompatibles	Agentes Oxidantes fuertes. Cloro. Permanganatos. Oxígeno Líquido. Ozono

Sustancia química	Tetracloruro de carbono (CCl_4)
Propiedades físicas	Líquido incoloro de olor característico Punto de fusión: - 23 °C Punto de ebullición: 76,5 °C Solubilidad en agua: muy escasa
Peligros para la salud	Inhalación: Vértigo. Somnolencia. Dolor de cabeza. Náuseas. Vómitos. Piel; enrojecimiento, dolor. Ingestión: dolor abdominal, diarrea.
Tipo de peligro	-
Sustancias químicas incompatibles	Reacciona con algunos metales como aluminio, magnesio, zinc, originando peligro de incendio y explosión

Sustancia química	Metóxido de Sodio (CH_3ONa)
Propiedades físicas	Aspecto Polvo higroscópico, blanco. Punto de fusión: 2-6 °C Punto de ebullición: 92 °C Solubilidad en agua: 20 °C miscible
Peligros para la salud	Inhalación: Dolor de garganta, tos, sensación de quemazón, dificultad respiratoria, jadeo. Piel: Enrojecimiento, dolor,

	quemaduras cutáneas graves. Ojos: Enrojecimiento, dolor, visión borrosa, quemaduras profundas graves. Ingestión: Quemaduras en la boca y la garganta. Sensación de quemazón en la garganta y el pecho. Shock o colapso.
Tipo de peligro	El calentamiento intenso puede originar combustión violenta o explosión.
Sustancias químicas incompatibles	-

Sustancia química	Etóxido de Sodio (C ₂ H ₅ NaO)
Propiedades físicas	Líquido amarillo oscuro. Punto de ebullición: 91 °C Punto de inflamación: 23 °C
Peligros para la salud	Irritación y corrosión, Tos, Insuficiencia respiratoria, Vértigo, sueño, euforia, Espasmos, narcosis. Riesgo de ceguera.
Tipo de peligro	Inflamable, corrosivo
Sustancias químicas incompatibles	Metales alcalinos, metales alcalinotérreos, óxidos alcalinos, agentes oxidantes fuertes, halogenuros de halógeno, cromo (VI) óxido, cromilo cloruro, óxido de etileno, flúor, percloratos, ácido perclórico, ácido permangánico, óxidos de fósforo, ácido nítrico, dióxido de nitrógeno, hexafluoruro de uranio, peróxido de hidrógeno, permanganato de potasio, ácido sulfúrico.

Sustancia química	Metanol (CH ₃ OH)
Propiedades físicas	Líquido incoloro, de olor característico Punto de fusión: - 98°C Punto de ebullición: 65°C Solubilidad en agua: miscible
Peligros para la salud	Tos, vértigo, dolor de cabeza, náuseas, debilidad, alteraciones de la vista, enrojecimiento en la piel seca, dolor abdominal, jadeo, vómitos, convulsiones. Pérdida del conocimiento (para mayor información, véase Inhalación)
Tipo de peligro	Altamente inflamable, las mezclas con vapor de aire son altamente explosivas.
Sustancias químicas incompatibles	Reacciona violentamente con oxidantes, originando peligro de incendio y explosión.

Sustancia química	Terbutanol ((CH ₃) ₃ COH)
Propiedades físicas	Líquido incoloro o en forma de cristales, de olor característico. Punto de fusión: 25°C Punto de ebullición: 83°C Solubilidad en agua: miscible
Peligros para la salud	Vértigo, somnolencia, náuseas, olor de cabeza vómitos, enrojecimiento dolor en ojos y piel

Tipo de peligro	Altamente inflamable
Sustancias químicas incompatibles	La sustancia se descompone en contacto con minerales fuertes, ácidos y oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión.

Sustancia química	2-Butanol ($\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$)
Propiedades físicas	Líquido incoloro, fuerte olor agradable. Punto de fusión: -115°C Punto de ebullición: $99,5^\circ\text{C}$ Punto de inflamación $-144,7^\circ\text{C}$ Solubilidad en agua: 15 g en 100 mL a 20°C . Solubilidad en otros disolventes: Fácilmente soluble en metanol, éter di etílico y metanol.
Peligros para la salud	Líquido y vapor inflamables. Dañino si es ingerido, inhalado o absorbido por la piel.
Tipo de peligro	Inflamable
Sustancias químicas incompatibles	Los ácidos, cloruros ácidos, anhídridos ácidos, peróxidos orgánicos, el trióxido de cromo, agentes oxidantes y halógenos.

Sustancia química	Etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)
Propiedades físicas	Líquido incoloro de olor alcohólico Punto de fusión: -98°C Punto de ebullición: 65°C Solubilidad en agua: miscible
Peligros para la salud	Inhalación: irritación de las vías respiratorias y tos, mareos, dolor de cabeza, náuseas y narcosis. Contacto con la piel: puede causar irritación transitoria y resecaimiento de la piel. Contacto con los ojos: puede causar irritación. Ingestión: irritación de la orofaringe, esófago o tracto gastrointestinal. Náuseas, vómitos, confusión, dolor de cabeza, mareos y síntomas de embriaguez.
Tipo de peligro	Altamente inflamable
Sustancias químicas incompatibles	Agentes oxidantes fuertes, ácidos y bases fuertes, peróxidos.

Sustancia química	Acetato de Isoamilo (CH_3) ₂ CHCH ₂ CH ₂ OOC(CH ₃)
Propiedades físicas	Líquido incoloro, claro. Olor afrutado, semejante al olor de banano o pera. Punto de fusión: -79°C Punto de ebullición: 142°C Punto de inflamación: 25°C Solubilidad en agua: Leve en agua. Soluble en alcohol, éter y acetona.
Peligros para la salud	Puede causar irritación de la boca y garganta. Incrementa los latidos del corazón y signos de depresión del sistema nervioso

	central incluyendo dolor de cabeza, vértigo y debilidad, exposiciones más severas causan pérdida del conocimiento.
Tipo de peligro	Líquido inflamable
Sustancias químicas incompatibles	Materiales reductores, descomposición a alcoholes, nitratos, oxidantes fuertes, agentes reductores, incrementan el riesgo de fuego o explosión. Ácidos y bases fuertes pueden provocar descomposición (hidrólisis).
Condiciones a evitar	Calor, llamas, fuentes de ignición e incompatibles.

Sustancia química	Plata Metálica (Ag)
Propiedades físicas	Metal blanco, vira a oscuro por exposición a ozono, sulfuro de hidrógeno o azufre. Punto de fusión: 962°C Punto de ebullición: 2212°C Solubilidad en agua: Ninguna
Peligros para la salud	La sustancia puede producir una alteración del color de la piel y de las mucosas de ojos, nariz y garganta (ARGIRIASIS).
Tipo de peligro	No combustible, solo en estado de polvo
Sustancias químicas incompatibles	Separado de amoníaco, soluciones concentradas de peróxido de hidrógeno y ácidos fuertes.

Sustancia química	Yodoformo (CHI ₃)
Propiedades físicas	Polvo amarillo o cristales, olor desagradable. Punto de fusión: 120 °C Punto de ebullición: 218 °C Solubilidad en agua y en alcohol.
Peligros para la salud	Irritación de garganta. Tos. Confusión mental. Dolor de cabeza. Vértigo. Somnolencia.
Tipo de peligro	Tóxico
Sustancias químicas incompatibles	Óxido de mercurio, Nitrato de plata, Tanio, Calomelano, Litio, Acetona.

Sustancia química	Ácido fórmico (CH ₂ O ₂)
Propiedades físicas	Incoloro, olor irritante. Punto de ebullición de 100,7 °C Punto de fusión de 8,4 °C
Peligros para la salud	Inhalación: Sensación de quemazón, tos, dolor de garganta, dificultad respiratoria, jadeo, pérdida de conocimiento, síntomas no inmediatos. Piel: Dolor, ampollas, quemaduras cutáneas graves. Ojos: Dolor, enrojecimiento, visión borrosa, quemaduras profundas graves. Ingestión: Dolor de garganta, sensación de

	quemazón, dolor abdominal, calambres abdominales, diarrea, vómitos.
Tipo de peligro	Combustible. Por encima de 69°C: pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire.
Sustancias químicas incompatibles	La sustancia se descompone al calentarla intensamente y en contacto con ácidos fuertes (ácido sulfúrico), produciendo monóxido de carbono. La sustancia es moderadamente ácida. Reacciona violentamente con oxidantes; reacciona violentamente con bases fuertes, originando riesgo de incendio y explosión. Ataca muchos plásticos y metales.

Sustancia química	Ácido acético (C ₂ H ₄ O ₂)
Propiedades físicas	Líquido higroscópico, Incoloro. Inodoro, olor punzante (a vinagre) Punto de ebullición: 118,05 °C Punto de fusión: 16,6 °C
Peligros para la salud	Inhalación: Causa irritación severa de las vías aéreas. Contacto con la piel: Corrosivo con el contacto de la piel. Contacto con los ojos: Corrosivo con el contacto con los ojos. Ingestión: Puede causar corrosión gastrointestinal.
Tipo de peligro	Inflamable, corrosivo.
Sustancias químicas incompatibles	Agentes oxidantes fuertes, bases, metales, peróxidos, aminas, alcoholes.

Sustancia química	Ácido propiónico (CH ₃ CH ₂ COOH)
Propiedades físicas	Líquido incoloro, Olor picante. Valor pH: 2,5 (100 g/l, 20 °C). Punto de fusión: -20 °C. Punto de ebullición: 140,7 - 141,6 °C. Punto de inflamación: 50,5 °C Densidad: 0,992 g/cm ³ (20 °C). Solubilidad en agua: miscible (20 °C).
Peligros para la salud	Contacto ocular: Causa severa irritación con malestar y dolor, excesivo parpadeo y lagrimeo, marcado enrojecimiento de la conjuntiva, visión borrosa y quemaduras químicas de la córnea. Contacto dérmico: Causa malestar local o dolor severo, excesivo enrojecimiento e inflamación, destrucción de tejidos, fisuras, ulceración, ampollas y posiblemente sangrado en el área afectada. Por absorción en la piel es tóxico. El contacto prolongado y extendido puede resultar en la absorción de cantidades potencialmente dañinas del material. Inhalación: Puede causar irritación al tracto respiratorio (con un desagradable olor nauseabundo) con malestar nasal, tos y

	estornudos, acompañado de dolor en el pecho. Puede causar dificultad respiratoria. Ingestión: Moderadamente tóxico. Causa irritación severa o quemaduras químicas en la boca, garganta, esófago, estómago, con severo dolor abdominal, náuseas, vómito, sed intensa, diarrea, vértigo, somnolencia, desmayo, incoordinación, convulsiones, coma y muerte. Puede resultar daño en el riñón y en el hígado. La aspiración a los pulmones puede ocurrir durante la ingestión o vómito, resultando en una lesión al pulmón
Tipo de peligro	Corrosivo, provoca quemaduras, inflamable, líquido y vapores inflamables.
Sustancias químicas incompatibles	Reacciones con álcalis fuertes. Reacción exotérmica.

Sustancia química	Acido oxálico ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$)
Propiedades físicas	Sabor amargo, sólido cristalino e incoloro. Sublima a 150°C. Densidad: 1,653g/cm ³ . Parcialmente soluble en agua, etanol y otros disolventes.
Peligros para la salud	Inhalación: Tos, dolor de garganta, sensación de quemazón, jadeo, dificultad respiratoria, dolor de cabeza. Piel: Enrojecimiento, dolor, quemaduras cutáneas. Ojos: Enrojecimiento, dolor, visión borrosa, quemaduras. Ingestión: Dolor de garganta, sensación de quemazón, dolor abdominal, dificultad respiratoria, convulsiones, parálisis, arritmia cardíaca, Shock o colapso.
Tipo de peligro	Combustible. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes
Sustancias químicas incompatibles	Agentes oxidantes fuertes, ácidos y bases fuertes, peróxidos

Sustancia química	Benzoato de sodio (C_6H_5COONa)
Propiedades físicas	Punto de fusión: Por encima de 300 °C. Densidad relativa (agua = 1): 1,44. Solubilidad en agua, g/100 ml a 20 °C: 63. Punto de inflamación: >100 °C. Temperatura de autoignición: >500 °C. Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -2,27 (calculado).
Peligros para la salud	Inhalación: Tos. Piel: Erupción cutánea reversible. Ojos: Enrojecimiento. Ingestión: Náuseas, vómitos, dolor abdominal.
Tipo de peligro	Combustible en condiciones específicas. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes. Las partículas finamente dispersas forman mezclas explosivas en el aire.

Sustancias químicas incompatibles	Agentes oxidantes fuertes, ácidos, sales férricas.
--	--

Sustancia química	Hidróxido de potasio (KOH)
Propiedades físicas	Punto de ebullición: 1324°C Punto de fusión: 380°C Densidad relativa (agua = 1): 2,04 Solubilidad en agua, g/100 ml a 25°C: 110 Presión de vapor, kPa a 714°C: 0.13
Peligros para la salud	Inhalación: Tos, dolor de garganta, sensación de quemazón, jadeo. Piel: Enrojecimiento, dolor, quemaduras cutáneas graves, ampollas. Ojos: Enrojecimiento, dolor, visión borrosa, quemaduras graves. Ingestión: Dolor abdominal, quemaduras en la boca y la garganta. Sensación de quemazón en la garganta y el pecho, náusea, vómitos, shock o colapso.
Tipo de peligro	No combustible. El contacto con la humedad o el agua, puede generar suficiente calor para provocar la ignición de materiales combustibles. Riesgo de incendio.
Sustancias químicas incompatibles	La disolución en agua es una base fuerte que reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva con metales, tales como: aluminio, estaño, plomo y cinc, formando gas combustible. Reacciona con sales de amonio produciendo amoníaco, originando peligro de incendio. El contacto con la humedad o el agua puede generar calor.

Sustancia química	Hidróxido de sodio (NaOH)
Propiedades físicas	Punto de ebullición: 1388°C Punto de fusión: 318°C Densidad: 2,1 g/cm ³ Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 109 (muy elevada)
Peligros para la salud	Inhalación: tos, dolor de garganta, sensación de quemazón, jadeo. Piel: Enrojecimiento, dolor, graves quemaduras cutáneas, ampollas. Ojos: Enrojecimiento, dolor, visión borrosa, quemaduras graves. Ingestión: Dolor abdominal, quemaduras en la boca y la garganta, sensación de quemazón en la garganta y el pecho, náuseas, vómitos, shock o colapso.
Tipo de peligro	No combustible: El contacto con la humedad o con el agua, puede generar calor suficiente para provocar la ignición de materiales combustibles. Riesgo de incendio y explosión.
Sustancias químicas incompatibles	La disolución en agua es una base fuerte que reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva con metales tales como: aluminio, estaño, plomo y cinc, formando gas combustible.

	Reacciona con sales de amonio produciendo amoníaco, originando peligro de incendio. El contacto con la humedad o con el agua genera calor.
--	--

Sustancia química	Benzaldehído (C ₇ H ₆ O)
Propiedades físicas	Punto de ebullición: 179°C Punto de fusión: -26°C Densidad relativa (agua = 1): 1,05 Solubilidad en agua, g/100 ml: (pobre) a 25°C Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3,7 Punto de inflamación: 63°C. Temperatura de autoignición: 192°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 1,4 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 1,48
Peligros para la salud	Inhalación: Tos, dolor de garganta. Piel: Enrojecimiento. Ojos: Enrojecimiento, dolor. Ingestión: dolor de garganta.
Tipo de peligro	Combustible: En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes. Por encima de 63°C pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire.
Sustancias químicas incompatibles	La sustancia puede formar peróxidos explosivos en condiciones especiales. Reacciona violentamente con aluminio, bases, hierro, oxidantes y fenol causando incendio y explosión.

Sustancia química	Ácido esteárico (C ₁₈ H ₃₆ O ₂)
Propiedades físicas	Punto de ebullición (se descompone): 376°C Punto de fusión: 69-72°C Densidad relativa (agua = 1): 0.94-0.83 Solubilidad en agua: Ninguna. Presión de vapor, Pa a 174°C: 133 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 9.8 Punto de inflamación: 196°C Temperatura de autoignición: 395°C
Peligros para la salud	No presenta
Tipo de peligro	No presenta
Sustancias químicas incompatibles	La sustancia es un ácido débil. Reacciona con bases, oxidantes y agentes reductores.

Sustancia química	Hidrógeno (H ₂)
Propiedades físicas	Punto de ebullición: -253°C Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0,07 Punto de inflamación: gas inflamable Temperatura de autoignición: 500-571°C

	Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 4-76
Peligros para la salud	Inhalación: Asfixia. Piel: Congelación grave.
Tipo de peligro	Extremadamente inflamable. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión. Las mezclas gas/aire son explosivas.
Sustancias químicas incompatibles	El calentamiento intenso puede originar combustión violenta o explosión. Reacciona violentamente con aire, oxígeno, halógenos y oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión. Los metales catalizadores tales como el platino o el níquel aumentan este tipo de reacciones.

Sustancia química	Ácido Salicílico (C ₇ H ₆ O ₃)
Propiedades físicas	Estado: Sólido Apariencia: Cristales incoloros en forma de aguja e inodoros Densidad: 1443 kg/m ³ ; 1.443 g/cm ³ Masa molar: 138,12 g/mol Punto de fusión: 158,6 °C (432 K) Punto de ebullición: 200 °C (473 K)
Peligros para la salud	Ingestión: Corrosivo, dolor abdominal, sensación de quemazón, shock o colapso. Inhalación: Corrosivo, sensación de quemazón, dolor de garganta. Tos, dificultad respiratoria, jadeo. Piel: Corrosivo, enrojecimiento, dolor, ampollas, quemaduras cutáneas graves.
Tipo de peligro	Corrosivo, explosivo, y causa incendios.
Sustancias químicas incompatibles	Riesgo de incendio y explosión en contacto con bases, sustancias combustibles, oxidantes, agentes reductores o agua

Sustancia química	Acetaminofén (C ₈ H ₉ NO ₂)
Propiedades físicas	Estado físico: Solido Color: Incoloro Punto de fusión: 170 ° C Punto de ebullición: 500°C Densidad: 1,263 g/cm ³
Peligros para la salud	Contacto ocular: El contacto puede causar visión borrosa, enrojecimiento, dolor. Contacto dérmico: Irritación de la epidermis, puede provocar ardor y enrojecimiento. Inhalación: Puede causar irritación de las vías respiratorias. Ingestión: Puede causar irritación del tracto digestivo, caracterizada por nauseas.
Tipo de peligro	Irritante y combustible.
Sustancias químicas incompatibles	Bases fuertes, agentes oxidantes.

Sustancia química	Cafeína (C ₈ H ₁₀ N ₄ O ₂)
Propiedades físicas	Punto de sublimación: 178°C Punto de fusión: 238°C Densidad: 1,23g/cm ³
Peligros para la salud	Ingestión: Calambres abdominales, convulsiones, vértigo, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, temblores.
Tipo de peligro	Combustible. Tóxico.
Sustancias químicas incompatibles	No definido.

V. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 Tipo de estudio:

El presente trabajo investigativo es de tipo descriptivo y observacional.

5.2 Área de estudio:

Ambientes de laboratorios donde se imparten los componentes de Química orgánica I y II de la carrera de Farmacia de la facultad de Ciencias Químicas de la UNAN- León.

5.3 Universo:

Nuestro universo lo constituyen todos los residuos generados en las prácticas de laboratorio que se realizan en los diferentes componentes de la carrera de Farmacia de la facultad de Ciencias Químicas de la UNAN- León.

5.4 Muestra:

La conforman los residuos generados en las prácticas de laboratorio que se realizan en los componentes de Química orgánica I y II de la carrera de Farmacia de la facultad de Ciencias Químicas de la UNAN- León.

5.5 Unidad de análisis:

La unidad de análisis de este trabajo investigativo son los procedimientos de gestión de los residuos que se generan en las prácticas de laboratorio de los componentes de Química orgánica I y II de la carrera de Farmacia.

5.6 Tipo de muestreo:

El tipo de muestreo que realizamos es no probabilístico por conveniencia, ya que nosotros seleccionamos la muestra que analizaremos según nuestro criterio como investigadores.

5.7 Criterios de inclusión:

- Que los residuos generados sean de las prácticas de laboratorio de los componentes que se imparten en la facultad de Ciencias Químicas de la UNAN – León.
- Que los residuos generados sean de las prácticas de laboratorio de los componentes que se imparten en la carrera de Farmacia.
- Que los residuos generados sean de las prácticas de laboratorio de los componentes de Química orgánica I y II.
- Que los residuos hayan sido generados en el período Marzo 2018 – Diciembre 2018.

5.8 Criterios de exclusión:

- Que los residuos generados sean de prácticas de laboratorio de otras facultades de la UNAN-León.
- Que los residuos generados sean de prácticas de laboratorio de otras carreras.
- Que los residuos generados sean de sean de prácticas de laboratorio de otros componentes.
- Que los residuos se generen en otro período.

5.9 Fuentes de información:

Primaria:

- Guías de laboratorios de los componentes de Química Orgánica I y II.

Secundaria:

- Monografías
- Normas técnicas
- Leyes
- Documentos

5. 10 Método de recolección y procesamiento de la información:

Primeramente procedimos a leer, conocer y analizar cada una de las guías de laboratorio de los componentes de Química Orgánica I y II, de aquí obtuvimos el tema y el procedimiento que se llevan a cabo en cada una de las prácticas de laboratorio, identificamos y clasificamos los residuos generados así como la estimación de la cantidad generada; luego con ayuda de documentos en internet encontramos como se deben gestionar estos residuos en los laboratorios de docencia y como debía elaborarse un manual de procedimientos por lo que lo siguiente fue la realización del manual que incluye los procedimientos de gestión de residuos.

Se utilizó Word 2010 para el procesamiento de los datos obtenidos, la creación de tablas necesarias para reflejar la identificación, clasificación de los residuos y cantidades estimadas de los mismos.

5.11 Variables:

- Residuo.
- Tipo de residuo.
- Cantidad generada de residuo.
- Procedimiento de gestión.

5. 12 Operacionalización de las variables:

Variable	Definición	Indicador
Residuo	Nombre del residuo generado en cada una de las prácticas de laboratorio.	- Nombre del residuo
Tipo de residuo	Clasificación de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio.	- Naturaleza: estado y grupo químico - Peligrosidad - Destino final
Cantidad de residuo	Porción del residuo químico generado por práctica de laboratorio.	- Cantidad en: L, mL, g, mg.
Procedimiento de gestión	Sucesión cronológica y secuencial de un conjunto de labores que constituyen la manera para descartar adecuadamente los residuos generados.	- Recogida - Etiquetado - Revisión del nivel de llenado - Almacenamiento temporal - Destino final

VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1 Residuos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica I

Tabla 1. Residuos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica I

Nombre y N° de la práctica	Proceso	Reactivo	Combinación	Residuo
1. Cristalización	Cristalización al vacío de ácido benzoico	Acido benzoico impuro (Ácido benzoico + cloruro de sodio)	Agua y calor + carbón activado + agua helada	Ácido benzoico
				Mezcla de cloruro de sodio + carbón activado + Agua
2. Sublimación y punto de fusión	Comprobación de impurezas	Acido benzoico impuro. (Ácido benzoico+ sulfato de sodio + cloruro de sodio)	Agua caliente + Cloruro de bario en ácido clorhídrico diluido	Mezcla de ácido benzoico + Sulfato de sodio + Cloruro de sodio + Cloruro de Bario en ácido clorhídrico + sulfato de bario + agua
	Sublimación de ácido benzoico y Comprobación de impurezas	Acido benzoico impuro. (Ácido benzoico+ sulfato de sodio + cloruro de sodio)	Baño de agua caliente + calor	Ácido benzoico sublimado
				Mezcla de Ácido benzoico + cloruro de Bario en ácido clorhídrico
				Sulfato de sodio + cloruro de sodio
Punto de fusión de ácido benzoico	Acido benzoico purificado	Calor	Ácido Benzoico dentro de un tubo capilar Aceite comestible	
3. Destilación simple	Destilación de alcohol etílico	Etanol	Agua	Etanol
				Mezcla de etanol + agua
4. Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos	Comparación de las propiedades fisicoquímicas de los alcanos, alquenos e	N-hexano	Bromo en tetracloruro de carbono	Mezcla de n- hexano + Bromo en tetracloruro de carbono.
		Ciclohexano	Bromo en tetracloruro de carbono	Mezcla de Ciclohexano + Bromo en tetracloruro de carbono.

	hidrocarburos aromáticos.	Benceno.	Bromo en tetracloruro de carbono	Mezcla de Benceno+ Bromo en tetracloruro de carbono
	Comparación de las propiedades fisicoquímicas de los alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos.	N-hexano	Permanganato de potasio	Mezcla de N-hexano + Permanganato de potasio
		Ciclohexano	Permanganato de potasio	Ciclohexano + Permanganato de potasio
		Benceno.	Permanganato de potasio	Mezcla de Benceno + Permanganato de potasio
	Comparación de las propiedades fisicoquímicas de los alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos.	N-hexano	Ácido sulfúrico	Mezcla de N-hexano + Ácido sulfúrico
		Ciclohexano	Ácido sulfúrico	Mezcla de Ciclohexano + Ácido sulfúrico
		Benceno.	Ácido sulfúrico	Mezcla de Benceno + Ácido sulfúrico
	Síntesis de Etileno	Etanol	Ácido sulfúrico + calor	Etileno + agua
				Solución de Ácido sulfúrico + Etanol
	Pruebas para el etileno	Etileno	Permanganato de Potasio	Dióxido de manganeso + Óxido de potasio + Etilenglicol
		Etileno	Agua de Bromo	Dibromuro de etano
		Etileno	Bromo en tetracloruro de carbono	Dibromuro de etano
5. Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo	Síntesis del bromuro de n-butilo	Bromuro de sodio.	Alcohol n-butílico + Mezcla de Ácido sulfúrico+ Agua.	Bromuro de n- butilo + bisulfato de sodio + agua
6. Reacciones de los alcoholes	Reacción con sodio metálico	Metanol	Sodio metálico	Metóxido de sodio
		Etanol	Sodio metálico	Etóxido de sodio
		Terbutanol	Sodio metálico	Ter-butóxido de sodio

	Solubilidad en agua	2, butanol	Sodio metálico	2, butóxido de sodio
		Metanol	Agua	Mezcla de Metanol + agua
		Etanol	Agua	Mezcla de Etanol + agua
		Terbutanol	Agua	Mezcla de Terbutanol + agua
	Efecto de salado	2, butanol	Agua	Mezcla de 2, butanol + agua
		Metanol	Carbonato de potasio	Mezcla de Metanol + Carbonato de potasio
		Etanol	Carbonato de potasio	Mezcla de Etanol + Carbonato de potasio
		Terbutanol	Carbonato de potasio	Mezcla de Terbutanol + Carbonato de potasio
	Esterificación con ácido acético.	2, butanol	Carbonato de potasio	Mezcla de 2, butanol + Carbonato de potasio
		Metanol	Ácido acético + ácido sulfúrico concentrado	Acetato de metilo
		Etanol	Ácido acético + ácido sulfúrico concentrado	Acetato de etilo
		Terbutanol	Ácido acético + ácido sulfúrico concentrado	Acetato de terbutilo
		2, butanol	Ácido acético + ácido sulfúrico concentrado	Acetato de 2 butilo

Análisis:

En el componente de Química Orgánica I, se programan realizar 6 prácticas de laboratorio. En todas estas prácticas de laboratorio se generan un total de 41 residuos. En donde la mayoría de residuos generados son de la práctica N°6 “Reacciones de los alcoholes”, correspondiente a 16 residuos para un 39 % de los residuos totales generados.

6.2 Residuos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica II

Tabla 2. Residuos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica II

Nombre y N° de la práctica	Proceso	Reactivo	Combinación	Residuo
1. Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo.	Síntesis de acetato de isoamilo	Ácido acético glacial	Alcohol isoamílico + ácido sulfúrico concentrado	No hay residuos en esta etapa
		Mezcla (ácido acético glacial + alcohol isoamílico + ácido sulfúrico concentrado)	Agua helada	Capa acuosa (agua)
		Capa orgánica (ácido acético glacial + alcohol isoamílico + ácido sulfúrico concentrado)	Disolución de Bicarbonato Sodio al 5% + Agua saturada + Cloruro de Sodio	Capa acuosa (agua)
		Capa orgánica (ácido acético glacial + alcohol isoamílico + ácido sulfúrico concentrado)	Sulfato de sodio anhidro	Ester Acetato de isoamilo
2. Reacciones de aldehídos y cetonas.	Preparación del reactivo de Tollens	Nitrato de plata	Hidróxido de sodio + Hidróxido de amonio	Reactivo de Tollens
	Prueba de oxidación con el reactivo de Tollens.	Reactivo de Tollens	Acetona	Reactivo de Tollens + Acetona
			Formaldehido	Plata metálica + Ácido fórmico
	Preparación del yodoformo	Agua destilada	Hidróxido de sodio + solución de yodo en yoduro de potasio	Yodoformo
	Prueba del yodoformo	Yodoformo	Formaldehido	Mezcla de yodoformo + formaldehido
			Acetona	Carboxilato + yodoformo
Prueba de 2, 4 – dinitrofenilhidrazina.	2,4 dinitrofenilhidrazina en ácido sulfúrico	Acetona	2,4 dinitrofenilhidrazona	
		Formaldehido	2,4 dinitrofenilhidrazona	
3. Ácidos carboxílicos.	Solubilidad en agua	Ácido fórmico	Agua.	Mezcla de ácido fórmico + agua
		Ácido acético	Agua	Mezcla de ácido acético + agua

	Solubilidad en de permanganato de potasio	Ácido propiónico	Agua	Mezcla de Ácido propiónico + agua
		Ácido benzoico	Agua	Mezcla de Ácido benzoico + agua
		Ácido oxálico	Agua	Mezcla de Ácido oxálico + agua
		Ácido fórmico	Permanganato de potasio	Mezcla de Ácido fórmico + Permanganato de potasio
		Ácido acético	Permanganato de potasio	Mezcla de Ácido acético + Permanganato de potasio
		Ácido propiónico	Permanganato de potasio	Mezcla de Ácido propiónico + Permanganato de potasio
		Ácido benzoico	Permanganato de potasio	Mezcla de Ácido benzoico + Permanganato de potasio
	Síntesis de ácido benzoico:	E 1. Hidróxido de sodio	Agua + permanganato de potasio + benzaldehído	No hay residuos en esta etapa
		E 2. Agua + permanganato de potasio + benzaldehído	Exceso de Permanganato de potasio + alcohol etílico	Benzoato de sodio
		Líquido filtrado	Ácido clorhídrico concentrado	Precipitado de ácido benzóico Solución de ácido benzoico
4. Saponificación, obtención de un jabón.	Saponificación	Hidróxido de sodio	Mezcla de Agua + etanol + Aceite comestible + solución de Cloruro de sodio	Jabón de ácido esteárico
5. Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incolores por espectrofotometría uv/ vis.	Parte A	Ácido salicílico	Etanol	Ácido salicílico + etanol
		Cloruro de hierro	Agua	Solución de Cloruro de hierro Solución de ácido salicílico + solución de cloruro de hierro + agua
		Solución de ácido salicílico	Agua + solución de cloruro de hierro	
	Parte B	Acetaminofén	Metanol + agua	Solución de Acetaminofén + agua

6. Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina.	Preparación de solución de acetaminofén	Acetaminofén	Etanol	Solución de acetaminofén
	Preparación de solución de cafeína	Cafeína	Etanol	Solución de cafeína
	Mezcla de ambos (acetaminofén + cafeína)	Cafeína + acetaminofén	Etanol	Mezcla de Solución de cafeína y acetaminofén
	Preparación de fase móvil	Benceno	Ácido acético glacial	Acetato + benceno + hidrógeno + Ácido acético glacial
				Placa cromatográfica

Análisis:

En el componente de Química Orgánica II, se programan realizar 6 prácticas de laboratorio. En todas estas prácticas de laboratorio se generan un total de 33 residuos, en donde la mayoría de residuos generados son de la práctica N°3 “Reacciones Ácidos carboxílicos”, correspondiente a 13 residuos para un 39 % de los residuos totales generados.

6.3 Clasificación de los residuos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica I.

Tabla 3. Clasificación de los residuos de Química Orgánica I.

Práctica N°	Residuo	Naturaleza		Peligrosidad	Destino final
		Grupo químico	Estado Físico		
1.	Ácido benzoico	Ácidos carboxílicos aromáticos	Sólido	Peligroso (Inflamable)	Reutilizar
	Mezcla de cloruro de sodio + carbón activado + Agua	Sales alcalinas	Líquido	No peligroso	Neutralizar
2.	Mezcla de ácido benzoico + Sulfato de sodio + Cloruro de sodio + Cloruro de Bario en ácido clorhídrico + sulfato de bario + agua	Ácidos Carboxílicos aromáticos	Líquido	Peligroso (Tóxico)	Neutralizar
	Ácido benzoico sublimado	Ácidos Carboxílicos aromáticos	Líquido	Peligroso (Tóxico)	Neutralizar
	Mezcla de ácido benzoico + Cloruro de bario en ácido clorhídrico	Ácidos Carboxílicos aromáticos	Líquido	Peligroso (Tóxico)	Neutralizar
	Sulfato de sodio + cloruro de sodio	Sales Neutras	Líquido	Poco Peligroso (Tóxico, inflamable)	Neutralizar
	Ácido Benzoico dentro de un tubo capilar	Ácidos Carboxílicos aromáticos.	Sólido	Peligroso (Tóxico)	Descartar
	Aceite comestible	Triglicéridos (Lípidos)	Líquido	No peligroso	Reutilizar
	3.	Etanol	Alcohol primario	Líquido	Poco peligroso (Inflamable, explosivo)

	Mezcla de etanol + agua	Alcohol primario	Líquido	Poco peligroso (Inflamable, explosivo)	Incinerar
4.	Mezcla de N-hexano + Bromo en tetracloruro de carbono	Hidrocarburo alifático.	Líquido	Peligroso (Inflamable, explosivo)	Incinerar
	Mezcla de Ciclohexano + Bromo en tetracloruro de carbono	Hidrocarburo acialítico (Cicloalcano)	Líquido	Peligroso (Inflamable, explosivo, tóxico)	Incinerar
	Mezcla de Benceno + Bromo en tetracloruro de carbono	Hidrocarburo aromático.	Líquido	Peligroso	Incinerar
	Mezcla de N-hexano + Permanganato de potasio	Hidrocarburo alifático	Líquido	Peligroso (Inflamable, Explosivo)	Incinerar
	Mezcla de Ciclohexano + Permanganato de potasio	Hidrocarburo acialítico (Cicloalcano)	Líquido	Peligroso (Inflamable, explosivo y tóxico)	Incinerar
	Mezcla de Benceno + Permanganato de potasio	Hidrocarburo aromático	Líquido	Peligroso (Inflamable, explosivo, tóxico)	Incinerar
	Mezcla de N-hexano + Ácido sulfúrico	Hidrocarburo alifático.	Líquido	Peligroso (Inflamable, explosivo)	Incinerar
	Mezcla de Ciclohexano + Ácido sulfúrico	Hidrocarburo acialítico (Cicloalcano)	Líquido	Peligroso (Inflamable, explosivo, tóxico)	Incinerar
	Mezcla de Benceno + Ácido sulfúrico	Hidrocarburo aromático	Líquido	Peligroso (Inflamable, explosivo, tóxico)	Incinerar
	Etileno + agua	Hidrocarburos dipróticos	Líquido	Peligroso (Inflamable, explosivo)	Incinerar
	Solución de Ácido sulfúrico + Etanol	Ácido diprótico	Líquido	Peligroso (Corrosivo, tóxico)	Neutralizar
	Dibromuro de etano	Halógeno	Líquido	Peligroso (Corrosivo, tóxico)	Incinerar

	Dióxido de manganeso+ Óxido de potasio y Etilenglicol.	Oxido iónico del Manganeso	Líquido	No peligroso (Corrosivo)	Neutralizar
	Dibromuro de etano	Halógeno	Líquido	Poco peligroso (Inflamable, explosivo)	Incinerar
5.	Bromuro de n-butilo + bisulfato de sodio + agua	Halogenuro de alquilo primario.	Líquido	Peligroso (Explosivo)	Incinerar
6.	Metóxido de sodio	Sales Orgánicas	Líquido	Poco peligroso	Incinerar
	Etóxido de sodio	Sales orgánicas	Líquido	Poco peligroso	Incinerar
	Terbutóxido de sodio	Sales orgánicas	Líquido	Poco peligroso	incinerar
	2, butoxido de sodio	Sales orgánicas	Líquido	Poco peligroso	Incinerar
	Mezcla de Metanol + agua	Alcohol primario	Líquido	Poco peligroso (Tóxico, inflamable)	Incinerar
	Mezcla de Etanol + agua	Alcohol primario	Líquido	Poco peligroso (Inflamable, explosivo)	Incinerar
	Mezcla de Terbutanol + agua	Alcohol terciario	Líquido	Peligroso (Inflamable, explosivo)	Incinerar
	Mezcla de 2, butanol + agua	Alcohol primario	Líquido	Peligroso. (Inflamable, explosivo)	Incinerar
	Mezcla de Metanol + Carbonato de potasio	Alcohol primario	Líquido	Poco peligroso (Tóxico, inflamable)	Incinerar
	Mezcla de Etanol + Carbonato de potasio	Alcohol primario	Líquido	Poco peligroso (Inflamable, explosivo)	Incinerar
	Mezcla de Terbutanol + Carbonato de potasio	Alcohol terciario	Líquido	Peligroso (Inflamable, explosivo)	Incinerar
	Mezcla de 2, butanol + Carbonato de potasio	Alcohol primario	Líquido	Peligroso. (Inflamable, explosivo)	Incinerar
	Acetato de metilo	Éster	Líquido	Peligroso (Inflamable).	Incinerar

	Acetato de etilo	Éster	Líquido	Peligroso (Inflamable)	Incinerar
	Acetato de terbutilo	Éster	Líquido	Peligros (Inflamable, explosivo).	Incinerar
	Acetato de 2 butilo	Éster	Líquido	Peligroso (Inflamable)	Incinerar

Análisis:

Clasificamos los residuos de la práctica de laboratorio de Química orgánica I de acuerdo a su naturaleza, peligrosidad y destino final. De los 41 residuos generados 39 se encuentran en estado líquido y 2 en estado sólido. De acuerdo a su grupo químico predominan los hidrocarburos. De acuerdo a su peligrosidad 38 son peligrosos y 3 no son peligroso. De acuerdo a su destino final 30 residuos van a ser incinerados, 7 van a ser neutralizados, 3 residuos van a ser reutilizados y 1 residuo va a ser descartado.

6.4 Clasificación de los residuos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica II.

Tabla 4. Clasificación de los residuos de Química Orgánica II.

Práctica N°	Residuo	Naturaleza		Peligrosidad	Destino final
		Grupo químico	Estado físico		
1.	Capa acuosa (agua)		Líquido	No peligroso	Verter
	Capa acuosa (agua)		Líquido	No peligroso	Verter
	Ester acetato de isoamilo	Éster	Líquido	Peligroso (Inflamable, tóxico)	Incinerar
2.	Reactivo de tollens	Complejo acuoso	Líquido	Peligroso (Corrosivo).	Neutralizar
	Mezcla de reactivo de tollens + acetona	Complejo Acuoso + Cetona	Líquido	Peligroso (Inflamable tóxico).	Neutralizar
	Mezcla de Plata metálica + ácido fórmico	Metal de transición	Sólido	Peligroso (inflamable y tóxico)	Incinerar
	Yodoformo	Halógeno	Líquido	Peligroso (Tóxico)	Incinerar
	Mezcla de yodoformo + formaldehído	Halógeno	Líquido	Peligroso (Tóxico)	Incinerar
	Carboxilato de la acetona + yodoformo	Halógeno	Líquido	Peligroso (Tóxico, inflamable)	Incinerar
	2, 4 dinitrofenilhidrazona	Halógeno	Sólido	Peligroso (Inflamable).	Incinerar
3.	Mezcla de Ácido fórmico + agua	Ácido carboxílico	Líquido	Peligroso (Tóxico, combustible, explosivo)	Neutralizar
	Mezcla de Ácido acético + agua	Ácido carboxílico	Líquido	Peligroso (Tóxico, corrosivo, para ambiente acuático)	Neutralizar

	Mezcla de Ácido propiónico + agua	Ácido carboxílico	Líquido	Peligroso (Tóxico, corrosivo, inflamable)	Neutralizar
	Mezcla de Ácido benzoico + agua	Ácido carboxílico	Líquido	Peligroso (Tóxico, inflamable)	Neutralizar
	Mezcla de Ácido oxálico + agua	Ácido carboxílico	Líquido	Peligroso (Tóxico)	Neutralizar
	Mezcla de Ácido fórmico + Permanganato de potasio	Ácido carboxílico	Líquido	Peligroso (Tóxico, combustible, explosivo)	Neutralizar
	Mezcla de Ácido acético + Permanganato de potasio	Ácido carboxílico	Líquido	Peligroso (Tóxico, corrosivo, para ambiente acuático)	Neutralizar
	Mezcla de Ácido propiónico + Permanganato de potasio	Ácido carboxílico	Líquido	Peligroso (Tóxico, corrosivo, inflamable)	Neutralizar
	Mezcla de Ácido benzoico + Permanganato de potasio	Ácido carboxílico	Líquido	Peligroso (Tóxico, inflamable)	Neutralizar
	Mezcla de Ácido oxálico + Permanganato de potasio	Ácido carboxílico	Líquido	Peligroso (Tóxico)	Neutralizar
	Benzoato de sodio	Sal	Sólido	Peligroso (Tóxico)	Neutralizar
	Precipitado de ácido benzoico	Ácido carboxílico	Sólido	Peligroso (Tóxico, inflamable)	Neutralizar
	solución de ácido benzoico	Ácido carboxílico	Líquido	Peligroso (Tóxico, inflamable)	Neutralizar
4.	Jabón de ácido esteárico	Saponina	Sólido	No peligroso	Reutilizar

5.	Ácido salicílico + etanol	Salicilato	Líquido	Peligroso (Tóxico, corrosivo, inflamable)	Incinerar
	Solución de Cloruro de hierro	Haluro metálico	Líquido	Peligroso (Tóxico)	Neutralizar
	Solución de ácido salicílico + solución de cloruro de hierro + agua	Salicilato	Líquido	Peligroso (Tóxico, corrosivo, inflamable)	Neutralizar
	Solución de Acetaminofén + agua	Acetil-Aminofenol	Líquido	Peligroso (Tóxico)	Incinerar
6.	Solución de acetaminofén	Acetil-Aminofenol	Líquido	Peligroso (Tóxico)	Incinerar
	Solución de cafeína	Alcaloide (Xantina)	Líquido	Peligroso (Tóxico, inflamable)	Incinerar
	Mezcla de Solución de cafeína y acetaminofén	Acetil-Aminofenol + Alcaloide (Xantina)	Líquido	Peligroso (Tóxico)	Incinerar
	Acetato + benceno + H + Ácido acético glacial	Sal o éster (del acetato) Hidrocarburo aromático (del benceno)	Líquido	Peligroso (Tóxico, inflamable, explosivo) Benceno	Incinerar
	Placa cromatográfica	Metal	Sólido	No peligroso	Descartar

Análisis:

Clasificamos los residuos de la práctica de laboratorio de Química orgánica II de acuerdo a su naturaleza, peligrosidad y destino final. De los 33 residuos generados 27 se encuentran en estado líquido y 6 en estado sólido. De acuerdo a su grupo químico predominan los ácidos carboxílicos. De acuerdo a su peligrosidad 29 son peligrosos y 4 no son peligrosos. De acuerdo a su destino final 12 residuos van a ser incinerados, 17 van a ser neutralizados, 1 residuo va a ser reutilizado, 2 residuos van a ser vertidos y 1 residuo va a ser descartado.

6.5 Cantidades estimadas de residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica I.

Tabla 5. Cantidades estimadas de residuos generados en las prácticas de Química Orgánica I.

N° de la práctica	Nombre del residuo	Cantidad de residuo por práctica	Cantidad total de residuo (x 12)
1	Ácido benzoico	5 g	60 g
	Mezcla de cloruro de sodio + agua + carbón activado + ácido clorhídrico	170 mL	2040 mL
2	Mezcla de ácido benzoico + Sulfato de sodio + Cloruro de sodio + Cloruro de Bario en ácido clorhídrico + sulfato de bario + agua	8 mL	96 mL
	Ácido benzoico sublimado	2 mL	24 mL
	Mezcla de Ácido benzoico + cloruro de Bario en ácido clorhídrico	6 mL	72 mL
	Sulfato de sodio + cloruro de sodio	2 mL	24 mL
	Ácido Benzoico dentro de un tubo capilar	2 unidades	24 unidades
	Aceite comestible	80 mL	960 mL
3	Etanol	220 mL	2640 mL
	Mezcla de etanol + agua		
4	Mezcla de N-hexano+ Bromo en tetracloruro de carbono	2 mL	24 mL
	Mezcla de Ciclohexano+ Bromo en tetracloruro de carbono	2 mL	24 mL
	Mezcla de Benceno+ Bromo en tetracloruro de carbono	2 mL	24 mL
	Mezcla de N-hexano+ Permanganato de potasio	2 mL	24 mL
	Mezcla de Ciclohexano+ Permanganato de potasio	2 mL	24 mL

	Mezcla de Benceno+ Permanganato de potasio	2 mL	24 mL
	Mezcla de N-hexano+ Ácido sulfúrico	2 mL	24 mL
	Mezcla de Ciclohexano+ Ácido sulfúrico	2 mL	24 mL
	Mezcla de Benceno+ Ácido sulfúrico	2 mL	24 mL
	Etileno + agua	-	-
	Solución de ácido sulfúrico + Etanol	48 mL	576 mL
	Dibromuro de etano	6 mL	72 mL
	Dióxido de manganeso + Óxido de potasio + Etilenglicol	6 mL	72 mL
	Bromo en tetracloruro de carbono + etileno	6 mL	72 mL
5	Bromuro de N- butilo + bisulfato de sodio + agua	46,96 mL	563,52 mL
6	Metóxido de sodio	2 mL	24 mL
	Etóxido de sodio	2 mL	24 mL
	Ter-butóxido de sodio	2 mL	24 mL
	2, butoxido de sodio	2 mL	24 mL
	Mezcla de Metanol + agua	2 mL	24 mL
	Mezcla de Etanol + agua	2 mL	24 mL
	Mezcla de Terbutanol + agua	2 mL	24 mL
	Mezcla de 2, butanol + agua	2 mL	24 mL
	Mezcla de Metanol + Carbonato de potasio	2 mL	24 mL
	Mezcla de Etanol + Carbonato de potasio	2 mL	24 mL
	Mezcla de Terbutanol + Carbonato de potasio	2 mL	24 mL
	Mezcla de 2, butanol + Carbonato de potasio	2 mL	24 mL
	Acetato de metilo	2,05 mL	24,6 MI
	Acetato de etilo	2,05 mL	24,6 mL
Acetato de terbutilo	2,05 mL	24,6 MI	
Acetato de 2-butilo	2,05 mL	24,6 MI	

6.6 Cantidades estimadas de residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica II.

Tabla 6. Cantidades estimadas de residuos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica II.

Nº de la práctica	Nombre del residuo	Cantidad de residuo por práctica	Cantidad total de residuo (x 12)
1	Capa acuosa (agua)	60 mL	720 mL
	Ester Acetato de isoamilo	44 mL	528 mL
2	Reactivo de tollens	4 mL	48 mL
	Mezcla de reactivo de tollens + acetona	6 mL	72 mL
	Mezcla de Plata metálica + ácido fórmico	6 mL	72 mL
	Yodoformo	10 mL	120 mL
	Mezcla de yodoformo + formaldehido	12 mL	144 mL
	Carboxilato de la acetona + yodoformo	12 mL	144 mL
	2, 4 dinitrofenilhidrazona	6 mL	72 mL
	2, 4 dinitrofenilhidrazona	6 mL	72 mL
3	Mezcla de Ácido fórmico + agua	20 mL	240 mL
	Mezcla de Ácido acético + agua	20 mL	240 mL
	Mezcla de Ácido propiónico + agua	20 mL	240 mL
	Mezcla de Ácido benzoico + agua	20 mL	240 mL
	Mezcla de Ácido oxálico + agua	20 mL	240 mL
	Mezcla de Ácido fórmico + Permanganato de potasio	20 mL	240 mL
	Mezcla de Ácido acético + Permanganato de potasio	20 mL	240 mL
	Mezcla de Ácido propiónico + Permanganato de potasio	20 mL	240 mL

	Mezcla de Ácido benzóico + Permanganato de potasio	20 mL	240 mL
	Mezcla de Ácido oxálico + Permanganato de potasio	20 mL	240 mL
	Benzoato de sodio	-	-
	Precipitado de ácido benzóico	-	-
	Solución de ácido benzoico	256 mL	3,072 mL
4	Jabón de ácido esteárico	2 unidades	24 unidades
5	Ácido salicílico + etanol	250 mL	3,000 mL
	Solución de Cloruro de hierro	200 mL	2,400 mL
	Solución de ácido salicílico + solución de cloruro de hierro + agua	78 mL	936 mL
	Solución de Acetaminofén + agua	800 mL	9,600 mL
6	Solución de acetaminofén	210 mL	2,520 mL
	Solución de cafeína	210 mL	2,520 mL
	Mezcla de Solución de cafeína y acetaminofén	210 mL	2,520 mL
	Acetato + benceno + H + Ácido acético glacial	220 mL	2640 mL
	Placa cromatográfica	4 mL	48 mL

6.7 Manual de Procedimientos:

Se elaboró un manual de procedimientos para la gestión de residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I y II. (Ver Anexo 1).

Este manual de procedimientos contiene 12 procedimientos de los cuales 6 pertenecen a Química Orgánica I y 6 a Química Orgánica II que detallamos a continuación con su codificación. (Ver cada uno de los procedimientos en Anexo I: Manual de procedimientos).

Tabla 7. Procedimientos de gestión de residuos generados en los laboratorios de Química Orgánica I.

Nombre del procedimiento	Código del procedimiento	Versión del procedimiento
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Cristalización de ácido Benzoico” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/01	00
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/02	00
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Destilación simple” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/03	00
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/04	00
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/05	00
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio de “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06	00

Tabla 8. Procedimientos de gestión de residuos generados en los laboratorios de Química Orgánica II.

Nombre del procedimiento	Código del procedimiento	Versión del procedimiento
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación: síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/01	00
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/02	00
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/03	00
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/04	00
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancias coloreadas e incoloras por espectrofotometría uv/ vis” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/05	00
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía de capa fina del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/06	00

VII. CONCLUSIONES

- ❖ Se elaboró un manual de procedimientos para la gestión de residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de los componentes de Química Orgánica I y II, este manual de procedimientos contiene 12 procedimientos, de los cuales 6 pertenecen a Química Orgánica I y 6 a Química Orgánica II.
- ❖ En el componente de Química Orgánica I, se programan realizar 6 prácticas de laboratorio. En todas estas prácticas de laboratorio se generan un total de 41 residuos. En donde la mayoría de residuos generados son de la práctica “Reacciones de los alcoholes”, correspondiente a un 39 % de los residuos totales generados.
- ❖ En el componente de Química Orgánica II, se programan realizar 6 prácticas de laboratorio. En todas estas prácticas de laboratorio se generan un total de 33 residuos, en donde la mayoría de residuos generados son de la práctica de “Reacciones Ácidos carboxílicos”, correspondiente a un 39 % de los residuos totales generados.
- ❖ Clasificamos los residuos de la práctica de laboratorio de Química orgánica I y química orgánica II de acuerdo a su naturaleza, peligrosidad y destino final en su mayoría los residuos generados se encuentran en estado líquido y en menor porcentaje se encontraron residuos sólidos, la mayoría son peligrosos. Se someten a proceso de neutralización un 45 % y otro 45 % al proceso de incineración y al otro 10% de residuos corresponden los procesos de reutilización, vertido y descartado. Mayormente los residuos pertenecen a los hidrocarburos, alcoholes y ácidos carboxílicos.
- ❖ Las cantidades estimadas de residuos químicos varían en cada práctica, la cantidad máxima recogida de un residuo es de 9, 600 mL de una solución de Acetaminofén + agua en la práctica que lleva como nombre “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría uv/ vis” del componente de Química Orgánica II.

VIII. RECOMENDACIONES

- ◆ Poner en práctica este manual de procedimientos para la gestión de residuos químicos generados en los componentes de Química orgánica I y II de la carrera de Farmacia.
- ◆ Incitar a la elaboración de manuales de procedimientos para otros componentes de la carrera de Farmacia en los que se generan residuos químicos y biológicos.
- ◆ Revisar el presente manual de procedimientos antes de implementarlo.
- ◆ Se recomienda a las autoridades de la universidad tomar en cuenta la importancia del tratamiento de los residuos químicos y biológicos que se generan en los laboratorios de docencia de la UNAN-León antes de ser desechados, ya que sin tratamiento son perjudiciales para la salud de la población y el medio ambiente.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (inhst) [Internet]. España. [Citado 25 enero 2018]. Eliminación de residuos en el laboratorio: procedimientos generales. Disponible en:
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_276.pdf
2. Norma técnica para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos. [Internet]. [Citado 3 Noviembre 2017]. Disponible en:
https://www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos%20UGA/Legislacion/03_Contaminacion%20Ambiental/03_Desechos%20Peligrosos%20y%20No%20Peligrosos/GACETA%20210%20NTON%20MANEJO%20Y%20ELIMINACION%20DE%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20PELIGROSOS.pdf
3. “Ley general del medio ambiente y los recursos naturales. [Internet]. [Citado 3 Noviembre 2017]. Disponible en:
<http://www.fao.org/forestry/12986-0fa4d65be6f7ff94fa7781bd750bed521.pdf>
4. Sistemas de gestión ambiental — Requisitos con orientación para su uso. ISO 14001. [Internet]. [Citado 3 Noviembre 2017]. Disponible en:
http://intranet.upmh.edu.mx/calidad/materialApoyo/ISO/ISO_14001_2015%20Requisitos.PDF
5. Elizondo Callejas Laura Elena. “Manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos generados en los laboratorios de la facultad de ciencias químicas de la U. A. N. L”. [Internet]. Nuevo León México. Septiembre 1999. [actualizado Sep 1999; citado 25 enero 2018] Disponible en:
<http://eprints.uanl.mx/6342/1/1080095025.PDF>

6. Miranda Morales Brenda Estefanía, Martínez Morales David Alejandro, Cardona Sandoval Hugo René y Ordóñez Mazariegos María Alejandra. “Tratamiento de desechos químicos que se producen en la escuela de química farmacéutica de la universidad de San Carlos de Guatemala”. [Internet]. San Carlos de Guatemala. Septiembre 2012. [actualizado Sep 2012; citado 1 feb 2018] Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3360.pdf
7. León Zapata Ramón Andrés. “Manual de procesos de seguridad química para ser aplicado en los laboratorios de docencia del departamento de química en la facultad de ciencias y tecnología de la UNAN- León”. [Internet]. León Nicaragua. Julio 2013. [actualizado julio 2013; citado 29 octubre 2018] Disponible en:
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6340/1/223819.pdf>
8. Martínez Bucardo Dayana Margarita. “Guía técnica para el manejo de los residuos peligrosos generados en los laboratorios de docencia del departamento de química, facultad de ciencias y tecnología de la UNAN- León”. [Internet]. León Nicaragua. 2013. [actualizado 2013; citado 29 octubre 2018] Disponible en:
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6339/1/223813.pdf>
9. Consejo de Seguridad Vial. [Internet]. [Citado 6 febrero 2018]. Metodología para elaborar un Manual de procedimiento. Disponible en:
<https://www.csv.go.cr/documents/10179/10843/Metodologia+para+elaborar+un+Manual+de+Procedimiento.pdf/4a19ea22-4f8d-467c-856d-c6b0a449fa24>
10. [Internet]. Colombia. [Citado 25 octubre 2018]. Directrices para la documentación del sistema de gestión de la calidad. Disponible en:
https://www.google.com/search?q=gu%C3%ADa+tecnicacolombiana+iso+directrices&rlz=1C1CHBF_enNI789NI789&oq=gu%C3%ADa+tecnicacolombiana+iso+directrices&aqs=chrome..69i57.819j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#

11. [Internet]. [Citado 25 octubre 2018]. Diagramación, Cómo elaborar un Flujograma. Disponible en:
<http://iso9001calidad.com/como-elaborar-un-flujograma-136.html>
12. Iso 9001 calidad. Sistemas de gestión de calidad según iso 9000. [Internet]. [Citado 1 diciembre 2018]. Cómo elaborar un Flujograma. Disponible en:
<http://iso9001calidad.com/como-elaborar-un-flujograma-136.html>
13. Norma internacional ISO 9001 [Internet]. [Citado 1 diciembre 2018]. Disponible en:
<https://www.bps.gub.uy/bps/file/13060/1/normativa-internacional-iso-9001.2015.pdf>
14. ISO 10013 [Internet]. Colombia. [Citado 25 octubre 2018]. Directrices para la documentación del sistema de gestión de la calidad. Disponible en:
http://www.mincit.gov.co/loader.php?!Servicio=Documentos&IFuncion=verPdf&id=71402&name=GTC_ISO_10013.pdf&prefijo=file
15. Buenas prácticas de laboratorio [Citado 16 octubre 2018]. Disponible en:
[Servicios.unileon.es>files>2014/03>
guia-de-seguridad-y-buenas-practicas-en-el-laboratorio](http://Servicios.unileon.es/files/2014/03/guia-de-seguridad-y-buenas-practicas-en-el-laboratorio), BuenasPrácticasdelaLaboratorio, Monografía.
16. Organización internacional del trabajo. [Internet]. [Citado 3 de Enero 2019]. Convenio 170 sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo. Disponible en:
https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312315:NO
17. Organización internacional del trabajo. [Internet]. [Citado 3 de Enero 2019]. Recomendación 177 sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo. Disponible en:

https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:R177

18. Ley general de higiene y seguridad del trabajo. [Internet]. [Citado 3 Noviembre 2017]. Disponible en:
<https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/2219/OSH%20LAW.pdf>
19. Código del trabajo. [Internet]. [Citado 3 Noviembre 2017]. Disponible en:
[http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/FA251B3C54F5BAEF062571C40055736C?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/FA251B3C54F5BAEF062571C40055736C?OpenDocument)
20. Ley general de salud. [Internet]. [Citado 3 Noviembre 2017]. Disponible en:
<https://extranet.who.int/nutrition/gina/sites/default/files/NIC%20Ley%20423%20Ley%20General%20de%20Salud.pdf>
21. Kerchak. [Internet]. [actualizado: 22 diciembre 2017, Citado 18 enero 2019]. Desechos tóxicos y su impacto en el medio ambiente. Disponible en:
<https://kerchak.com/desechos-toxicos-y-su-impacto-en-el-medio-ambiente/>
22. Servicio de protección ambiental (SEPA) [Internet]. Córdoba, España. [Citado 5 sep 2018]. Gestión de residuos peligrosos en la universidad de Córdoba. Disponible en:
<https://www.uco.es/servicios/dgppa/index.php/proteccion-ambiental/gestion-de-residuos/84>
23. Julia Constanza Reyes-Cuella. La Química Verde y la problemática de los residuos químicos de los laboratorios. [Internet] 2018[Citado 5 sep 2018];2 Disponible en:
https://www.google.com/search?q=la+quimica+verde+y+la+problematica+de+los+residuos+qu%C3%ADmicos&rlz=1C1CHBF_enNI789NI789&oq=la+quimica+verde+y+la+problematica+de+los+residuos+qu%C3%ADmicos&aqs=chrome..69i57.1073j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#

<file:///C:/Users/user/Downloads/261-Texto%20del%20art%C3%ADculo-445-1-10-20130430.PDF>

24. Universidad de Salamanca España. Manual de gestión de residuos peligrosos. [Internet] 2018 [Citado 5 sep 2018] Disponible en:

http://campus.usal.es/~retribucionesysalud/ssalud/calid_amb/manual.htm

X. ANEXOS

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Facultad de Ciencias Químicas
Escuela de Farmacia
Departamento de Farmacia Industrial
UNAN-LEÓN-CCQQ-FI-MP-QO-00

2019

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA
LA GESTIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS
GENERADOS EN LOS COMPONENTES
DE QUÍMICA ORGÁNICA I Y II DE LA
CARRERA DE FARMACIA.



Autores:

Alexa Carolina Gómez Leiva
Hellen Mercedes Altamirano Rosales
Wilmer Javier González Duartez

Tutora:

Lic. Fania Valesca Valladares Silva
Fecha: Febrero 2019
León, Nicaragua

ÍNDICE

I.	Introducción.....	1
II.	Objetivos.....	3
III.	Alcance.....	3
IV.	Responsabilidades.....	4
V.	Misión y visión de la facultad de ciencias químicas.....	6
VI.	Políticas o normas de operación.....	7
VII.	Conceptos y definiciones.....	8
VIII.	Fundamentos.....	11
	8.1 Residuos.....	11
	8.2 Estrategias globales de manejo de residuos químicos.....	17
	8.3 Tecnologías y métodos de tratamiento de residuos peligrosos.....	18
	8.4 Eliminación de residuos en un laboratorio: Procedimientos generales.....	19
	8.5 Actuación en caso de derrame: Procedimientos generales.....	24
	8.6 Equipos de protección individual en el manejo de residuos químicos.....	28
	8.7 Almacenamiento de residuos en el laboratorio.....	31
	8.8 Reacciones peligrosas entre los residuos.....	33
	8.9 Envasado de los residuos químicos.....	36
	8.10 Normas de higiene y seguridad.....	48
IX.	Procedimientos.....	50

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años los docentes de la facultad de Ciencias Químicas empezaron a idear una manera de reducir y tratar los residuos generados durante las prácticas de laboratorio de los diferentes componentes que se imparten en dicha facultad, todo esto con el propósito de cumplir con las buenas prácticas de laboratorio, a ser más amable con el medio ambiente y a asegurar la seguridad de todas las personas que tienen acceso a estas instalaciones.

La Escuela de Farmacia de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua cuenta con laboratorios dedicados a actividades docentes en donde se generan residuos químicos. Es por esto que se ve la necesidad de adoptar medidas para la disminución de los mismos.

Como consecuencia de la necesidad señalada, se elaboró el presente “Manual de procedimientos para la gestión de residuos químicos generados en los componentes de Química Orgánica I y Química Orgánica II”, el cual contempla la gestión de estos residuos, para que estudiantes, alumnos ayudantes y docentes de la Escuela de Farmacia tomen las medidas y acciones necesarias para el manejo y la eliminación de estas sustancias que ponen en riesgo la salud y el medio ambiente como se ha mencionado.

Este manual, provee información necesaria para trabajar de manera segura y correcta, así como el desarrollo de las tareas habituales que se realizan en el laboratorio, que implican el manejo de sustancias químicas. Además, incluye información sobre seguridad en las prácticas de laboratorio de los componentes de Química Orgánica I y Química Orgánica II, uso de accesorios y equipo de protección personal, uso y almacenamiento de sustancias químicas y procedimientos generales para disposición final de estas sustancias. Se contempla la gestión de estos residuos, para que estudiantes, alumnos ayudantes y docentes de la Escuela de Farmacia tomen las medidas y acciones necesarias para el manejo y la eliminación de estas sustancias que ponen en riesgo la salud y el medio ambiente.

El manual contiene técnicas para el manejo y eliminación de residuos químicos, metodologías viables para el tratamiento de estos, asimismo propuestas para el

almacenamiento, etiquetado de estas sustancias, entre otros. Todo esto enfocado en los componentes de Química Orgánica I y Química Orgánica II, y adaptado a las condiciones actuales de la Escuela.

Para que el manejo de residuos químicos sea efectivo es necesaria la participación y colaboración tanto de estudiantes, alumnos ayudantes, docentes o cualquier otro usuario de los laboratorios que estén implicados en la generación de residuos químicos.

Es de vital importancia que el lector conozca los procesos relacionados a la gestión de los residuos químicos (identificación, recogida, etiquetado, revisión del nivel de llenado de los recipientes, almacenamiento temporal y disposición final) con el propósito de minimizar cualquier riesgo relacionado a estos agentes contaminantes.

II. OBJETIVOS

- Promover la correcta gestión de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de los componentes de Química Orgánica I y Química Orgánica II.
- Ser una guía que proporcione los lineamientos básicos a seguir con respecto a la gestión integral de los residuos químicos peligrosos en los laboratorios de docencia de la Facultad de Ciencias Químicas.
- Proporcionar a la comunidad universitaria que desarrolla sus actividades en la Facultad de Ciencias Químicas una referencia a la cual avocarse para temas relacionados con la Gestión de residuos químicos.
- Promover una cultura más ecológica y menos dañina para el medio ambiente a través de la gestión integral de los residuos químicos generados en los laboratorios de docencia de la Facultad de Ciencias Químicas.

III. ALCANCE

Este manual abarca la gestión de residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica I y II de la carrera de Farmacia de la UNAN - León.

IV. RESPONSABILIDADES

Rector:

- Implementar las medidas necesarias para asegurar el cumplimiento de las normas institucionales de seguridad.
- Diseñar planes seguros de modificación y renovación de normas institucionales de seguridad.
- Implementar evaluaciones de seguridad.
- Asegurar equipos de protección personal.

Decano y Consejo facultativo:

- Coordinar al personal destinado a la gestión de residuos de la Facultad de Ciencias Químicas.
- Apoyar al personal involucrado en la implementación del manual de gestión de residuos químicos.

Jefes de Departamento:

- Coordinar la correcta implementación del manual propuesto.
- Difundir el Manual de procedimientos para la gestión de residuos químicos de los componentes de Química Orgánica I y Química Orgánica II a los docentes y alumnos ayudantes responsables de las prácticas de laboratorio.

Docente principal del componente:

- Coordinar la correcta implementación del manual propuesto.
- Velar por el cumplimiento del manual de procedimientos para la gestión de residuos químicos de los componentes de Química Orgánica I y Química Orgánica II.

Docentes y alumnos ayudantes:

- Transmitir a los estudiantes, los conocimientos y puntos importantes del Manual de procedimientos para la gestión de residuos químicos de los componentes de Química Orgánica I y Química Orgánica II para asegurar su correcta aplicación.
- Realizar el proceso de gestión de los residuos generados.
- Mantener actualizado el inventario de residuos y llenar correctamente los registros.
- Verificar que todos los envases posean la etiqueta correcta, almacenar los envases en lugares específicos debidamente identificados y delimitados.
- Usar correctamente el equipo de protección personal como indica este manual.

Estudiantes:

- Conocer el manual de gestión de residuos generados las prácticas de laboratorio de los componentes Química Orgánica I y Química Orgánica II.
- Familiarizarse con el sistema de etiquetado de los envases para evitar confusiones al momento del descarte durante las prácticas de laboratorio.
- Depositar los residuos generados en cada uno de los envases correspondientes.

Técnico de laboratorio:

- Tener conocimiento del área de almacenamiento de los residuos así como del significado de las etiquetas que porten los mismos.
- Guiar a los estudiantes acerca de la ubicación de los residuos cuando sea necesario.
- Colaborar con el proceso de disposición final de los residuos químicos generados.
- Usar correctamente el equipo de protección personal como indica este manual.

V. MISIÓN Y VISIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

MISIÓN

Contribuir al desarrollo socioeconómico del país a través de la formación integral de profesionales en las áreas de medicamentos y alimentos, con alto nivel científico-técnico, valores morales y humanísticos, capacidad gerencial y liderazgo, comprometidos con la problemática de salud a nivel nacional y centroamericana, el aseguramiento de la calidad en la cadena de suministros de medicamentos y alimentos. Además de generación y difusión de conocimientos, oferta de servicios y asistencia técnica.

VISIÓN

Carreras acreditadas en el ámbito nacional y centroamericano. Líder en la formación de profesionales en las áreas de medicamentos y alimentos a través de una oferta académica pertinente de pre y postgrado, desarrollando investigaciones de impacto a nivel nacional

VI. POLÍTICAS O NORMAS DE OPERACIÓN

- A nivel nacional se ha establecido un buen número de leyes y códigos entre los que sobresalen la Norma técnica para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos NORMA TÉCNICA 05 015-02. Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos técnicos ambientales para el almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos peligrosos que se generen en actividades industriales establecimientos que presten atención médica, tales como clínicas y hospitales, laboratorios clínicos, laboratorios de producción de agentes biológicos, de enseñanza y de investigación, tanto humanos como veterinarios y centros antirrábicos.
- También existe y se aplica la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales que tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del Medio Ambiente y los Recursos Naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo a lo señalado en la Constitución Política.
- La ley N° 618 Ley general de higiene y seguridad del trabajo, esta Ley, su Reglamento y las Normativas son de aplicación obligatoria a todas las personas naturales o jurídicas, nacionales y extranjeras que se encuentran establecidas o se establezcan en Nicaragua, en las que se realicen labores industriales, agrícolas, comerciales, de construcción, de servicio público y privado o de cualquier otra naturaleza.
- El código del trabajo en su capítulo 1 artículo 100 menciona, que todo empleador tiene la obligación de adoptar medidas preventivas necesarias y adecuadas para proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores, acondicionando las instalaciones físicas y proveyendo el equipo de trabajo necesario para reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de trabajo, sin perjuicio de las normas que establezca el Poder Ejecutivo a través del Ministerio del Trabajo.

VII. CONCEPTOS Y DEFINICIONES

- 1. Eliminación:** Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- 2. Incineración:** Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos. La instalación de un incinerador sólo está justificada por un volumen importante de residuos a incinerar o por una especial peligrosidad de los mismos. En ciertos casos se pueden emplear las propias calderas disponibles en los edificios.
- 3. Incompatibilidad química:** los materiales incompatibles químicamente son aquellos que al ponerse en contacto entre si sufren una reacción química descontrolada que pueden resultar en: emisión de gases tóxicos, formación de líquido corrosivo, reacción explosiva, etc.
- 4. Pictograma:** es un diagrama que utiliza imágenes o símbolos para mostrar datos para una rápida comprensión.
- 5. Reciclado** es la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.
- 6. Recuperación:** Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.
- 7. Residuo Carcinógeno:** sustancia o preparado que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puede producir cáncer o aumentar su frecuencia.

- 8. Residuo Comburente:** sustancia o preparado que presenta reacciones altamente exotérmicas al entrar en contacto con otras sustancias, especialmente con sustancias inflamables.
- 9. Residuo Corrosivo:** sustancia o preparados que pueden destruir tejidos vivos al entrar en contacto con ellos.
- 10. Residuo Explosivo:** sustancia o preparado que pueden explotar bajo el efecto de la llama o que es más sensible a los choques o las fricciones.
- 11. Residuo Fácilmente inflamable:** Sustancia o preparado que puede inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de ignición y que continúe ardiendo o consumiéndose después del alejamiento de la fuente de ignición.
- 12. Residuo Inflamable:** sustancia o preparado líquido que tenga un punto de inflamación comprendido entre 21 °C y 55 °C.
- 13. Residuo Irritante:** sustancia o preparado no corrosivo que puede causar reacción inflamatoria por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas.
- 14. Residuo Mutagénico:** sustancia o preparado que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puede producir defectos genéticos hereditarios o aumentar su frecuencia.
- 15. Residuo Nocivo:** sustancia o preparado que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puede entrañar riesgos de gravedad limitada para la salud.
- 16. Residuo Peligroso para el medio ambiente:** sustancia o preparado que presente o puede presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.
- 17. Residuo químico peligroso:** Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas,

tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

18. Residuo Tóxico: sustancia o preparado (incluidos los muy tóxicos) que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puede entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.

19. Residuo Tóxico para la reproducción: sustancias o preparado que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puede producir malformaciones congénitas no hereditarias o aumentar su frecuencia.

20. Reutilización es el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

21. Vertido: Se considera vertido toda emisión de contaminantes que se realice directa o indirectamente a las aguas continentales, así como al resto del dominio público hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada.

VIII. FUNDAMENTOS

8.1 Residuos.

8.1.1 Definición de residuos peligrosos

La ley 217 “Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales” define **Residuos peligrosos**, como aquellos que, en cualquier estado físico, contengan cantidades significativas de sustancias que pueden presentar peligro para la vida o salud de los organismos vivos cuando se liberan al ambiente o si se manipulan incorrectamente debido a su magnitud o modalidad de sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicamente perniciosas, infecciosas, irritantes o de cualquier otra característica que representen un peligro para la salud humana, la calidad de la vida, los recursos ambientales o el equilibrio ecológico.

Residuo químico peligroso

Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

8.1.2 Clasificación de los residuos químicos

Los residuos químicos exigen el cumplimiento de especiales medidas de prevención por representar riesgos para la salud o el medio ambiente. Por este motivo se debe tener una atención especial a la hora de manipularlos, identificarlos y envasarlos una vez que sean empleados para su posterior eliminación, pues si esta identificación es incorrecta, puede constituir un riesgo adicional a los ya propios de la actividad del laboratorio.

Los residuos de laboratorio se clasifican en diversas categorías en función de:

- su naturaleza,
- peligrosidad y
- destino final.

8.1.2.1 Clasificación de los residuos de acuerdo a su naturaleza

Los residuos se clasifican en los siguientes grupos atendiendo a las propiedades químicas y físicas:

Grupo I: Disolventes halogenados

Grupo II: Disolventes no halogenados

Grupo III: Disoluciones acuosas

Grupo IV: Ácidos

Grupo V: Aceites

Grupo VI: Sólidos

Grupo VII: Especiales

Grupo I: Disolventes halogenados.

Se entiende por tales, los productos líquidos orgánicos que contienen más del 2% de algún halógeno. Ejemplos: diclorometano, cloroformo, tetracloruro de carbono, tetracloroetilo, bromoformo. Se trata de productos con características toxicológicas diversas, y efectos específicos sobre la salud. Se incluyen en este grupo también las mezclas de disolventes halogenados y no halogenados, siempre que el contenido en halógenos de la mezcla sea superior al 2%.

Grupo II: Disolventes no halogenados.

Se clasifican aquí los líquidos orgánicos que contengan menos de un 2% en halógenos. Estos productos son inflamables y tóxicos, y entre ellos, se pueden citar:

- Alcoholes: metanol, etanol, isopropanol.
- Aldehídos: formaldehído, acetaldehído.
- Amidas: dimetilformamida.
- Aminas: dimetilamina, anilina, piridina.
- Cetonas: acetona, ciclohexanona.
- Esteres: acetato de etilo, formiato de etilo.
- Glicoles: etilenglicol, monoetilenglicol.
- Hidrocarburos alifáticos: pentano, hexano, ciclohexano.
- Hidrocarburos aromáticos: tolueno, o-xileno.

Evitar mezclas de disolventes que sean inmiscibles, ya que la aparición de fases diferentes dificulta el tratamiento posterior y, por supuesto, los que reaccionen entre sí.

Grupo III: Disoluciones acuosas.

Este grupo corresponde a las soluciones acuosas de productos orgánicos e inorgánicos. Se trata de un grupo muy amplio, y por eso, es necesario establecer divisiones y subdivisiones, tal como se indica a continuación. Estas subdivisiones son necesarias, ya sea para evitar reacciones de incompatibilidad, ya sea por requerimiento de su tratamiento posterior:

Soluciones acuosas inorgánicas:

- Soluciones acuosas básicas: hidróxido sódico, hidróxido potásico.
- Soluciones acuosas ácidas de metales pesados: níquel, plata, cadmio, selenio, fijadores.
- Soluciones acuosas ácidas sin metales pesados (menos del 10% en volumen de ácido).
- Soluciones acuosas de cromo (VI).
- Otras soluciones acuosas inorgánicas: reveladores, sulfatos, fosfatos, cloruros.

Soluciones acuosas orgánicas o de alta DQO (demanda química de oxígeno):

- Soluciones acuosas de colorantes: naranja de metilo, fenolftaleína.
- Soluciones de fijadores orgánicos: formol, fenol, glutaraldehído.
- Mezclas agua/disolvente: eluyentes de cromatografía, metanol/agua.

Grupo IV: Ácidos.

Corresponden a este grupo los ácidos inorgánicos y sus soluciones acuosas concentradas (más del 10% en volumen). Debe tenerse en cuenta que su mezcla, en función de la composición y la concentración, puede producir alguna reacción química peligrosa con desprendimiento de gases tóxicos e incremento de temperatura. Para evitar este riesgo, antes de hacer mezclas de ácidos concentrados en un mismo envase, debe realizarse una prueba con pequeñas cantidades y, si no se observa reacción alguna, llevar a cabo la mezcla. En caso contrario, los ácidos se recogerán por separado.

También pertenecen a este grupo los ácidos orgánicos.

Grupo V: Aceites.

Este grupo corresponde a los aceites minerales derivados de operaciones de mantenimiento y, en su caso, de baños calefactores.

Grupo VI: Sólidos.

Se clasifican en este grupo los productos químicos en estado sólido de naturaleza orgánica e inorgánica. No pertenecen a este grupo los reactivos puros obsoletos en estado sólido (grupo VII). Se establecen los siguientes subgrupos de clasificación dentro del grupo de sólidos:

- Sólidos orgánicos: productos químicos de naturaleza orgánica o contaminados con productos químicos orgánicos, como por ejemplo, carbón activo o gel de sílice impregnados con disolventes orgánicos.
- Sólidos inorgánicos: productos químicos de naturaleza inorgánica. Por ejemplo, sales de metales pesados.
- Material desechable contaminado: a este grupo pertenece el material contaminado con productos químicos. Se pueden establecer subgrupos de clasificación, por la naturaleza del material y la naturaleza del contaminante, teniendo en cuenta los requisitos marcados por el gestor autorizado: vidrio, guantes, papel de filtro, trapos, etc.

*El vidrio roto contaminado con productos químicos (pipetas, probetas, vasos y otro material de laboratorio en general), presenta riesgos vinculados a los riesgos intrínsecos de los productos químicos que lo contaminan y, además, el riesgo de daños por vía parenteral, debidos a cortes o pinchazos. Este vidrio no debe ser depositado en un contenedor de vidrio convencional, entre otros motivos, porque no debe someterse al proceso de compactación habitual, sino que debe depositarse en el contenedor específico adecuado.

No mezclar nunca entre sí.

Grupo VII: Especiales.

A este grupo pertenecen los productos químicos, sólidos o líquidos, que, por su elevada peligrosidad, no deben ser incluidos en ninguno de los otros grupos, así como los reactivos

puros obsoletos o caducados. Estos productos no deben mezclarse entre sí ni con residuos de los otros grupos. Ejemplos:

- Oxidantes fuertes - 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 benzilo), compuestos polimerizables (isocianatos, epóxidos), compuestos peroxidables (éteres), restos de reacción desconocidos].
- Compuestos muy tóxicos (benceno, tetraóxido de osmio, mezcla crómica, cianuros, sulfuros, mercurio, amianto, etc.).
- Compuestos no identificados o no etiquetados.

8.1.2.2 Clasificación de los residuos de acuerdo a su peligrosidad

1. Residuos no peligrosos

Estos residuos, considerando sus propiedades, pueden eliminarse mediante vertidos, directamente a las aguas residuales o a un vertedero. Si aun no considerándose peligrosos, son combustibles, se pueden utilizar como combustibles suplementarios, como ocurre, por ejemplo, con los aceites, que, si son "limpios", se pueden eliminar mezclándolos con combustibles; los aceites fuertemente contaminados, en cambio, deberán ser procesados en función de los contaminantes que contengan (metales, clorados, etc.).

2. Residuos peligrosos

- *Combustibles*

Pueden utilizarse como combustible suplementario o incinerarse. Debe controlarse la posible peligrosidad de los productos de combustión.

- *No combustibles*

Pueden verterse a las aguas residuales o vertederos controlados siempre que previamente se haya reducido su peligrosidad mediante tratamientos adecuados.

- *Explosivos*

Son residuos con alto riesgo y normalmente deben ser manipulados fuera del laboratorio por personal especializado.

- *Gases*

Su eliminación está en función de sus características de peligrosidad (tóxicos, irritantes, inflamables). Para su eliminación, deberán tenerse en cuenta las normativas sobre emisión existentes.

- *Residuos biológicos*

Deben almacenarse en recipientes específicos convenientemente señalizados y retirarse siguiendo procesos preestablecidos. Normalmente se esterilizan y se incineran.

- *Residuos radiactivos*

Para su eliminación deben considerarse sus características físico-químicas así como su actividad radiactiva y vida media (tiempo de semi desintegración). Su almacenamiento debe efectuarse en recipientes específicos debidamente señalizados y deben retirarse de acuerdo a los procedimientos establecidos.

8.1.2.3 Clasificación de los residuos de acuerdo a su destinación final.

- Residuos que serán vertidos
- Residuos que serán neutralizados
- Residuos que serán reutilizados
- Residuos que serán incinerados

8.2 Estrategias globales de manejo de residuos químicos.

La actividad de manejo, tratamiento y disposición de los residuos químicos actuales exige en cada institución una solución adecuada, que comprenda la determinación del tipo y las

cantidades de químicos peligrosos presentes en el residuo (fuente), la localización de individuos o ecosistemas que puedan ser perjudicados (receptor) y la identificación de los procesos de transformación y atenuación, que pueden cambiar la naturaleza y cantidad del material peligroso, acciones que controlan la concentración de los químicos peligrosos en los receptores, sin exceder los niveles críticos, conforme a la legislación vigente en cada país.

En la práctica, después de acordarse la reducción o remoción de contaminantes de un residuo particular, se implementa una estrategia de manejo de los residuos, como la propuesta de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), conformada por los países que producen aproximadamente el 93% de los residuos industriales totales del mundo, que encierra los niveles estratégicos ordenados de acuerdo con su menor impacto sobre el medioambiente.

Nivel 1: se evita la generación del residuo o se disminuye su volumen; esto se puede lograr modificando la operación donde se genera el residuo (prevención de contaminación/minimización inicial de residuo, procesos y equipos más eficientes).

Nivel 2: se realiza el reciclaje o reutilización de los mismos materiales donde sea posible. Incluye el intercambio de material de un proceso donde se considera residuo a otro donde se considera materia prima.

Nivel 3A: aquellos materiales que no pueden ser eliminados o removidos del residuo sufren un tratamiento o transformación, que se diseña para alcanzar la reducción del volumen o de la toxicidad. Las acciones consideradas pueden incluir el tratamiento del material por un número de procesos de naturaleza física o química, el reciclaje de residuos con valor energético, la separación de materiales no ferrosos de las mezclas de residuos y la destilación y regeneración de solventes gastados.

Nivel 3B: destrucción de los residuos por tratamiento fisicoquímico, como la neutralización por mezcla de residuos alcalinos y ácidos, biológico o incineración.

Nivel 3C: almacenamiento permanente de residuos peligrosos en el suelo o en el mar.

8.3 Tecnologías y métodos de tratamiento de residuos peligrosos.

Muchas tecnologías y procesos se encuentran disponibles en la actualidad para el manejo de residuos peligrosos, sin embargo, una tecnología o proceso particular no es apropiado en general para todo tipo de residuos o para todas las condiciones existentes, depende de la concentración y cantidad de cada sustancia química componente del residuo. A continuación se describen las cuatro categorías generales de clasificación de las técnicas y procesos de manejo de residuos, usados en países desarrollados:

Técnicas de tratamiento físico: aplica para los constituyentes químicos que pueden tratarse a través de procesos de separación y purificación. Generalmente no se altera la composición química. Incluye tratamientos con tecnologías como filtración, centrifugación, flotación, destilación, evaporación, extracción del solvente, ósmosis inversa, intercambio iónico, adsorción, decantación y la inmovilización de constituyentes por solidificación.

Técnicas de tratamiento químico: algunos constituyentes de interés pueden separarse o hacerse menos peligrosos por reacciones químicas, que envuelven: neutralización, precipitación-coagulación, óxido-reducción y estabilización. La adición de químicos se complementa con mezclado, floculación, coagulación y técnicas de tratamiento físico.

Procesos de tratamiento biológico: utilizan microorganismos para degradar constituyentes químicos; los procesos biológicos transforman los materiales peligrosos y tóxicos en productos inocuos.

Alternativas de tratamiento térmico: emplean calor para destruir o cambiar los contaminantes de interés y comprenden la incineración, conversión catalítica y la vitrificación de residuos con alto contenido orgánico.

8.4 Eliminación de residuos en un laboratorio: Procedimientos generales.

8.4.1 Factores a considerar para la eliminación de residuos

Los residuos generados en el laboratorio pueden tener características muy diferentes y producirse en cantidades variables, aspectos que inciden directamente en la elección del procedimiento para su eliminación.

Entre otros, se pueden citar los siguientes factores:

- Volumen de residuos generados.
- Periodicidad de generación.
- Facilidad de neutralización.
- Posibilidad de recuperación, reciclado o reutilización.
- Coste del tratamiento y de otras alternativas.
- Valoración del tiempo disponible.

Todos estos factores combinados deberán ser convenientemente valorados con el objeto de optar por un modelo de gestión de residuos adecuado y concreto. Así por ejemplo, si se opta por elegir una empresa especializada en eliminación de residuos, se debe concertar de antemano la periodicidad de la recogida y conocer los procesos empleados por la empresa, así como su solvencia técnica.

La elección de una empresa especializada es recomendable en aquellos casos en que los residuos son de elevada peligrosidad y no les son aplicables los tratamientos generales habitualmente utilizados en el laboratorio.

8.4.2 Procedimientos para eliminación-recuperación de residuos

Los procedimientos para la eliminación de los residuos son varios y el que se apliquen unos u otros dependerá de los factores citados anteriormente, siendo generalmente los más utilizados, los siguientes:

Vertido

Recomendable para residuos no peligrosos y para peligrosos, una vez reducida ésta mediante neutralización o tratamiento adecuado.

El vertido se puede realizar directamente a las aguas residuales o bien a un vertedero. Los vertederos deben estar preparados convenientemente para prevenir contaminaciones en la zona y preservar el medio ambiente.

Incineración

Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos. La instalación de un incinerador sólo está justificada por un volumen importante de residuos a incinerar o por una especial peligrosidad de los mismos. En ciertos casos se pueden emplear las propias calderas disponibles en los edificios.

Recuperación

Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.

Reutilización - Reciclado

Una vez recuperado un compuesto, la solución ideal es su reutilización o reciclado, ya que la acumulación de productos químicos sin uso previsible en el laboratorio no es recomendable. El mercurio es un ejemplo claro en este sentido. En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

8.4.3 Procedimientos generales de actuación

Seguidamente se describen los procedimientos generales de tratamiento y eliminación para sustancias y compuestos o grupos de ellos que por su volumen o por la facilidad del tratamiento pueden ser efectuados en el laboratorio, agrupados según el procedimiento de eliminación más adecuado.

Tratamiento y vertido

- **Haluros de ácidos orgánicos:** Añadir NaHCO_3 y agua. Verter al desagüe.
- **Clorhidrinas y nitroparafinas:** Añadir Na_2CO_3 . Neutralizar. Verter al desagüe.
- **Ácidos orgánicos sustituidos (*):** Añadir NaHCO_3 y agua. Verter al desagüe.
- **Aminas alifáticas (*):** Añadir NaHCO_3 y pulverizar agua. Neutralizar. Verter al desagüe.
- **Sales inorgánicas:** Añadir un exceso de Na_2CO_3 y agua. Dejar en reposo (24h). Neutralizar (HCl 6M). Verter al desagüe.
- **Oxidantes:** Tratar con un reductor (disolución concentrada). Neutralizar. Verter al desagüe.
- **Reductores:** Añadir Na_2CO_3 y agua (hasta suspensión). Dejar en reposo (2h). Neutralizar. Verter al desagüe.
- **Cianuros:** Tratar con $(\text{ClO})_2 \text{Ca}$ (disolución alcalina). Dejar en reposo (24h). Verter al desagüe.
- **Nitrilos:** Tratar con una disolución alcohólica de NaOH (conversión en cianato soluble), evaporar el alcohol y añadir hipoclorito cálcico. Dejar en reposo (24h). Verter al desagüe.
- **Hidracinas (*):** Diluir hasta un 40% y neutralizar ($\text{H}_2 \text{SO}_4$). Verter al desagüe.
- **Alcalis cáusticos y amoníaco:** Neutralizar. Verter al desagüe.
- **Hidruros:** Mezclar con arena seca, pulverizar con alcohol butílico y añadir agua (hasta destrucción del hidruro). Neutralizar (HCl 6M) y decantar. Verter al desagüe. Residuo de arena: enterrarlo.
- **Amidas inorgánicas:** Verter sobre agua y agitar. Neutralizar (HCl 3M ó $\text{NH}_4 \text{OH}$ 6M). Verter al desagüe.

- **Compuestos internometálicos (cloruro de sulfúrico, tricloruro de fósforo, etc.):** Rociar sobre una capa gruesa de una mezcla de Na_2CO_3 y cal apagada. Mezclar y atomizar agua. Neutralizar. Verter al desagüe.
- **Peróxidos inorgánicos:** Diluir. Verter al desagüe.
- **Sulfuros inorgánicos:** Añadir una disolución de FeCl_3 con agitación. Neutralizar (Na_2CO_3). Verter al desagüe.
- **Carburos:** Adicionar sobre agua en un recipiente grande, quemar el hidrocarburo que se desprende. Dejar en reposo (24h). Verter el líquido por el desagüe.
- **Precipitado sólido:** tirarlo a un vertedero. (*) Estas sustancias o sus residuos también pueden eliminarse por incineración (Ver apartado de "incineración").
(*) Estas sustancias o sus residuos también pueden eliminarse por incineración (Ver apartado de "incineración").

Neutralización:

El proceso de neutralización es utilizado para tratar residuos peligrosos con la característica de corrosividad (C), esta tecnología se lleva a cabo ajustando el pH de una sustancia química corrosiva a niveles de neutralidad (pH 6-8). Un residuo neutralizado puede requerir un tratamiento secundario dependiendo de los constituyentes peligrosos que estén presentes en el proceso de generación antes de ser descargados al drenaje municipal.

Incineración

1. **Aldehídos:** Absorber en vermiculita ó mezclar con un disolvente inflamable. Incinerar.
2. **Alcalinos, alcalinotérreos, alquilos, alcóxidos:** Mezclar con Na_2CO_3 , cubrir con virutas. Incinerar.
3. **Clorhidrinas, nitroparafinas (**):** Incinerar.
4. **Compuestos orgánicos halogenados:** Absorber sobre vermiculita, arena o bicarbonato. Incinerar.
5. **Ácidos orgánicos sustituidos (**):** Absorber sobre vermiculita y añadir alcohol, o bien disolver directamente en alcohol. Incinerar.

6. **Aminas aromáticas:** Absorber sobre arena y Na_2CO_3 . Mezclar con papel o con un disolvente inflamable. Incinerar.
 7. **Aminas aromáticas halogenadas, nitrocompuestos:** Verter sobre NaHCO_3 . Mezclar con un disolvente inflamable. Incinerar.
 8. **Aminas alifáticas (**):** Mezclar con un disolvente inflamable. Incinerar.
 9. **Fosfatos orgánicos y compuestos:** Mezclar con papel, o arena y cal apagada. Incinerar.
 10. **Disulfuro de carbono:** Absorber sobre vermiculita y cubrir con agua. Incinerar. (Quemar con virutas a distancia).
 11. **Mercaptanos, sulfuros orgánicos:** Mezclar con un disolvente inflamable. Incinerar.
 12. **Éteres:** Mezclar con un disolvente inflamable. Incinerar. Si hay peróxidos llevarlos a lugar seguro (canteras, etc.) y explosionarlos.
 13. **Hidrácinas (**):** Mezclar con un disolvente inflamable. Incinerar.
 14. **Hidruros (**):** Quemar en paila de hierro.
 15. **Hidrocarburos, alcoholes, cetonas, esterres:** Mezclar con un disolvente inflamable. Incinerar.
 16. **Amidas orgánicas:** Mezclar con un disolvente inflamable. Incinerar.
 17. **Ácidos orgánicos:** Mezclar con papel o con un disolvente inflamable. Incinerar.
- (**) Estas sustancias o sus residuos también pueden eliminarse mediante un procedimiento de tratamiento y vertido.

Recuperación

- Desechos metálicos: Recuperar y almacenar (según costes).
- Mercurio metal: Aspirar, cubrir con polisulfuro cálcico y Recuperar.
- Mercurio compuestos: Disolver y convertirlos en nitratos solubles. Precipitarlos como sulfuros. Recuperar.
- Arsénico, bismuto, antimonio: Disolver en HCl y diluir hasta aparición de un precipitado blanco (SbOCl y BiOCl). Añadir HCl 6M hasta redisolución. Saturar con sulfhídrico. Filtrar, lavar y secar.

- Selenio, telurio: Disolver en HCl. Adicionar sulfito sódico para producir SO₂ (reductor). Calentar. (se forma Se gris y Te negro). Dejar en reposo (12h). Filtrar y secar.
- Plomo, cadmio: Añadir HNO₃ (Se producen nitratos). Evaporar, añadir agua y saturar con H₂S. Filtrar y secar.
- Berilio: Disolver en HCl 6M, filtrar. Neutralizar (NH₄OH 6M). Filtrar y secar.
- Estroncio, bario: Disolver en HCl 6M, filtrar. Neutralizar (NH₄OH 6M). Precipitar (Na₂CO₃). Filtrar, lavar y secar.
- Vanadio: Añadir a Na₂CO₃ (capa) en una placa de evaporación. Añadir NH₄OH 6M (pulverizar). Añadir hielo (agitar). Reposar (12h). Filtrar (vanadato amónico) y secar.
- Otros metales (talio, osmio, deuterio, erbio, etc.): Recuperación
- Disolventes halogenados: Destilar y almacenar.

8.5 Actuación en caso de derrame: Procedimientos generales.

Líquidos inflamables.

Los líquidos inflamables deben adsorberse con carbón activo u otros adsorbentes específicos que se pueden encontrar comercializados. No emplear nunca serrín, a causa de su inflamabilidad.

Ácidos.

Los ácidos deben recogerse con la máxima rapidez, ya que tanto el contacto directo, como los vapores que se generen, pueden causar daño a las personas, instalaciones y equipos. Para su neutralización lo mejor es emplear los adsorbentes-neutralizadores que se hallan comercializados y que realizan ambas funciones. Caso de no disponer de ellos, se puede neutralizar con bicarbonato sódico. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

Bases.

Se emplearán para su neutralización y recogida los productos específicos comercializados. Caso de no disponer de ellos, se neutralizarán con abundante agua con ácido clorhídrico

diluido (0.1 M) o ácido sulfúrico diluido (0.1 M). Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

Mercurio (procedimiento específico).

Recoger con polisulfuro cálcico, amalgamantes (existe comercializados en forma de estropajos) o azufre. Si se ha depositado en ranuras, se puede intentar sellarlas con una laca fijadora; también es posible su recogida mediante aspiración con una pipeta Pasteur, guardando el metal recogido en un recipiente cerrado herméticamente.

La recuperación del mercurio o la neutralización de un vertido es importante ya que de esta manera se evita un foco de contaminación permanente. Téngase en cuenta que la división del mercurio en pequeñas gotas aumenta su capacidad de evaporación, junto con la cercanía de focos de calor o la incidencia de luz solar.

Otros líquidos ni inflamables ni tóxicos ni corrosivos.

Para vertidos de otros líquidos no inflamables ni tóxicos ni corrosivos se puede utilizar serrín.

En la siguiente tabla se recogen procedimientos generales y específicos de actuación en caso de derrame de residuos en el laboratorio.

PROCEDIMIENTOS EN CASO DE DERRAME	
PRODUCTO O FAMILIA DERRAMADO	PROCEDIMIENTO – REACTIVOS
Acetiluro de calcio	Recoger con vermiculita seca
Ácidos inorgánicos	Ver procedimiento general
Ácidos orgánicos	Bicarbonato sódico
Ácido fluorhídrico	Solución de hidróxido cálcico o carbonato cálcico
Alcaloides	Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ácido sulfámico
Aldehídos	Solución de bisulfito sódico en exceso

Agua oxigenada	Vermiculita en gran exceso
Amiduros alcalinos	Cloruro amónico en exceso
Aminas alicíclicas	Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ácido sulfámico
Aminas alifáticas	Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ácido sulfámico
Aminas aromáticas	Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ácido sulfámico
Anhídridos de ácidos orgánicos	Bicarbonato sódico
Azoderivados	Solución 10% de nitrato de cerio amoniaca
Bases inorgánicas	Ver procedimiento general
Bases pirimidínicas	Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ácido sulfámico
Borohiduros	Agua fría en exceso
Bromuro de etidio	Carbón activo, Amberlita XAD-16 o Azul algodón (colorante)
Carbamatos	Solución de hidróxido sódico 5 m
Cesio	Butanol o terbutanol en gran exceso
Cetonas	Solución de bisulfito sódico en exceso. Ver también procedimiento general de inflamables
Cianuros	Solución de hipoclorito sódico manténgase a pH básico
Clorometilsilanos	Agua fría en exceso
Compuestos orgánicos de azufre	Solución de hipoclorito sódico en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico
Diisocianatos	Metanol frío
Etanolaminas	Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ácido sulfámico
Fluoruros	Solución de cloruro cálcico
Formol	Solución de hipoclorito sódico

Fósforo blanco y fosfuros	Solución de sulfato de cobre y neutralización posterior con bicarbonato o hipoclorito sódico
Halogenuros inorgánicos	Bicarbonato sódico y solución de hidróxido sódico en exceso
Halogenuros de ácidos orgánicos	Bicarbonato sódico
Halogenuros orgánicos	Solución de hidróxido sódico al 10 %
Hidracina (hidrato)	Solución de hipoclorito sódico
Hidracinas sustituidas	Solución de hipoclorito sódico, bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ácido sulfámico
Hidroperóxidos	Vermiculita en gran exceso
Hidruros (en general)	Recoger con disolventes orgánicos. No emplear agua ni alcoholes
Yoduro de propidio	Carbón activo, amberlita xad-16 o azul algodón (colorante)
Litio	Agua en gran exceso
Mercaptanos	Solución de hipoclorito sódico en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico
Mercurio	Ver procedimiento específico
Metales pesados y derivados	Formar derivados insolubles o recoger y precipitar a continuación
En solución:	
Metales carbonilados	Recoger con agua procurando que el pH se mantenga neutro
Organometálicos	Recoger con disolventes orgánicos. No emplear agua ni alcoholes
Perácidos	Vermiculita en gran exceso
Peranhídridos	Vermiculita en gran exceso
Perésteres	Vermiculita en gran exceso
Peróxidos	Vermiculita en gran exceso
Poliaminas	Bisulfato sódico , ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ácido sulfámico

Potasio	Butanol o terbutanol en gran exceso
Rubidio	Butanol o terbutanol en gran exceso
Silano	Solución diluida de sulfato cúprico
Sodio	Metanol en gran exceso
Sulfato de dimetilo y dietilo	Solución de hidróxido sódico 5 m
Sulfuros alcalinos	Solución de hipoclorito sódico en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico
Sulfuro de carbono	Solución de hipoclorito sódico en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico
Tetróxido de osmio	Solución de hidróxido amónico a pH 10
Tioéteres	Solución de hipoclorito sódico en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico

8.6 Equipos de protección individual en el manejo de residuos químicos.

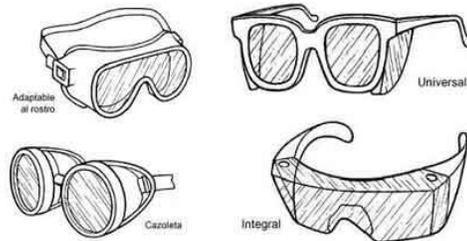
Para una correcta gestión de los residuos generados en los laboratorios es obligatorio el uso de algunos equipos e indumentaria de protección que se describe a continuación:

Gafas

Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Para que resulten eficaces, requieren combinar junto con unos oculares de resistencia adecuada, un diseño o montura o bien unos elementos adicionales adaptables a ella, con el fin de proteger el ojo en cualquier dirección. Considerando el tipo de montura se pueden agrupar en:

- Gafas tipo universal: Pueden ir provistas, aunque no necesariamente, de protección adicional.
- Gafas tipo copa o cazoleta. Encierran cada ojo aisladamente. Están constituidas por dos piezas, integrando el aro portaocular y la protección lateral. También puede ser adaptables al rostro con un único ocular.
- Gafas integrales. La protección adicional está incluida en la misma montura. Pueden ser utilizadas conjuntamente con gafas graduadas.

En determinados casos, en que vayan a ser utilizadas de forma continuada por una persona que necesita gafas graduadas, pueden confeccionarse gafas de seguridad graduadas.



Guantes

Los guantes de seguridad se fabrican en diferentes materiales (PVC, PVA, nitrilo, látex, neopreno, etc.) en función del riesgo que se pretende proteger. Para su uso en el laboratorio, además de la necesaria resistencia mecánica a la tracción y a la perforación, es fundamental la impermeabilidad frente a los distintos productos químicos.

Téngase en cuenta que la utilización de guantes no impermeables frente a un producto, si hay inmersión o contacto directo importante, no solamente no protege sino que incrementa el riesgo. Por estos motivos, a la hora de elegir un guante de seguridad es necesario conocer su idoneidad, en función de los productos químicos utilizados, mediante el correspondiente certificado de homologación que debe ser facilitado por el suministrador.

La certificación de un guante de protección exige unos mínimos de resistencia a la tracción y a la perforación que garantice la integridad del mismo en situaciones normales de trabajo y los clasifica según los productos o familias de compuestos contra los que protege. Otros aspectos que han de considerarse en la elección de los guantes son la longitud del manguito (zona que forma el guante desde el borde superior hasta la muñeca) y el forro o revestimiento. En la elección debe prevalecer, a igualdad de características protectoras, la comodidad.

La disminución en el sentido del tacto que ocasiona el uso de los guantes es una dificultad para la realización de algunos trabajos. En estos casos, y si está justificado, debe optarse por la utilización de guantes de menor espesor, aunque no sean los más adecuados para el

contaminante presente, observando la precaución de aumentar la frecuencia de cambio de los mismos. En otras circunstancias puede recomendarse la utilización de un doble guante si se juzga insuficiente la protección ofrecida por uno sólo.

Estas situaciones ocurren a menudo con la utilización de guantes de látex, generalizada en gran número de laboratorios.

En las siguientes figuras se indican algunos tipos de guantes y su resistencia frente a determinados productos químicos:



Guante de nitrilo



Guante de PVC



Guante de látex

Prendas de protección

La manipulación de residuos está englobada en el trabajo en laboratorios, por lo que es obligatorio el uso de bata, calzado cerrado y gorro.

Calzado cerrado



Gorro



Bata



8.7 Almacenamiento de residuos en el laboratorio.

Los residuos hasta ser almacenados en el almacén temporal, permanecerán en los laboratorios debidamente envasados y etiquetados, preferentemente en el suelo, en casos determinados, sobre recipientes apropiados (cubetos, bandejas, etc.) para la recogida de posibles derrames, en lugares que no sean de paso para evitar tropiezos, y alejados de cualquier fuente de calor.

Una vez en el almacén temporal, no podrán almacenarse en la misma estantería productos que presenten posibles reacciones peligrosas.

Los líquidos combustibles no se almacenarán conjuntamente con productos comburentes ni con sustancias tóxicas o muy tóxicas que no sean combustibles, debiendo estar lo más alejadas posible entre sí en el almacén.

Los productos no inflamables ni combustibles pueden actuar como elementos separadores entre estanterías, siempre que estos productos no sean incompatibles con los productos inflamables almacenados.

8.7.1 Separación adecuada de los residuos

Los residuos químicos peligrosos, se separarán atendiendo a las propiedades físicas y químicas:

Líquidos:

Orgánicos: Halogenados, no halogenados, aguas con alta DQO demanda química de oxígeno, aceites.

Inorgánicos: Ácidos, básicos, sales.

Sólidos:

Orgánicos: Halogenados, no halogenados.

Inorgánicos: Metales, sulfatos, carbonatos.

Se deberá evitar mezclas que dificulten la gestión, como formación de varias fases, y aun perteneciendo a un mismo grupo, se separarán en distintos envases las sustancias que puedan reaccionar entre ellas.

Separar los peróxidos de los combustibles, inflamables, comburentes y corrosivos.

El tipo de tratamiento y gestión de los residuos del laboratorio depende, entre otros factores, de las características y peligrosidad de los mismos, así como de la posibilidad de recuperación, de reutilización o de reciclado, que para ciertos productos resulta muy aconsejable.

						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	O
					O	

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

Cuadro resumen de incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas:

+ Se pueden almacenar conjuntamente
O solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención
- No deben almacenarse juntas

8.7.2 Los residuos químicos que se generan en los laboratorios, son almacenados bajo las siguientes condiciones:

1. Se asigna y rotulan los recipientes apropiados para la separación de los residuos. El material de los recipientes para el depósito de los residuos es polietileno de alta densidad.
2. Depositar el residuo en el recipiente que corresponda.
3. Registrar en el acta de entrega del residuo generado por parte del docente y el tecnólogo de laboratorio encargado.
4. Cuando el recipiente donde se almacenan los residuos alcanza un alto porcentaje de su volumen, se cierra el envase y se revisa nuevamente su rotulación.
5. El profesional contratado se encarga de hacer la recolección para su posterior almacenamiento.

8.8 Reacciones peligrosas entre los residuos.

Con el fin de evitar posibles reacciones químicas peligrosas, deberá prestarse una especial atención a las incompatibilidades entre sustancias, evitando su mezcla y depositándolas en envases separados, si se diera el caso.

Estas incompatibilidades son:

- Ácidos fuertes con bases fuertes.
- Ácidos fuertes con ácidos débiles que desprendan gases tóxicos.
- Oxidantes con reductores.

- Agua con amidas, boranos, anhídridos, carburos, triclorosilanos, haluros, haluros de ácido, hidruros, isocianatos, metales alcalinos, peróxido de fósforo y reactivos de Grignard.

Compuestos que reaccionan fuertemente con el agua.

- Ácidos fuertes anhidros.
- Alquilmetales y metaloides.
- Amiduros.
- Anhídridos.
- Carburos.
- Flúor.
- Halogenuros de ácido.
- Halogenuros de acilo.
- Halogenuros inorgánicos anhídridos (excepto alcalinos).
- Hidróxidos alcalinos.
- Hidruros.
- Imiduros.
- Metales alcalinos.
- Óxidos alcalinos.
- Peróxidos inorgánicos.
- Fosfuros.
- Siliciuros.
- Calcio.
- Magnesio.

Reacciones peligrosas de los ácidos.

Reactivo	Reactivo	Se desprende
Ácido sulfúrico	Ácido fórmico	Monóxido de carbono
	Ácido oxálico	Monóxido de carbono
	Alcohol etílico	Etano
	Bromuro sódico	Bromo y dióxido de azufre
	Cianuro sódico	Monóxido de carbono
	Sulfocianuro sódico	Sulfuro de carbonilo
	Ioduro de hidrógeno	Sulfuro de hidrógeno
	Algunos metales	Dióxido de azufre
Ácido nítrico	Algunos metales	Dióxido de nitrógeno
Ácido clorhídrico	Sulfuros	Sulfuro de hidrógeno
	Hipocloritos	Cloro
	Cianuros	Cianuro de hidrógeno

Sustancias incompatibles de elevada afinidad.

OXIDANTES CON:	Nitratos, halogenuros, óxidos, peróxidos, flúor.
REDUCTORES CON:	Materias inflamables, carburos, nitruros, hidruros, sulfuros, alquilmetales, aluminio, magnesio y circonio 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, es un ejemplo la formación de peróxidos, que, en ciertos casos, pueden explosionar violentamente. Algunas de estas sustancias son:

- ❖ Éteres
- ❖ Compuestos isopropílicos
- ❖ Compuestos alílicos
- ❖ Haloalquenos
- ❖ Compuestos vinílicos
- ❖ Compuestos diénicos
- ❖ Compuestos vinilacetilénicos
- ❖ Cumeno, ureas, lactamas.
- ❖ 2 – butanol, metilisobutilcetona

8.9 Envasado de los residuos químicos

Los envases destinados a contener los residuos, están fabricados principalmente de materiales termoplásticos. Los productos utilizados más corrientemente son: el polietileno, el cloruro de polivinilo (PVC) y el polipropileno, en forma de polímeros puros o copolímeros con otras resinas. A estos productos se les adiciona: plastificantes, estabilizantes, antioxidantes, colorantes o reforzadores todo ello para mejorar las propiedades físico-químicas.

En el siguiente cuadro se incluyen los envases más adecuados según la naturaleza y características del residuo:

Residuos químicos líquidos	Envase de polietileno de alta densidad y alto peso molecular
Residuos químicos sólidos	Bidones de apertura total de polietileno de alta densidad y alto peso molecular. Tapa de polietileno de alta densidad. Cierre de acero galvanizado. En todos los casos se incluirá material adsorbente apropiado.
Residuos biosanitarios (cortantes y punzantes)	Contenedores de polipropileno rígido. Resistentes a choques, perforaciones y disolventes.

En la elección del tipo de envase se tendrá en cuenta el volumen de residuos producido y el espacio disponible para almacenarlos temporalmente en el laboratorio o centro.

Debe tenerse en cuenta la posible incompatibilidad entre el envase y el residuo (por ejemplo, el bromoformo o el sulfuro de carbono con los envases de polietileno de alta densidad).

En la utilización de envases de polietileno, es preciso tener en cuenta algunas recomendaciones, las más importantes de las cuales se resumen en la siguiente tabla:

Recomendaciones referentes al uso de envases de polietileno para el almacenamiento de residuos	
Bromoformo Cloroformo Sulfato de carbono	No utilizar
Ácido Butírico Ácido Benzoico Bromo Bromobenceno Diclorobencenos	No utilizar en períodos de almacenaje superior a un mes
Cloruro de amilo Éteres Haluros de ácido Nitrobenceno Percloroetileno Tricloroetano Tricloroetileno	No utilizar con el producto a temperaturas superiores a 40° C

Para ciertos disolventes orgánicos, como cloroformo, bromoformo, dietiléter, etc, consultar la Ficha de Datos de Seguridad, recomendándose reutilizar los envases originales que los han contenido.

Todos los envases deben tener el marcado CEE para estar homologados. En los laboratorios sólo permanecerán abiertos el tiempo imprescindible para añadir el residuo correspondiente.

Reutilizar siempre que sea posible los envases originales de los productos para depositar los residuos de los mismos, siempre que tengan propiedades semejantes siguiendo la clasificación especificada.

El marcado CE es el símbolo mediante el cual el fabricante informa a los usuarios y autoridades competentes de que su producto cumple con todos los requisitos legales. En el caso de este tipo de equipamiento, el Reglamento (UE) N° 305/2011, fija los criterios y requisitos que deben cumplir para asegurar su validez y ser comercializado dentro de todo el Espacio Económico Europeo (EEE).

Fijar el marcado CE a los productos incluidos dentro del alcance de la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE es una responsabilidad de cada fabricante.

Bidones de polietileno con apertura total.



Garrafas para líquidos.



Garrafón de vidrio color ámbar



Cubetas de polietileno



Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española oficial del Estado.

En la etiqueta deberá figurar:

- Grupo (número y nombre) al que pertenece el residuo según clasificación propuesta.
- Nombre del componente del laboratorio productor.
- Departamento productor.
- Estado del residuo.
- Fecha de inicio y finalización de envasado.
- Observaciones: Un espacio donde se coloque el componente principal del residuo cuando aplique.
- Pictogramas/ indicaciones de peligro.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S).

Frases R: Frases específicas para cada sustancia que describen el riesgo que se corre con su manipulación.

Frases S: Frases con la recomendación correspondiente respecto a cómo actúa en relación con el producto concreto.

A continuación ejemplos de las etiquetas:

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO I	DISOLVENTES HALOGENADOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		 

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO II	DISOLVENTES NO HALOGENADOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		 

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO III	SOLUCIONES ACUOSAS INORGÁNICAS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		  

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO III	SOLUCIONES ACUOSAS METALES PESADOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
  		

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO III	SOLUCIONES ACUOSAS MEZCLA AGUA/DISOLVENTE	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
  		

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO IV	ÁCIDOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
  		

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO V	ACEITES	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		 

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO VI	SÓLIDOS ORGÁNICOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO VI	SÓLIDOS INORGÁNICOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO VII	PRODUCTOS ESPECIALES	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		

El etiquetado de un producto implica la asignación de unas categorías de peligro definidas y preestablecidas basadas en las propiedades fisicoquímicas, en las toxicológicas, en los efectos específicos sobre la salud humana y en los efectos sobre el medio ambiente, identificadas mediante pictogramas y símbolos de peligrosidad (E, O, F+, F, T+, T, Xn, Xi, C, N).

Se indican las frases R (ver anexo) según propiedades fisicoquímicas, toxicológicas, efectos específicos sobre la salud humana y efectos específicos sobre el medio ambiente.

Las definiciones, las distintas categorías, los pictogramas y las frases de riesgo más características se recogen en los siguientes cuadros:

Propiedades fisicoquímicas	
DEFINICIONES	IDENTIFICACIÓN
<p>Explosivos Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno del aire, puedan reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o, bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan.</p>	<p>E</p>  <p>Explosivo</p>
<p>Comburentes Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica</p>	<p>O</p>  <p>Comburente</p>
<p>Extremadamente inflamables Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables con el aire.</p>	<p>F+</p>  <p>Extremadamente inflamable</p>
<p>Fácilmente inflamables Las sustancias y preparados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía. O - Los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o - Los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o - Que, en contacto con agua o con aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas. 	<p>F</p>  <p>Fácilmente inflamable</p>
<p>Inflamables Las sustancias y preparados líquidos cuyo punto de ignición sea bajo.</p>	 <p>Inflamable</p>

Propiedades toxicológicas	
DEFINICIONES	IDENTIFICACIÓN
<p>Muy tóxicos. Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>	<p>T+</p>  <p>Muy tóxicos</p>
<p>Tóxicos Las sustancias y preparados que, por inhalación ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>	<p>T</p>  <p>Tóxicos</p>
<p>Nocivos Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>	<p>Xn</p>  <p>Nocivos</p>
<p>Corrosivos Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos</p>	<p>C</p>  <p>Corrosivo</p>
<p>Irritantes Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.</p>	<p>Xi</p>  <p>Irritante</p>
<p>Por inhalación R 42</p> <p>Sensibilizantes Las sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, puedan ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a efectos negativos característicos.</p> <p>Por contacto cutáneo R 43</p>	<p>Xn</p>  <p>Nocivo</p> <p>Xi</p>  <p>Irritante</p>

Efectos específicos sobre la salud	
DEFINICIONES	IDENTIFICACIÓN
<p>2</p> <p>Carcinogénicos Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia</p>	<p>Categoría 1 y 2 R 45 R 49</p> <p>T  Tóxico</p> <p>Categoría 3 R 50</p> <p>Xn  Nocivo</p>
<p>Mutagénicos Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.</p>	<p>Categoría 1 y 2 R 46</p> <p>T  Tóxico</p> <p>Categoría 3 R 68</p> <p>Xn  Nocivo</p>
<p>Tóxicos para la reproducción Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia, o aumentar la frecuencia de éstos, o afectar de forma negativa a la función o a la capacidad reproductora.</p>	<p>Categoría 1 y 2 R 60 R 61</p> <p>T  Tóxico</p> <p>Xn</p>

Categoría 3 R 62 R 63	 Nocivo
--------------------------------	---

Efectos sobre el medio ambiente	
DEFINICIONES	IDENTIFICACIÓN
<p>Peligrosos para el medio ambiente Las sustancias o preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.</p>	<p>N</p>  Peligroso para el medio ambiente



RESIDUO BIOPELIGROSO



RESIDUO CITOTÓXICO

Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de riesgo se tendrán en cuenta los criterios siguientes:

- La obligación de poner el indicador de riesgo de residuo tóxico hace que sea facultativa la inclusión de los indicadores de riesgo de residuos nocivo y corrosivo.
- La obligación de poner el indicador de riesgo de residuo explosivo hace que sea facultativa la inclusión del indicador de riesgo de residuo inflamable y comburente.

La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores, de forma que no induzcan a error o

desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10 x 10 cm dependiendo del tamaño del envase.

8.10 Normas de higiene y seguridad.

Se exponen a continuación unas instrucciones generales para la manipulación de los residuos.

- Antes de añadir cualquier tipo de residuo a un envase, asegurarse de que el envase es el correcto y está debidamente etiquetado.
- Los envases deberán permanecer siempre cerrados y sólo se abrirán el tiempo imprescindible para introducir algún residuo.
- Si se duda en la clasificación de algún residuo, así como de posibles reacciones, situarlo en un envase por separado. No mezclar.
- El vertido de los residuos en los envases correspondientes se ha de efectuar de una forma lenta y controlada. Esta operación será interrumpida si se observa cualquier fenómeno anormal, como la producción de gases o un incremento excesivo de la temperatura. Una vez acabada la operación se cerrará el envase hasta la próxima utilización. De esta forma se reducirá la exposición a los residuos generados, así como el riesgo de posibles derrames.
- Los envases no se llenarán más del 80% aproximadamente de su capacidad, con la finalidad de evitar salpicaduras, derrames o sobrepresiones. Una vez llenados hasta el 80%, cerrar y trasladar al almacén temporal para su recogida.
- Dentro del laboratorio, los envases se depositarán en el suelo para prevenir la caída a distinto nivel. Los envases en uso nunca se dejarán en zonas de paso o lugares que puedan dar lugar a tropiezos, y siempre se mantendrán alejados de cualquier fuente de calor.
- Siempre debe evitarse el contacto directo con los residuos, utilizando los equipos de protección individual adecuados a sus características de peligrosidad.
- Los residuos de los cuales se desconozcan sus propiedades deberán considerarse como peligrosos, tomando las máximas precauciones.

- Todos los laboratorios deberán tener las fichas de datos de seguridad de los compuestos químicos utilizados para ser consultadas.
- Se recomienda no manipular residuos en solitario.
- No mezclar residuos líquidos inmiscibles. La existencia de varias fases dificulta su tratamiento posterior.
- Los residuos sólidos nunca se compactarán.
- El transporte de envases de 30 litros o más se realizará en carretillas para evitar riesgos de rotura y derrame, así como lesiones físicas causadas por sobreesfuerzos.

IX. PROCEDIMIENTOS.

 <p>UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial</p>	<p>Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Cristalización de ácido benzoico” del componente Química Orgánica I.</p>	<p>CCQQ/FI/PNT/QO1/01 Página: 1 de 15 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019</p>
---	---	---

Índice

1. Objetivo
2. Alcance
3. Responsabilidad
4. Definiciones
5. Materiales y equipos
6. Reactivos y soluciones
7. Descripción del procedimiento
8. Revisión y control de cambios
9. Registros
10. Control de copias
11. Anexos

Anexo I – Formato de registro de recogida de los residuos

Anexo II – Formato de registro del control de la disposición final de los residuos generados

Anexo III – Etiquetas de identificación de residuos

Anexo IV – Flujograma del proceso: Gestión de residuos en el laboratorio

<p>Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González</p>	<p>Revisado por: Lic. Fania Valladares</p>	<p>Aprobado por: Msc. Gloria Herrera</p>
---	--	--

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento de gestión de residuos químicos que se generan en la práctica de laboratorio “Cristalización de ácido benzoico” del componente de Química Orgánica I.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a los residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Cristalización de ácido benzoico” del componente de Química Orgánica I de la carrera de Farmacia de la UNAN - León.

3. RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de aplicación de este procedimiento recae sobre todo el personal docente y administrativo que colabora en la práctica de laboratorio “Cristalización de ácido benzoico” del componente de Química Orgánica I, así como becarios por servicio y estudiantes.

Docente y becario por servicio	Encargado del empleo de los contenedores de recogida y difusión de la metodología de trabajo.
	Encargado del desarrollo del proceso de recogida, etiquetado, almacenamiento y disposición final de los residuos.
	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Supervisión de los contenedores.
Técnico de laboratorio	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Apoyar al docente y becario por servicio en el proceso de almacenamiento y disposición final de los residuos.
Docentes, becarios por servicio y estudiantes.	Empleo de los contenedores de recogida.

4. DEFINICIONES

4.1 Residuo químico peligroso: Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

4.2 Eliminación: Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

4.3 Vertido: Se considera vertido toda emisión de contaminantes que se realice directa o indirectamente a las aguas continentales, así como al resto del dominio público hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada.

Recomendable para residuos no peligrosos y para peligrosos, una vez reducida ésta mediante neutralización o tratamiento adecuado.

El vertido se puede realizar directamente a las aguas residuales o bien a un vertedero. Los vertederos deben estar preparados convenientemente para prevenir contaminaciones en la zona y preservar el medio ambiente.

4.4 Incineración: Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos. La instalación de un incinerador sólo está justificada por un volumen importante de residuos a incinerar o por una especial peligrosidad de los mismos. En ciertos casos se pueden emplear las propias calderas disponibles en los edificios.

4.5 Recuperación: Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.

4.6 Reutilización – Reciclado:

Reutilización, es el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado, es la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Una vez recuperado un compuesto, la solución ideal es su reutilización o reciclado, ya que la acumulación de productos químicos sin uso previsible en el laboratorio no es recomendable. El mercurio es un ejemplo claro en este sentido. En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

5. MATERIALES Y EQUIPOS

- ✓ Agitador de varilla de vidrio
- ✓ Balde plástico 10 L
- ✓ Balón 100 mL
- ✓ Bandeja de acero inoxidable
- ✓ Beaker 1000 mL
- ✓ Campana extractora de gases
- ✓ Carro móvil

- ✓ Espátula
- ✓ Frasco plástico de 200 g
- ✓ Garrafas PEAD 20 L
- ✓ Horno
- ✓ pH metro
- ✓ Pipeta 5 mL, 10 mL
- ✓ Probeta 50 mL
- ✓ Termómetro
- ✓ Bata blanca manga larga (gabacha)
- ✓ Gorro
- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Mascarilla
- ✓ Zapatos completamente cerrados

6. REACTIVOS Y SOLUCIONES

- ✓ Bicarbonato de sodio
- ✓ Carbonato de sodio
- ✓ Solución de ácido clorhídrico 3 M

6.1 PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES

Solución de HCl 3 M

En un balón de 100 mL que contenga 50 mL de agua destilada, adicionar 25 mL de HCl concentrado (12 M). Mezclar y aforar con agua destilada.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Recogida:

Al finalizar cada práctica de laboratorio, el estudiante debe depositar los residuos generados en los contenedores (PEAD) destinados para cada residuo, evitando derrames.

En caso de derrame verter bicarbonato de sodio en la superficie. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

Utilizar el instrumental necesario para la recogida: gabacha, zapato cerrado, guantes y gafas.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de recogida de los residuos anotando ambiente de laboratorio, número y nombre de la práctica de laboratorio, nombre y tipo de residuo, cantidad generada de residuo y nombre del responsable de la recogida.

El docente y/o becario por servicio, previamente al proceso de recogida, debe etiquetar los contenedores.

7.2 Etiquetado:

El contenedor de residuos será identificado por su etiqueta correspondiente, con letra legible e indeleble y dispuesto hacia el usuario.

La etiqueta debe contener la siguiente información:

- Grupo (número y nombre) al que pertenece el residuo según clasificación propuesta.
- Nombre del componente del laboratorio productor.
- Departamento productor.

- Estado del residuo.
- Fecha de inicio y finalización de envasado.
- Observaciones: Un espacio donde se coloque el componente principal del residuo cuando aplique.
- Pictogramas/ indicaciones de peligro.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S).

7.3 Almacenamiento:

El docente y/o becario por servicio, debe trasladar al lugar de almacenamiento temporal los contenedores de los residuos químicos con ayuda de un carro móvil.

Los residuos químicos se deben almacenar en condiciones que no alteren sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas y donde permanezcan intangibles en un área del laboratorio hasta su destino final.

Se deben tener en cuenta estos principios básicos de almacenamiento:

- Deben almacenarse sobre estanterías, nunca sobre el suelo o sobre la mesa de trabajo.
- Evitar almacenar en sitios de paso.
- No deben recibir luz natural directa.
- Las temperaturas recomendadas son: Temperatura ambiente: 20 a 30° C.
- Deben mantenerse libres de basura, plagas y polvo.
- Deberá estar bien ventilado.
- No almacenar en altura.
- Controlar el tiempo de estancia.
- Etiquetado legible y dispuesto hacia el usuario.
- Separación por incompatibilidades.

- Alejar productos sensibles al agua de tomas o conducciones y de material inflamable.

7.4 Revisión del nivel de llenado de los contenedores del residuo químico.

El docente, becario por servicio y/o el técnico de laboratorio tienen que revisar el nivel de los contenedores de residuos, normalmente una vez por semana.

Cuando se detecte que se ha llenado alguno de los contenedores antes de finalizar todas las prácticas de laboratorios, proceder de inmediato al proceso de tratamiento de los residuos.

7.5 Destino final: Tratamiento de los residuos químicos

Una vez finalizadas las prácticas de laboratorio y recogidos todos los residuos, proceder al tratamiento del residuo.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de control de la disposición final de los residuos generados anotando: fecha, hora de inicio y finalización del proceso, responsable del proceso, nombre y tipo de residuo, cantidad de residuo, disposición final del residuo, ambiente de laboratorio.

Antes de iniciar el proceso de tratamiento del residuo químico obtenido debemos usar el equipo de protección necesario para resguardar nuestra higiene y seguridad (bata blanca manga larga, mascarilla, gorro, zapatos completamente cerrados, guantes de nitrilo y lentes de seguridad).

Transportar los residuos químicos en un carro móvil hacia la campana extractora de gases con el cuidado de no derramar.

Residuo 1: Ácido Benzoico

Tratamiento: Reutilización

1. Colocar los cristales sobre una bandeja de acero inoxidable.
1. Secar en horno a una temperatura de 120 °C por 1 hora.
2. Posterior al secado envasar en recipientes secos, cerrar bien.
3. Etiquetar.
4. Almacenar.
5. Reutilizar.

Residuo 2: Mezcla de cloruro de sodio + carbón activado + agua

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Añadir un exceso de carbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

9. Registros

CCQQ/FI/REG/QO1/01. Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

CCQQ/FI/REG/QO1/02. Registro del control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

10. Control de copias

Copia número	Ubicación	Nombre del responsable de la copia	Cargo	Firma	Fecha

11. Anexos

Anexo I: Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

Anexo II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente de Química Orgánica I.

Anexo III. Etiquetas de identificación de residuos.

Anexo IV. Flujograma del proceso.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Cristalización de ácido benzoico” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/01
	Página: 12 de 15

ANEXO I. Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/REG/QO1/01 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	---	--

Química Orgánica I						
Ambiente de laboratorio	Nº de la práctica	Nombre de la práctica	Nombre del residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Responsable

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio donde se está realizando la práctica de laboratorio.

Nombre del residuo: Nombre del residuo que se recoge.

Tipo de residuo: Grupo químico del residuo recogido.

Cantidad de residuo: Cantidad de residuo que se recoge.

Responsable: Responsable del proceso de recogida.

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Cristalización de ácido benzoico” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/04
	Página: 13 de 15

ANEXO II. Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/REG/QO1/02 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	--	--

Química Orgánica I								
Fecha	Hora inicio	Hora final	Responsable	Residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Disposición final	Ambiente de laboratorio

Fecha: Fecha en que se realiza el tratamiento del residuo

Hora inicio: Hora de inicio del tratamiento

Hora final: Hora en que finaliza el tratamiento

Responsable: Responsable del proceso de tratamiento

Residuo: Nombre del residuo a tratar

Tipo de residuo: grupo químico del residuo a tratar

Disposición final: Tratamiento del residuo

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

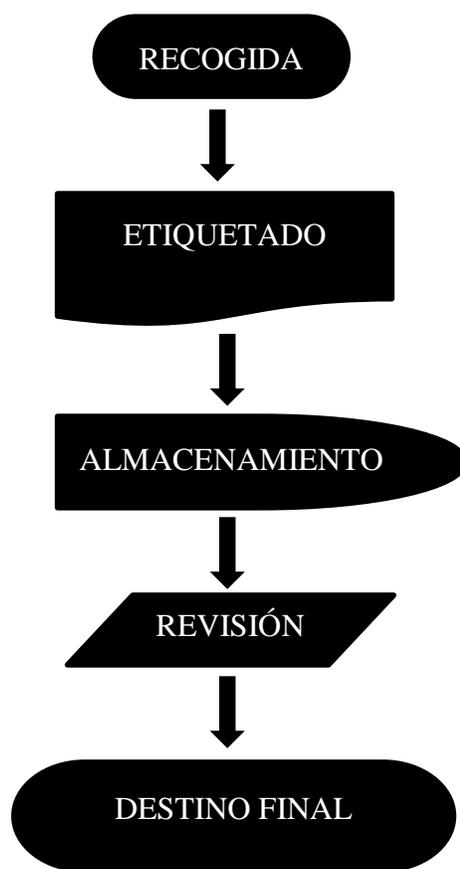
ANEXO III. Etiquetas de identificación de residuos.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica I Farmacia Industrial		
GRUPO VI	SÓLIDOS ORGÁNICOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica I Farmacia Industrial		
GRUPO III	SOLUCIONES ACUOSAS INORGÁNICAS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		

ANEXO IV. Flujograma del proceso.

PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO



 <p>UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial</p>	<p>Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente Química Orgánica I.</p>	<p>CCQQ/FI/PNT/QO1/02 Página: 1 de 17 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019</p>
---	--	---

Índice

1. Objetivo
2. Alcance
3. Responsabilidad
4. Definiciones
5. Material y equipo
6. Reactivos y soluciones
7. Descripción del procedimiento
8. Revisión y control de cambios
9. Registros
10. Control de copias
11. Anexos

Anexo I – Formato de control de la disposición final de los residuos generados

Anexo II – Formato de registro de recogida de los residuos

Anexo III – Etiquetas de identificación de residuos

Anexo IV – Flujograma del proceso: Gestión de residuos en el laboratorio

<p>Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González</p>	<p>Revisado por: Lic. Fania Valladares</p>	<p>Aprobado por: Msc. Gloria Herrera</p>
---	--	--

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/02
	Página: 2 de 17

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento de gestión de residuos químicos que se generan en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente de Química Orgánica I.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a los residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente de Química Orgánica I de la carrera de Farmacia de la UNAN - León.

3. RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de aplicación de este procedimiento recae sobre todo el personal docente y administrativo que colabora en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente de Química Orgánica I, así como becarios por servicio y estudiantes.

Docente y becario por servicio	Encargado del empleo de los contenedores de recogida y difusión de la metodología de trabajo.
	Encargado del desarrollo del proceso de recogida, etiquetado, almacenamiento y disposición final de los residuos.
	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Supervisión de los contenedores.
Técnico de laboratorio	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Apoyar al docente y becario por servicio en el proceso de almacenamiento y disposición final de los residuos.
Docentes, becarios por servicio y estudiantes.	Empleo de los contenedores de recogida.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/02
	Página: 3 de 17

4. DEFINICIONES

4.1 Residuo químico peligroso: Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

4.2 Eliminación: Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

4.3 Vertido: Se considera vertido toda emisión de contaminantes que se realice directa o indirectamente a las aguas continentales, así como al resto del Dominio Público Hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada.

Recomendable para residuos no peligrosos y para peligrosos, una vez reducida ésta mediante neutralización o tratamiento adecuado.

El vertido se puede realizar directamente a las aguas residuales o bien a un vertedero. Los vertederos deben estar preparados convenientemente para prevenir contaminaciones en la zona y preservar el medio ambiente.

4.4 Incineración: Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos. La instalación de un incinerador sólo está justificada por un volumen importante de residuos a incinerar o por una especial peligrosidad de los mismos. En ciertos casos se pueden emplear las propias calderas disponibles en los edificios.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/02
	Página: 4 de 17

4.5 Recuperación: Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.

4.6 Reutilización – Reciclado:

Reutilización, es el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado, es la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Una vez recuperado un compuesto, la solución ideal es su reutilización o reciclado, ya que la acumulación de productos químicos sin uso previsible en el laboratorio no es recomendable. El mercurio es un ejemplo claro en este sentido. En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

5. MATERIALES Y EQUIPO

- ✓ Agitador de varilla de vidrio
- ✓ Balde plástico de 10 L
- ✓ Balón 100 mL
- ✓ Beaker 1000 mL
- ✓ Botella plástica de 2 L
- ✓ Campana extractora de gases
- ✓ Carro móvil

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/02
	Página: 5 de 17

- ✓ Espátula
- ✓ Garrafas de PEAD 20 L
- ✓ pH metro
- ✓ Pipeta 5 mL, 10 mL
- ✓ Probeta 50 mL
- ✓ Bata blanca manga larga (gabacha)
- ✓ Gorro
- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Mascarilla
- ✓ Zapatos completamente cerrados

6. REACTIVOS Y SOLUCIONES

- ✓ Bicarbonato de sodio
- ✓ Carbonato de sodio
- ✓ Solución de ácido clorhídrico 3 M

6.1 PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES

Solución de HCl 3 M

En un balón de 100 mL que contenga 50 mL de agua destilada, adicionar 25 mL de HCl concentrado (12 M). Mezclar y aforar con agua destilada.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Recogida:

Al finalizar cada práctica de laboratorio, el estudiante debe depositar los residuos generados en los contenedores (PEAD) destinados para cada residuo, evitando derrames.

En caso de derrame verter bicarbonato de sodio en la superficie. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

Utilizar el instrumental necesario para la recogida: guantes y gafas.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de recogida de los residuos anotando ambiente de laboratorio, número y nombre de la práctica de laboratorio, nombre y tipo de residuo y cantidad generada de residuo.

El docente y/o becario por servicio, previamente al proceso de recogida, debe etiquetar los contenedores.

7.2 Etiquetado:

El contenedor de residuos será identificado por su etiqueta correspondiente, con letra legible e indeleble y dispuesto hacia el usuario.

La etiqueta debe contener la siguiente información:

- Grupo (número y nombre) al que pertenece el residuo según clasificación propuesta.
- Nombre del componente del laboratorio productor.
- Departamento productor.
- Estado del residuo.
- Fecha de inicio y finalización de envasado.
- Observaciones: Un espacio donde se coloque el componente principal del residuo cuando aplique.
- Pictogramas/ indicaciones de peligro.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S).

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/02
	Página: 7 de 17

7.3 Almacenamiento:

El docente y/o becario por servicio, debe trasladar al lugar de almacenamiento temporal los contenedores de los residuos químicos con ayuda de un carro móvil.

Los residuos químicos se deben almacenar en condiciones que no alteren sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas y donde permanezcan intangibles en un área del laboratorio hasta su destino final.

Se deben tener en cuenta estos principios básicos de almacenamiento:

- Deben almacenarse sobre estanterías, nunca sobre el suelo o sobre la mesa de trabajo.
- Evitar almacenar en sitios de paso.
- No deben recibir luz natural directa.
- Las temperaturas recomendadas son: Temperatura ambiente: inferior a 30° C.
- Deben mantenerse libres de basura, plagas y polvo.
- Deberá estar bien ventilado.
- No almacenar en altura.
- Controlar el tiempo de estancia
- Etiquetado legible y dispuesto hacia el usuario.
- Separación por incompatibilidades.
- Alejar productos sensibles al agua de tomas o conducciones y de material inflamable.

7.4 Revisión del nivel de llenado de los contenedores del residuo químico.

El docente, becario por servicio y/o el técnico de laboratorio tienen que revisar el nivel de los contenedores de residuos, normalmente una vez por semana.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/02
	Página: 8 de 17

Cuando se detecte que se ha llenado alguno de los contenedores antes de finalizar todas las prácticas de laboratorios, proceder de inmediato al proceso de tratamiento de los residuos.

7.5 Destino final: Tratamiento de los residuos químicos

Una vez finalizadas las prácticas de laboratorio y recogidos todos los residuos, proceder al tratamiento del residuo.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de control de la disposición final de los residuos generados anotando: fecha, hora de inicio y finalización del proceso, responsable del proceso, nombre y tipo de residuo, cantidad de residuo, disposición final del residuo, ambiente de laboratorio.

Antes de iniciar el proceso de tratamiento del residuo químico obtenido debemos usar el equipo de protección necesario para resguardar nuestra higiene y seguridad (bata blanca manga larga, mascarilla, gorro, zapatos completamente cerrados, guantes de nitrilo y lentes de seguridad).

Transportar los residuos químicos en un carro móvil hacia la campana extractora de gases con el cuidado de no derramar.

Residuo 1: Mezcla de ácido benzoico + sulfato de sodio + cloruro de sodio + Cloruro de bario en ácido clorhídrico + sulfato de bario + agua

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/02
	Página: 9 de 17

4. Adicionar poco a poco bicarbonato de sodio con constante agitación hasta alcanzar la neutralización.
5. Medir pH.
6. Verter al desagüe.

Residuo 2: Ácido benzoico sublimado

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Adicionar poco a poco bicarbonato de sodio con constante agitación hasta alcanzar la neutralización.
5. Medir pH.
6. Verter al desagüe.

Residuo 3: Mezcla de Ácido benzoico + cloruro de bario en ácido clorhídrico

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Adicionar poco a poco bicarbonato de sodio con constante agitación hasta alcanzar la neutralización.
5. Medir pH.
6. Verter al desagüe.

Residuo 4: Sulfato de sodio + cloruro de sodio

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.

2. Medir pH
3. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
4. Añadir un exceso de carbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

Residuo 5: Ácido benzoico dentro de un tubo capilar.

Tratamiento: No aplica.

1. Descartar.

Residuo 6: Aceite comestible

Tratamiento: Reutilización

1. Depositar el residuo en un recipiente plástico, cerrar bien.
2. Etiquetar.
3. Almacenar.
4. Reutilizar.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/02
	Página: 12 de 17

9. Registros

CCQQ/FI/REG/QO1/01. Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

CCQQ/FI/REG/QO1/02. Registro del control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

10. Control de copias

Copia número	Ubicación	Nombre del responsable de la copia	Cargo	Firma	Fecha

11. Anexos

Anexo I: Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

Anexo II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

Anexo III. Etiquetas de identificación de residuos.

Anexo IV. Flujograma del proceso.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/02
	Página: 13 de 17

ANEXO I. Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/REG/QO1/01 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	---	--

Química Orgánica I						
Ambiente de laboratorio	N° de la práctica	Nombre de la práctica	Nombre del residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Responsable

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio donde se está realizando la práctica de laboratorio.

Nombre del residuo: Nombre del residuo que se recoge.

Tipo de residuo: Grupo químico del residuo recogido.

Cantidad de residuo: Cantidad de residuo que se recoge.

Responsable: Responsable del proceso de recogida.

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/02
	Página: 14 de 17

ANEXO II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio Química Orgánica I.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componte Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/REG/QO1/02 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	--	--

Química Orgánica I								
Fecha	Hora inicio	Hora final	Responsable	Residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Disposición final	Ambiente de laboratorio

Fecha: Fecha en que se realiza el tratamiento del residuo

Hora inicio: Hora de inicio del tratamiento

Hora final: Hora en que finaliza el tratamiento

Responsable: Responsable del proceso de tratamiento

Residuo: Nombre del residuo a tratar

Tipo de residuo: grupo químico del residuo a tratar

Disposición final: Tratamiento del residuo

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Sublimación y punto de fusión” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/02
	Página: 15 de 17

ANEXO III. Etiquetas de identificación de residuos.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica I Farmacia Industrial 	
GRUPO III	SOLUCIONES ACUOSAS INORGÁNICAS
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:	
  	

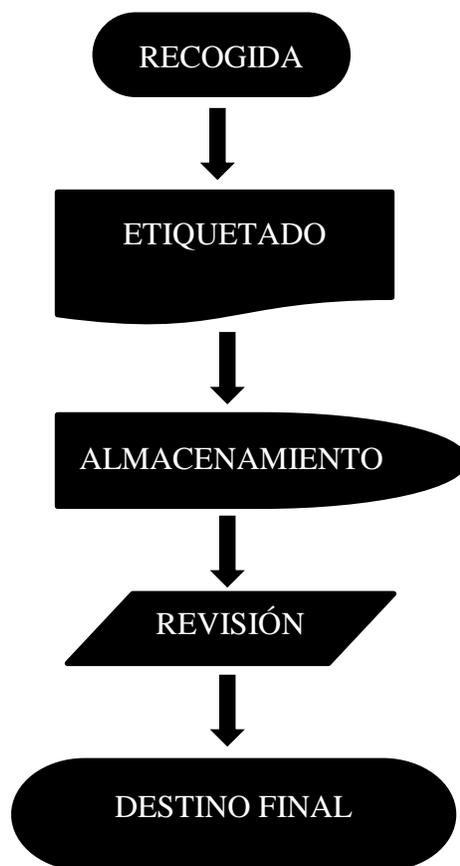
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial 	
GRUPO IV	ÁCIDOS ORGÁNICOS
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:	
  	

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO V	ACEITES	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		 

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica I Farmacia Industrial		
GRUPO VI	SÓLIDOS ORGÁNICOS MATERIAL DESECHABLE	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		

ANEXO IV. Flujograma del proceso.

PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO.



 <p>UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial</p>	<p>Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Destilación simple” del componente Química Orgánica I.</p>	<p>CCQQ/FI/PNT/QO1/03 Página: 1 de 14 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019</p>
---	---	---

Índice

1. Objetivo
2. Alcance
3. Responsabilidad
4. Definiciones
5. Material y equipo
6. Reactivos y soluciones
7. Descripción del procedimiento
8. Revisión y control de cambios
9. Registros
10. Control de copias
11. Anexos

Anexo I – Formato de control de la disposición final de los residuos generados

Anexo II – Formato de registro de recogida de los residuos

Anexo III – Etiquetas de identificación de residuos

Anexo IV – Flujograma del proceso: Gestión de residuos en el laboratorio

<p>Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González</p>	<p>Revisado por: Lic. Fania Valladares</p>	<p>Aprobado por: Msc. Gloria Herrera</p>
---	--	--

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Destilación simple” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/03
	Página: 2 de 14

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento de gestión de residuos químicos que se generan en la práctica de laboratorio “Destilación simple” del componente de Química Orgánica I.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a los residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Destilación simple” del componente de Química Orgánica I de la carrera de Farmacia de la UNAN - León.

3. RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de aplicación de este procedimiento recae sobre todo el personal docente y administrativo que colabora en la práctica de laboratorio “Destilación simple” del componente de Química Orgánica I, así como becarios por servicio y estudiantes.

Docente y becario por servicio	Encargado del empleo de los contenedores de recogida y difusión de la metodología de trabajo.
	Encargado del desarrollo del proceso de recogida, etiquetado, almacenamiento y disposición final de los residuos.
	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Supervisión de los contenedores.
Técnico de laboratorio	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Apoyar al docente y becario por servicio en el proceso de almacenamiento y disposición final de los residuos.
Docentes, becarios por servicio y estudiantes.	Empleo de los contenedores de recogida.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Destilación simple” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/03
	Página: 3 de 14

4. DEFINICIONES

4.1 Residuo químico peligroso: Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

4.2 Eliminación: Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

4.3 Vertido: Se considera vertido toda emisión de contaminantes que se realice directa o indirectamente a las aguas continentales, así como al resto del Dominio Público Hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada.

Recomendable para residuos no peligrosos y para peligrosos, una vez reducida ésta mediante neutralización o tratamiento adecuado.

El vertido se puede realizar directamente a las aguas residuales o bien a un vertedero. Los vertederos deben estar preparados convenientemente para prevenir contaminaciones en la zona y preservar el medio ambiente.

4.4 Incineración: Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos. La instalación de un incinerador sólo está justificada por un volumen importante de residuos a incinerar o por una especial peligrosidad de los mismos. En ciertos casos se pueden emplear las propias calderas disponibles en los edificios.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Destilación simple” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/03
	Página: 4 de 14

4.5 Recuperación: Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.

4.6 Reutilización – Reciclado:

Reutilización, es el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado, es la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Una vez recuperado un compuesto, la solución ideal es su reutilización o reciclado, ya que la acumulación de productos químicos sin uso previsible en el laboratorio no es recomendable. El mercurio es un ejemplo claro en este sentido. En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

5. MATERIALES Y EQUIPO

- ✓ Balde plástico de 10 L
- ✓ Carro móvil
- ✓ Botella plástica de 3 L
- ✓ Garrafas de PEAD de 10 L
- ✓ Mufla
- ✓ Pana de acero inoxidable
- ✓ Bata blanca manga larga (gabacha)
- ✓ Gorro

- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Mascarilla
- ✓ Zapatos completamente cerrados

6. REACTIVOS Y SOLUCIONES

- ✓ Carbón activo
- ✓ Disolvente inflamable (BENCENO, DIESEL, ACETONA)

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Recogida:

Al finalizar cada práctica de laboratorio, el estudiante debe depositar los residuos generados en los contenedores (PEAD) destinados para cada residuo, evitando derrames.

En caso de derrame los líquidos inflamables deben adsorberse con carbón activo.

Utilizar el instrumental necesario para la recogida: guantes y gafas.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de recogida de los residuos anotando ambiente de laboratorio, número y nombre de la práctica de laboratorio, nombre y tipo de residuo y cantidad generada de residuo.

El docente y/o becario por servicio, previamente al proceso de recogida, debe etiquetar los contenedores.

7.2 Etiquetado:

El contenedor de residuos será identificado por su etiqueta correspondiente, con letra legible e indeleble y dispuesto hacia el usuario.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Destilación simple” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/03
	Página: 6 de 14

La etiqueta debe contener la siguiente información:

- Grupo (número y nombre) al que pertenece el residuo según clasificación propuesta.
- Nombre del componente del laboratorio productor.
- Departamento productor.
- Estado del residuo.
- Fecha de inicio y finalización de envasado.
- Observaciones: Un espacio donde se coloque el componente principal del residuo cuando aplique.
- Pictogramas/ indicaciones de peligro.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S).

7.3 Almacenamiento:

El docente y/o becario por servicio, debe trasladar al lugar de almacenamiento temporal los contenedores de los residuos químicos con ayuda de un carro móvil.

Los residuos químicos se deben almacenar en condiciones que no alteren sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas y donde permanezcan intangibles en un área del laboratorio hasta su destino final.

Se deben tener en cuenta estos principios básicos de almacenamiento:

- Deben almacenarse sobre estanterías, nunca sobre el suelo o sobre la mesa de trabajo.
- Evitar almacenar en sitios de paso.
- No deben recibir luz natural directa.
- Las temperaturas recomendadas son: Temperatura ambiente: inferior a 30° C.
- Deben mantenerse libres de basura, plagas y polvo.
- Deberá estar bien ventilado.
- No almacenar en altura.

- Controlar el tiempo de estancia
- Etiquetado legible y dispuesto hacia el usuario.
- Separación por incompatibilidades.
- Alejar productos sensibles al agua de tomas o conducciones y de material inflamable.

7.4 Revisión del nivel de llenado de los contenedores del residuo químico.

El docente, becario por servicio y/o el técnico de laboratorio tienen que revisar el nivel de los contenedores de residuos, normalmente una vez por semana.

Cuando se detecte que se ha llenado alguno de los contenedores antes de finalizar todas las prácticas de laboratorios, proceder de inmediato al proceso de tratamiento de los residuos.

7.5 Destino final: Tratamiento de los residuos químicos

Una vez finalizadas las prácticas de laboratorio y recogidos todos los residuos, proceder al tratamiento del residuo.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de control de la disposición final de los residuos generados anotando: fecha, hora de inicio y finalización del proceso, responsable del proceso, nombre y tipo de residuo, cantidad de residuo, disposición final del residuo, ambiente de laboratorio.

Antes de iniciar el proceso de tratamiento del residuo químico obtenido debemos usar el equipo de protección necesario para resguardar nuestra higiene y seguridad (bata blanca manga larga, mascarilla, gorro, zapatos completamente cerrados, guantes de nitrilo y lentes de seguridad).

Transportar los residuos químicos en un carro móvil hacia la campana extractora de gases con el cuidado de no derramar.

Residuo 1. Etanol

Tratamiento: Reutilización

1. Colocar el alcohol en envases plásticos, cerrar bien.
2. Etiquetar.
3. Almacenar.
4. Reutilizar.

Residuo 2. Mezcla de etanol + agua

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Destilación simple” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/03
	Página: 10 de 14

9. Registros

CCQQ/FI/REG/QO1/01. Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

CCQQ/FI/REG/QO1/02. Registro del control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

10. Control de copias

Copia número	Ubicación	Nombre del responsable de la copia	Cargo	Firma	Fecha

11. Anexos

Anexo I: Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

Anexo II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

Anexo III. Etiquetas de identificación de residuos.

Anexo IV. Flujograma del proceso.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Destilación simple” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/03
	Página: 11 de 14

ANEXO I: Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/REG/QO1/01 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	---	--

Química Orgánica I						
Ambiente de laboratorio	N° de la práctica	Nombre de la práctica	Nombre del residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Responsable

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio donde se está realizando la práctica de laboratorio.

Nombre del residuo: Nombre del residuo que se recoge.

Tipo de residuo: Grupo químico del residuo recogido.

Cantidad de residuo: Cantidad de residuo que se recoge.

Responsable: Responsable del proceso de recogida.

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Destilación simple” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/03
	Página: 12 de 14

ANEXO II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/REG/QO1/02 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	--	--

Química Orgánica I								
Fecha	Hora inicio	Hora final	Responsable	Residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Disposición final	Ambiente de laboratorio

Fecha: Fecha en que se realiza el tratamiento del residuo

Hora inicio: Hora de inicio del tratamiento

Hora final: Hora en que finaliza el tratamiento

Responsable: Responsable del proceso de tratamiento

Residuo: Nombre del residuo a tratar

Tipo de residuo: grupo químico del residuo a tratar

Disposición final: Tratamiento del residuo

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio

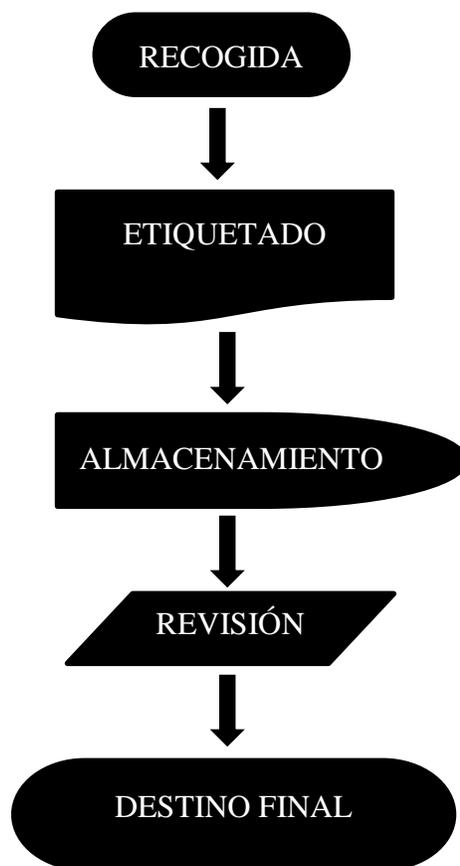
Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

ANEXO III. Etiquetas de identificación de residuos.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO II	DISOLVENTES NO HALOGENADOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		 

ANEXO IV. Flujograma del proceso.

PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO



 <p>UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial</p>	<p>Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos” del componente Química Orgánica I.</p>	<p>CCQQ/FI/PNT/QO1/04 Página: 1 de 19 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019</p>
---	---	---

Índice

1. Objetivo
2. Alcance
3. Responsabilidad
4. Definiciones
5. Material y equipo
6. Reactivos y soluciones
7. Descripción del procedimiento
8. Revisión y control de cambios
9. Registros
10. Control de copias
11. Anexos

Anexo I – Formato de control de la disposición final de los residuos generados

Anexo II – Formato de registro de recogida de los residuos

Anexo III – Etiquetas de identificación de residuos

Anexo IV – Flujograma del proceso: Gestión de residuos en el laboratorio

<p>Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González</p>	<p>Revisado por: Lic. Fania Valladares</p>	<p>Aprobado por: Msc. Gloria Herrera</p>
---	--	--

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/04
	Página: 2 de 19

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento de gestión de residuos químicos que se generan en la práctica de laboratorio “Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos” del componente de Química Orgánica I.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a los residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos” del componente de Química Orgánica I de la carrera de Farmacia de la UNAN - León.

3. RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de aplicación de este procedimiento recae sobre todo el personal docente y administrativo que colabora en la práctica de laboratorio “Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos” del componente de Química Orgánica I, así como becarios por servicio y estudiantes.

Docente y becario por servicio	Encargado del empleo de los contenedores de recogida y difusión de la metodología de trabajo.
	Encargado del desarrollo del proceso de recogida, etiquetado, almacenamiento y disposición final de los residuos.
	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Supervisión de los contenedores.
Técnico de laboratorio	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Apoyar al docente y becario por servicio en el proceso de almacenamiento y disposición final de los residuos.
Docentes, becarios por servicio y estudiantes.	Empleo de los contenedores de recogida.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/04
	Página: 3 de 19

4. DEFINICIONES

4.1 Residuo químico peligroso: Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

4.2 Eliminación: Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

4.3 Vertido: Se considera vertido toda emisión de contaminantes que se realice directa o indirectamente a las aguas continentales, así como al resto del Dominio Público Hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada.

Recomendable para residuos no peligrosos y para peligrosos, una vez reducida ésta mediante neutralización o tratamiento adecuado.

El vertido se puede realizar directamente a las aguas residuales o bien a un vertedero. Los vertederos deben estar preparados convenientemente para prevenir contaminaciones en la zona y preservar el medio ambiente.

4.4 Incineración: Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos. La instalación de un incinerador sólo está justificada por un volumen importante de residuos a incinerar o por una especial peligrosidad de los mismos. En ciertos casos se pueden emplear las propias calderas disponibles en los edificios.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/04
	Página: 4 de 19

4.5 Recuperación: Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.

4.6 Reutilización – Reciclado:

Reutilización, es el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado, es la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Una vez recuperado un compuesto, la solución ideal es su reutilización o reciclado, ya que la acumulación de productos químicos sin uso previsible en el laboratorio no es recomendable. El mercurio es un ejemplo claro en este sentido. En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

5. MATERIALES Y EQUIPO

- ✓ Agitador de varilla de vidrio
- ✓ Balde plástico de 10 L
- ✓ Balanza analítica
- ✓ Balón 100 mL
- ✓ Beaker 50 mL, 1000 mL
- ✓ Campana extractora de gases

- ✓ Carro móvil
- ✓ Espátula
- ✓ Garrafas PEAD 20 L
- ✓ Mufla
- ✓ Pana de acero inoxidable
- ✓ Pipetas de 10 mL
- ✓ Bata blanca manga larga (gabacha)
- ✓ Gorro
- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Mascarilla
- ✓ Zapatos completamente cerrados

6. REACTIVOS Y SOLUCIONES

- ✓ Carbonato de sodio
- ✓ Bicarbonato de sodio
- ✓ Disolvente inflamable (BENCENO, DIESEL, ACETONA)
- ✓ Agente Reductor (ácido oxálico)
- ✓ Solución de hidróxido de sodio 3M
- ✓ Carbón activo

6.1 PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES

Solución de hidróxido de sodio 3 M

En un beaker de 100 mL, pesar 12 g de NaOH. Disolver con 50 mL de agua destilada y transferir a un balón de 100 mL y aforar con agua destilada.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/04
	Página: 6 de 19

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Recogida:

Al finalizar cada práctica de laboratorio, el estudiante debe depositar los residuos generados en los contenedores (PEAD) destinados para cada residuo, evitando derrames.

En caso de derrame los líquidos inflamables deben adsorberse con carbón activo. No emplear nunca serrín, a causa de su inflamabilidad. En caso de los ácidos inorgánicos neutralizar con bicarbonato sódico. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

Utilizar el instrumental necesario para la recogida: guantes y gafas.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de recogida de los residuos anotando ambiente de laboratorio, número y nombre de la práctica de laboratorio, nombre y tipo de residuo y cantidad generada de residuo.

El docente y/o becario por servicio, previamente al proceso de recogida, debe etiquetar los contenedores.

7.2 Etiquetado:

El contenedor de residuos será identificado por su etiqueta correspondiente, con letra legible e indeleble y dispuesto hacia el usuario.

La etiqueta debe contener la siguiente información:

- Grupo (número y nombre) al que pertenece el residuo según clasificación propuesta.
- Nombre del componente del laboratorio productor.

- Departamento productor.
- Estado del residuo.
- Fecha de inicio y finalización de envasado.
- Observaciones: Un espacio donde se coloque el componente principal del residuo cuando aplique.
- Pictogramas/ indicaciones de peligro.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S).

7.3 Almacenamiento:

El docente y/o becario por servicio, debe trasladar al lugar de almacenamiento temporal los contenedores de los residuos químicos con ayuda de un carro móvil.

Los residuos químicos se deben almacenar en condiciones que no alteren sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas y donde permanezcan intangibles en un área del laboratorio hasta su destino final.

Se deben tener en cuenta estos principios básicos de almacenamiento:

- Deben almacenarse sobre estanterías, nunca sobre el suelo o sobre la mesa de trabajo.
- Evitar almacenar en sitios de paso.
- No deben recibir luz natural directa.
- Las temperaturas recomendadas son: Temperatura ambiente: inferior a 30° C.
- Deben mantenerse libres de basura, plagas y polvo.
- Deberá estar bien ventilado.
- No almacenar en altura.
- Controlar el tiempo de estancia
- Etiquetado legible y dispuesto hacia el usuario.

- Separación por incompatibilidades.
- Alejar productos sensibles al agua de tomas o conducciones y de material inflamable.

7.4 Revisión del nivel de llenado de los contenedores del residuo químico.

El docente, becario por servicio y/o el técnico de laboratorio tienen que revisar el nivel de los contenedores de residuos, normalmente una vez por semana.

Cuando se detecte que se ha llenado alguno de los contenedores antes de finalizar todas las prácticas de laboratorios, proceder de inmediato al proceso de tratamiento de los residuos.

7.5 Destino final: Tratamiento de los residuos químicos

Una vez finalizadas las prácticas de laboratorio y recogidos todos los residuos, proceder al tratamiento del residuo.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de control de la disposición final de los residuos generados anotando: fecha, hora de inicio y finalización del proceso, responsable del proceso, nombre y tipo de residuo, cantidad de residuo, disposición final del residuo, ambiente de laboratorio.

Antes de iniciar el proceso de tratamiento del residuo químico obtenido debemos usar el equipo de protección necesario para resguardar nuestra higiene y seguridad (bata blanca manga larga, mascarilla, gorro, zapatos completamente cerrados, guantes de nitrilo y lentes de seguridad).

Transportar los residuos químicos en un carro móvil hacia la campana extractora de gases con el cuidado de no derramar.

Residuo 1: Mezcla de N-hexano+ Bromo en tetracloruro de carbono.

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 2: Mezcla de Ciclohexano+ Bromo en tetracloruro de carbono. Bromociclohexano.

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 3: Mezcla de Benceno+ Bromo en tetracloruro de carbono

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 4: Mezcla de N-hexano+ Permanganato de potasio

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.

4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 5: Mezcla de Ciclohexano+ Permanganato de potasio

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 6: Mezcla de Benceno+ Permanganato de potasio

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 7: Mezcla de N-hexano+ Ácido sulfúrico

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 8: Mezcla de Ciclohexano+ Ácido sulfúrico

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 9: Mezcla de Benceno+ Ácido sulfúrico

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo10: Etileno + agua

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 11: Solución de Ácido sulfúrico + Etanol

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.

2. Medir pH.
3. Neutralizar con una solución de hidróxido de sodio 3 M.
4. Medir pH
5. Una vez neutralizado verter al desagüe.

Residuo 12: Dibromuro de etano

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 13: Dióxido de manganeso + Óxido de potasio + Etilenglicol

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Tratar con un reductor (ácido oxálico)
3. Neutralizar.
4. Verter al desagüe.

Residuo 14: Dibromuro de etano

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/04
	Página: 14 de 19

9. Registros

CCQQ/FI/REG/QO1/01. Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica I.

CCQQ/FI/REG/QO1/02. Registro del control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica I.

10. Control de copias

Copia número	Ubicación	Nombre del responsable de la copia	Cargo	Firma	Fecha

11. Anexos

Anexo I: Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de química orgánica I.

Anexo II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de química orgánica I.

Anexo III. Etiquetas de identificación de residuos.

Anexo IV. Flujoograma del proceso.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/04
	Página: 15 de 19

ANEXO I. Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/REG/QO1/01 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	---	--

Química Orgánica I						
Ambiente de laboratorio	N° de la práctica	Nombre de la práctica	Nombre del residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Responsable

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio donde se está realizando la práctica de laboratorio.

Nombre del residuo: Nombre del residuo que se recoge.

Tipo de residuo: Grupo químico del residuo recogido.

Cantidad de residuo: Cantidad de residuo que se recoge.

Responsable: Responsable del proceso de recogida.

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/04
	Página: 16 de 19

ANEXO II. Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componte Química Orgánica I.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/REG/QO1/02 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	--	--

Química Orgánica I								
Fecha	Hora inicio	Hora final	Responsable	Residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Disposición final	Ambiente de laboratorio

Fecha: Fecha en que se realiza el tratamiento del residuo

Tipo de residuo: grupo químico del residuo a tratar

Hora inicio: Hora de inicio del tratamiento

Disposición final: Tratamiento del residuo

Hora final: Hora en que finaliza el tratamiento

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio

Responsable: Responsable del proceso de tratamiento

Residuo: Nombre del residuo a tratar

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

ANEXO III. Etiquetas de identificación de residuos.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica I Farmacia Industrial		
GRUPO I	DISOLVENTES HALOGENADOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		 

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO II	DISOLVENTES NO HALOGENADOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		 

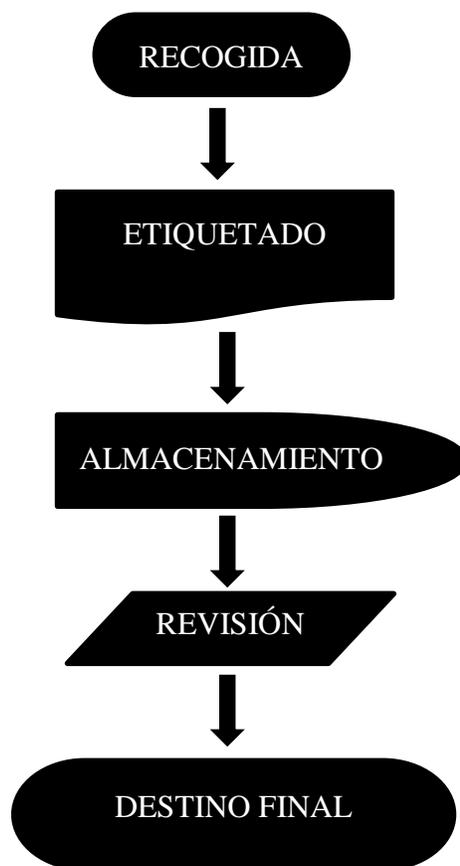
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/04
	Página: 18 de 19

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO IV	ÁCIDOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
  		

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO VII	PRODUCTOS ESPECIALES	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
  		

ANEXO IV. Flujograma del proceso.

PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO.



 <p>UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial</p>	<p>Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente Química Orgánica I.</p>	<p>CCQQ/FI/PNT/QO1/05 Página: 1 de 14 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019</p>
---	---	---

Índice

1. Objetivo
2. Alcance
3. Responsabilidad
4. Definiciones
5. Materiales y equipos
6. Reactivos y soluciones
7. Descripción del procedimiento
8. Revisión y control de cambios
9. Registros
10. Control de copias
11. Anexos

Anexo I – Formato de registro de recogida de los residuos

Anexo II – Formato de registro del control de la disposición final de los residuos generados

Anexo III – Etiquetas de identificación de residuos

Anexo IV – Flujograma del proceso: Gestión de residuos en el laboratorio

<p>Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González</p>	<p>Revisado por: Lic. Fania Valladares</p>	<p>Aprobado por: Msc. Gloria Herrera</p>
---	--	--

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/05
	Página: 2 de 14

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento de gestión de residuos químicos que se generan en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente de Química Orgánica I.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a los residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente de Química Orgánica I de la carrera de Farmacia de la UNAN - León.

3. RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de aplicación de este procedimiento recae sobre todo el personal docente y administrativo que colabora en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente de Química orgánica I, así como becarios por servicio y estudiantes.

Docente y becario por servicio	Encargado del empleo de los contenedores de recogida y difusión de la metodología de trabajo.
	Encargado del desarrollo del proceso de recogida, etiquetado, almacenamiento y disposición final de los residuos.
	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Supervisión de los contenedores.
Técnico de laboratorio	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Apoyar al docente y becario por servicio en el proceso de almacenamiento y disposición final de los residuos.
Docentes, becarios por servicio y estudiantes.	Empleo de los contenedores de recogida.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/05
	Página: 3 de 14

4. DEFINICIONES

4.1 Residuo químico peligroso: Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

4.2 Eliminación: Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

4.3 Vertido: Se considera vertido toda emisión de contaminantes que se realice directa o indirectamente a las aguas continentales, así como al resto del dominio público hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada.

Recomendable para residuos no peligrosos y para peligrosos, una vez reducida ésta mediante neutralización o tratamiento adecuado.

El vertido se puede realizar directamente a las aguas residuales o bien a un vertedero. Los vertederos deben estar preparados convenientemente para prevenir contaminaciones en la zona y preservar el medio ambiente.

4.4 Incineración: Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos. La instalación de un incinerador sólo está justificada por un volumen importante de residuos a incinerar o por una especial peligrosidad de los mismos. En ciertos casos se pueden emplear las propias calderas disponibles en los edificios.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/05
	Página: 4 de 14

4.5 Recuperación: Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.

4.6 Reutilización - Reciclado:

Reutilización, es el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado, es la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Una vez recuperado un compuesto, la solución ideal es su reutilización o reciclado, ya que la acumulación de productos químicos sin uso previsible en el laboratorio no es recomendable. El mercurio es un ejemplo claro en este sentido. En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

5. MATERIALES Y EQUIPOS

- ✓ Agitador de varilla de vidrio
- ✓ Balde plástico 10 L
- ✓ Carro móvil
- ✓ Campana extractora de gases
- ✓ Espátula
- ✓ Garrafa de PEAD de 10 L
- ✓ Mufla

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/05
	Página: 5 de 14

- ✓ Bata blanca manga larga (gabacha)
- ✓ Gorro
- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Mascarilla
- ✓ Zapatos completamente cerrados

6. REACTIVOS Y SOLUCIONES

- ✓ Bicarbonato de Sodio.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Recogida:

Al finalizar cada práctica de laboratorio, el estudiante debe depositar los residuos generados en los contenedores (PEAD) destinados para cada residuo, evitando derrames.

En caso de derrame los líquidos inflamables deben adsorberse con carbón activo. No emplear nunca serrín, a causa de su inflamabilidad.

Utilizar el instrumental necesario para la recogida: gabacha, zapato cerrado, guantes y gafas.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de recogida de los residuos anotando ambiente de laboratorio, número y nombre de la práctica de laboratorio, nombre y tipo de residuo, cantidad generada de residuo y nombre del responsable de la recogida.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/05
	Página: 6 de 14

El docente y/o becario por servicio, previamente al proceso de recogida, debe etiquetar los contenedores.

7.2 Etiquetado:

El contenedor de residuos será identificado por su etiqueta correspondiente, con letra legible e indeleble y dispuesto hacia el usuario.

La etiqueta debe contener la siguiente información:

- Grupo (número y nombre) al que pertenece el residuo según clasificación propuesta.
- Nombre del componente del laboratorio productor.
- Departamento productor.
- Estado del residuo.
- Fecha de inicio y finalización de envasado.
- Observaciones: Un espacio donde se coloque el componente principal del residuo cuando aplique.
- Pictogramas/ indicaciones de peligro.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S).

7.3 Almacenamiento:

El docente y/o becario por servicio, debe trasladar al lugar de almacenamiento temporal los contenedores de los residuos químicos con ayuda de un carro móvil.

Los residuos químicos se deben almacenar en condiciones que no alteren sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas y donde permanezcan intangibles en un área del laboratorio hasta su destino final.

Se deben tener en cuenta estos principios básicos de almacenamiento:

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/05
	Página: 7 de 14

- Deben almacenarse sobre estanterías, nunca sobre el suelo o sobre la mesa de trabajo.
- Evitar almacenar en sitios de paso.
- No deben recibir luz natural directa.
- Las temperaturas recomendadas son: Temperatura ambiente: 20 a 30° C.
- Deben mantenerse libres de basura, plagas y polvo.
- Deberá estar bien ventilado.
- No almacenar en altura.
- Controlar el tiempo de estancia.
- Etiquetado legible y dispuesto hacia el usuario.
- Separación por incompatibilidades.
- Alejar productos sensibles al agua de tomas o conducciones y de material inflamable.

7.4 Revisión del nivel de llenado de los contenedores del residuo químico.

El docente, becario por servicio y/o el técnico de laboratorio tienen que revisar el nivel de los contenedores de residuos, normalmente una vez por semana.

Cuando se detecte que se ha llenado alguno de los contenedores antes de finalizar todas las prácticas de laboratorios, proceder de inmediato al proceso de tratamiento de los residuos.

7.5 Destino final: Tratamiento de los residuos químicos

Una vez finalizadas las prácticas de laboratorio y recogidos todos los residuos, proceder al tratamiento del residuo.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/05
	Página: 8 de 14

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de control de la disposición final de los residuos generados anotando: fecha, hora de inicio y finalización del proceso, responsable del proceso, nombre y tipo de residuo, cantidad de residuo, disposición final del residuo, ambiente de laboratorio.

Antes de iniciar el proceso de tratamiento del residuo químico obtenido debemos usar el equipo de protección necesario para resguardar nuestra higiene y seguridad (bata blanca manga larga, mascarilla, gorro, zapatos completamente cerrados, guantes de nitrilo y lentes de seguridad).

Transportar los residuos químicos en un carro móvil hacia la campana extractora de gases con el cuidado de no derramar.

Residuo 1: Bromuro de n-butilo + bisulfato de sodio + agua

Tratamiento: Incinerar

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Absorber sobre bicarbonato.
3. Incinerar.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/05
	Página: 10 de 14

9. Registros

CCQQ/FI/REG/QO1/01. Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

CCQQ/FI/REG/QO1/02. Registro del control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

10. Control de copias

Copia número	Ubicación	Nombre del responsable de la copia	Cargo	Firma	Fecha

11. Anexos

Anexo I: Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componte Química Orgánica I.

Anexo II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

Anexo III. Etiquetas de identificación de residuos.

Anexo IV. Flujograma del proceso

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/PNT/QO1/05
	Página: 11 de 14

ANEXO I. Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/REG/QO1/01 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	---	--

Química Orgánica I						
Ambiente de laboratorio	Nº de la práctica	Nombre de la práctica	Nombre del residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Responsable

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio donde se está realizando la práctica de laboratorio.

Nombre del residuo: Nombre del residuo que se recoge.

Tipo de residuo: Grupo químico del residuo recogido.

Cantidad de residuo: Cantidad de residuo que se recoge.

Responsable: Responsable del proceso de recogida.

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/05
	Página: 12 de 14

ANEXO II. Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/REG/QO1/02 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	--	--

Química Orgánica I								
Fecha	Hora inicio	Hora final	Responsable	Residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Disposición final	Ambiente de laboratorio

Fecha: Fecha en que se realiza el tratamiento del residuo

Hora inicio: Hora de inicio del tratamiento

Hora final: Hora en que finaliza el tratamiento

Responsable: Responsable del proceso de tratamiento

Residuo: Nombre del residuo a tratar

Tipo de residuo: grupo químico del residuo a tratar

Disposición final: Tratamiento del residuo

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

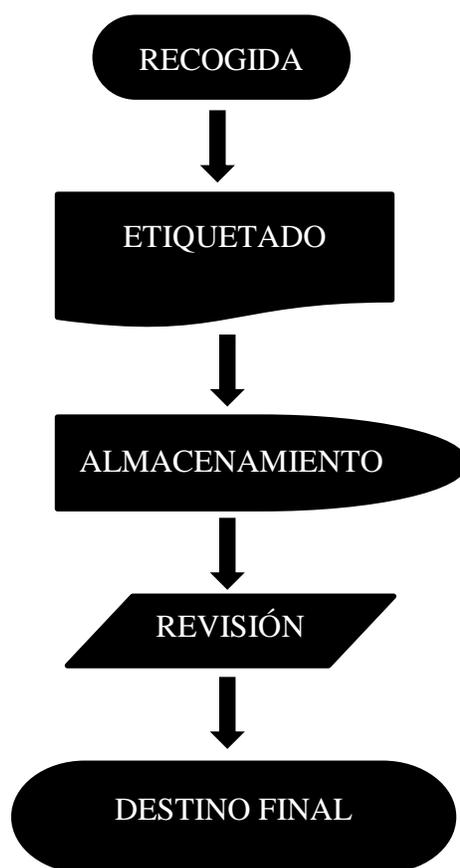
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacción de sustitución nucleofílica, síntesis del bromuro de n-butilo” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/05
	Página: 13 de 14

ANEXO III. Etiquetas de identificación de residuos.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO I	DISOLVENTES HALOGENADOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		 

ANEXO IV. Flujograma del proceso.

PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO.



 <p>UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial</p>	<p>Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.</p>	<p>CCQQ/FI/PNT/QO1/06 Página: 1 de 18 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019</p>
---	--	---

Índice

1. Objetivo
2. Alcance
3. Responsabilidad
4. Definiciones
5. Materiales y equipos
6. Reactivos y soluciones
7. Descripción del procedimiento
8. Revisión y control de cambios
9. Registros
10. Control de copias
11. Anexos

Anexo I – Formato de registro de recogida de los residuos

Anexo II – Formato de registro del control de la disposición final de los residuos generados

Anexo III – Etiquetas de identificación de residuos

Anexo IV – Flujograma del proceso: Gestión de residuos en el laboratorio

<p>Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González</p>	<p>Revisado por: Lic. Fania Valladares</p>	<p>Aprobado por: Msc. Gloria Herrera</p>
---	--	--

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 2 de 18

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento de gestión de residuos químicos que se generan en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente de Química Orgánica I.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a los residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente de Química Orgánica I de la carrera de Farmacia de la UNAN - León.

3. RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de aplicación de este procedimiento recae sobre todo el personal docente y administrativo que colabora en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente de Química Orgánica I, así como becarios por servicio y estudiantes.

Docente y becario por servicio	Encargado del empleo de los contenedores de recogida y difusión de la metodología de trabajo.
	Encargado del desarrollo del proceso de recogida, etiquetado, almacenamiento y disposición final de los residuos.
	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Supervisión de los contenedores.
Técnico de laboratorio	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Apoyar al docente y becario por servicio en el proceso de almacenamiento y disposición final de los residuos.
Docentes, becarios por servicio y estudiantes.	Empleo de los contenedores de recogida.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 3 de 18

4. DEFINICIONES

4.1 Residuo químico peligroso: Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

4.2 Eliminación: Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

4.3 Vertido: Se considera vertido toda emisión de contaminantes que se realice directa o indirectamente a las aguas continentales, así como al resto del dominio público hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada.

Recomendable para residuos no peligrosos y para peligrosos, una vez reducida ésta mediante neutralización o tratamiento adecuado.

El vertido se puede realizar directamente a las aguas residuales o bien a un vertedero. Los vertederos deben estar preparados convenientemente para prevenir contaminaciones en la zona y preservar el medio ambiente.

4.4 Incineración: Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos. La instalación de un incinerador sólo está justificada por un volumen importante de residuos a incinerar o por una especial peligrosidad de los mismos. En ciertos casos se pueden emplear las propias calderas disponibles en los edificios.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 4 de 18

4.5 Recuperación: Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.

4.6 Reutilización – Reciclado:

Reutilización, es el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado, es la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Una vez recuperado un compuesto, la solución ideal es su reutilización o reciclado, ya que la acumulación de productos químicos sin uso previsible en el laboratorio no es recomendable. El mercurio es un ejemplo claro en este sentido. En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

5. MATERIALES Y EQUIPOS

- ✓ Agitador de varilla de vidrio
- ✓ Balde plástico 10 L
- ✓ Carro móvil
- ✓ Campana extractora de gases
- ✓ Espátula
- ✓ Mufla
- ✓ Pana de acero inoxidable
- ✓ Pipeta 10 mL
- ✓ Garrafas de PEAD de 10 L

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 5 de 18

- ✓ Bata blanca manga larga (gabacha)
- ✓ Gorro
- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Mascarilla
- ✓ Zapatos completamente cerrados

6. REACTIVOS Y SOLUCIONES

- ✓ Disolvente inflamable (BENCENO, DIESEL, ACETONA)
- ✓ Carbón activo
- ✓ Carbonato de sodio

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Recogida:

Al finalizar cada práctica de laboratorio, el estudiante debe depositar los residuos generados en los contenedores (PEAD) destinados para cada residuo, evitando derrames.

En caso de derrame los líquidos inflamables deben adsorberse con carbón activo. No emplear nunca serrín, a causa de su inflamabilidad.

Utilizar el instrumental necesario para la recogida: gabacha, zapato cerrado, guantes y gafas.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de recogida de los residuos anotando ambiente de laboratorio, número y nombre de la práctica de laboratorio, nombre y tipo de residuo, cantidad generada de residuo y nombre del responsable de la recogida.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 6 de 18

El docente y/o becario por servicio, previamente al proceso de recogida, debe etiquetar los contenedores.

7.2 Etiquetado:

El contenedor de residuos será identificado por su etiqueta correspondiente, con letra legible e indeleble y dispuesto hacia el usuario.

La etiqueta debe contener la siguiente información:

- Grupo (número y nombre) al que pertenece el residuo según clasificación propuesta.
- Nombre del componente del laboratorio productor.
- Departamento productor.
- Estado del residuo.
- Fecha de inicio y finalización de envasado.
- Observaciones: Un espacio donde se coloque el componente principal del residuo cuando aplique.
- Pictogramas/ indicaciones de peligro.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S).

7.3 Almacenamiento:

El docente y/o becario por servicio, debe trasladar al lugar de almacenamiento temporal los contenedores de los residuos químicos con ayuda de un carro móvil.

Los residuos químicos se deben almacenar en condiciones que no alteren sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas y donde permanezcan intangibles en un área del laboratorio hasta su destino final.

Se deben tener en cuenta estos principios básicos de almacenamiento:

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 7 de 18

- Deben almacenarse sobre estanterías, nunca sobre el suelo o sobre la mesa de trabajo.
- Evitar almacenar en sitios de paso.
- No deben recibir luz natural directa.
- Las temperaturas recomendadas son: Temperatura ambiente: 20 a 30° C.
- Deben mantenerse libres de basura, plagas y polvo.
- Deberá estar bien ventilado.
- No almacenar en altura.
- Controlar el tiempo de estancia.
- Etiquetado legible y dispuesto hacia el usuario.
- Separación por incompatibilidades.
- Alejar productos sensibles al agua de tomas o conducciones y de material inflamable.

7.4 Revisión del nivel de llenado de los contenedores del residuo químico.

El docente, becario por servicio y/o el técnico de laboratorio tienen que revisar el nivel de los contenedores de residuos, normalmente una vez por semana.

Cuando se detecte que se ha llenado alguno de los contenedores antes de finalizar todas las prácticas de laboratorios, proceder de inmediato al proceso de tratamiento de los residuos.

7.5 Destino final: Tratamiento de los residuos químicos

Una vez finalizadas las prácticas de laboratorio y recogidos todos los residuos, proceder al tratamiento del residuo.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 8 de 18

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de control de la disposición final de los residuos generados anotando: fecha, hora de inicio y finalización del proceso, responsable del proceso, nombre y tipo de residuo, cantidad de residuo, disposición final del residuo, ambiente de laboratorio.

Antes de iniciar el proceso de tratamiento del residuo químico obtenido debemos usar el equipo de protección necesario para resguardar nuestra higiene y seguridad (bata blanca manga larga, mascarilla, gorro, zapatos completamente cerrados, guantes de nitrilo y lentes de seguridad).

Transportar los residuos químicos en un carro móvil hacia la campana extractora de gases con el cuidado de no derramar.

Residuo 1: Metóxido de Sodio

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Transferir a una pana de acero inoxidable.
3. Mezclar con carbonato de sodio, cubrir con virutas.
4. Incinerar.

Residuo 2: Etóxido de sodio.

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Transferir a una pana de acero inoxidable.
3. Mezclar con carbonato de sodio, cubrir con virutas.
4. Incinerar.

Residuo 3: Terbutóxido de sodio.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 9 de 18

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Transferir a una pana de acero inoxidable.
3. Mezclar con carbonato de sodio, cubrir con virutas.
4. Incinerar.

Residuo 4: 2, butóxido de sodio.

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Transferir a una pana de acero inoxidable.
3. Mezclar con carbonato de sodio, cubrir con virutas.
4. Incinerar.

Residuo 5: Mezcla de Metanol + agua

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 6: Mezcla de Etanol + agua

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 10 de 18

Residuo 7: Mezcla de Terbutanol + agua

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 8: Mezcla de 2, butanol + agua

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 9: Mezcla de Metanol + Carbonato de potasio

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 10: Mezcla de Etanol + Carbonato de potasio

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 11 de 18

2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 11: Mezcla de terbutanol + Carbonato de potasio

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 12: Mezcla de 2, butanol + Carbonato de potasio

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 13: Acetato de metilo

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 12 de 18

Residuo 14: Acetato de etilo

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 15: Acetato de terbutilo

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 16: Acetato de 2- butilo

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 14 de 18

9. Registros

CCQQ/FI/REG/QO1/01. Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

CCQQ/FI/REG/QO1/02. Registro del control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

10. Control de copias

Copia número	Ubicación	Nombre del responsable de la copia	Cargo	Firma	Fecha

11. Anexos

Anexo I: Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

Anexo II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

Anexo III. Etiquetas de identificación de residuos.

Anexo IV. Flujograma del proceso

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 15 de 18

ANEXO I. Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/REG/QO1/01 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	---	--

Química Orgánica I						
Ambiente de laboratorio	Nº de la práctica	Nombre de la práctica	Nombre del residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Responsable

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio donde se está realizando la práctica de laboratorio.

Nombre del residuo: Nombre del residuo que se recoge.

Tipo de residuo: Grupo químico del residuo recogido.

Cantidad de residuo: Cantidad de residuo que se recoge.

Responsable: Responsable del proceso de recogida.

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 16 de 18

ANEXO II. Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica I.	CCCQQ/FI/REG/QO1/02 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	--	--

Química Orgánica I								
Fecha	Hora inicio	Hora final	Responsable	Residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Disposición final	Ambiente de laboratorio

Fecha: Fecha en que se realiza el tratamiento del residuo

Tipo de residuo: grupo químico del residuo a tratar

Hora inicio: Hora de inicio del tratamiento

Disposición final: Tratamiento del residuo

Hora final: Hora en que finaliza el tratamiento

Responsable: Responsable del proceso de tratamiento

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio

Residuo: Nombre del residuo a tratar

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

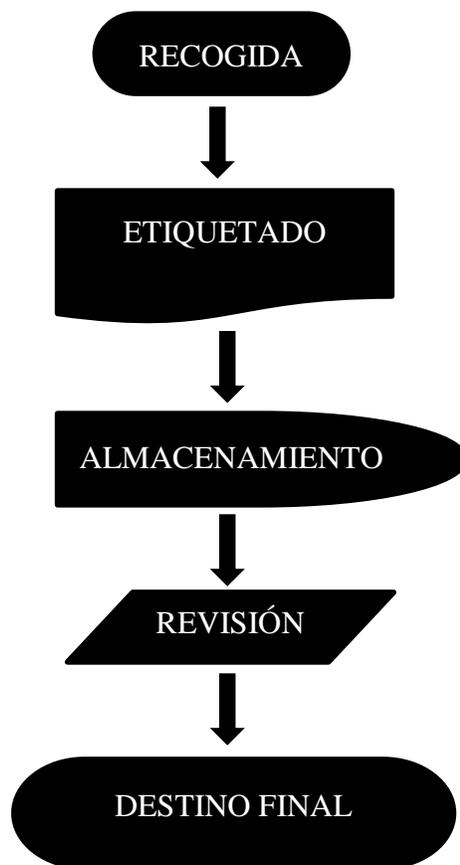
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de los alcoholes” del componente Química Orgánica I.	CCQQ/FI/PNT/QO1/06
	Página: 17 de 18

ANEXO III. Etiquetas de identificación de residuos.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO II	DISOLVENTES NO HALOGENADOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		 

ANEXO IV. Flujoograma del proceso.

PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO.



 <p>UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial</p>	<p>Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II.</p>	<p>CCQQ/FI/PNT/QO2/01 Página: 1 de 14 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019</p>
---	--	---

Índice

1. Objetivo
2. Alcance
3. Responsabilidad
4. Definiciones
5. Materiales y equipos
6. Reactivos y soluciones
7. Descripción del procedimiento
8. Revisión y control de cambios
9. Registros
10. Control de copias
11. Anexos

Anexo I – Formato de registro de recogida de los residuos

Anexo II – Formato de registro del control de la disposición final de los residuos generados

Anexo III – Etiquetas de identificación de residuos

Anexo IV – Flujograma del proceso: Gestión de residuos en el laboratorio

<p>Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González</p>	<p>Revisado por: Lic. Fania Valladares</p>	<p>Aprobado por: Msc. Gloria Herrera</p>
---	--	--

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/01
	Página: 2 de 14

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento de gestión de residuos químicos que se generan en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente de Química Orgánica II.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a los residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II de la carrera de Farmacia de la UNAN - León.

3. RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de aplicación de este procedimiento recae sobre todo el personal docente y administrativo que colabora en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente de química orgánica II, así como becarios por servicio y estudiantes.

Docente y becario por servicio	Encargado del empleo de los contenedores de recogida y difusión de la metodología de trabajo.
	Encargado del desarrollo del proceso de recogida, etiquetado, almacenamiento y disposición final de los residuos.
	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Supervisión de los contenedores.
Técnico de laboratorio	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Apoyar al docente y becario por servicio en el proceso de almacenamiento y disposición final de los residuos.
Docentes, becarios por servicio y estudiantes.	Empleo de los contenedores de recogida.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/01
	Página: 3 de 14

4. DEFINICIONES

4.1 Residuo químico peligroso: Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

4.2 Eliminación: Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

4.3 Vertido: Se considera vertido toda emisión de contaminantes que se realice directa o indirectamente a las aguas continentales, así como al resto del dominio público hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada.

Recomendable para residuos no peligrosos y para peligrosos, una vez reducida ésta mediante neutralización o tratamiento adecuado.

El vertido se puede realizar directamente a las aguas residuales o bien a un vertedero. Los vertederos deben estar preparados convenientemente para prevenir contaminaciones en la zona y preservar el medio ambiente.

4.4 Incineración: Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos. La instalación de un incinerador sólo está justificada por un volumen importante de residuos a incinerar o por una especial peligrosidad de los mismos. En ciertos casos se pueden emplear las propias calderas disponibles en los edificios.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/01
	Página: 4 de 14

4.5 Recuperación: Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.

4.6 Reutilización – Reciclado:

Reutilización, es el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado, es la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Una vez recuperado un compuesto, la solución ideal es su reutilización o reciclado, ya que la acumulación de productos químicos sin uso previsible en el laboratorio no es recomendable. El mercurio es un ejemplo claro en este sentido. En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

5. MATERIALES Y EQUIPOS

- ✓ Agitador de varilla de vidrio
- ✓ Balde plástico 10 L
- ✓ Carro móvil
- ✓ Campana extractora de gases
- ✓ Espátula
- ✓ Mufla
- ✓ Pana de acero inoxidable
- ✓ Garrafa de PEAD de 10 L
- ✓ Bata blanca manga larga (gabacha)

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/01
	Página: 5 de 14

- ✓ Gorro
- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Mascarilla
- ✓ Zapatos completamente cerrados

6. REACTIVOS Y SOLUCIONES

- ✓ Disolvente inflamable (BENCENO, DIESEL, ACETONA)
- ✓ Carbón activo

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Recogida:

Al finalizar cada práctica de laboratorio, el estudiante debe depositar los residuos generados en los contenedores (PEAD) destinados para cada residuo, evitando derrames.

En caso de derrame los líquidos inflamables deben adsorberse con carbón activo. No emplear nunca serrín, a causa de su inflamabilidad.

Utilizar el instrumental necesario para la recogida: gabacha, zapato cerrado, guantes y gafas.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de recogida de los residuos anotando ambiente de laboratorio, número y nombre de la práctica de laboratorio, nombre y tipo de residuo, cantidad generada de residuo y nombre del responsable de la recogida.

El docente y/o becario por servicio, previamente al proceso de recogida, debe etiquetar los contenedores.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/01
	Página: 6 de 14

7.2 Etiquetado:

El contenedor de residuos será identificado por su etiqueta correspondiente, con letra legible e indeleble y dispuesto hacia el usuario.

La etiqueta debe contener la siguiente información:

- Grupo (número y nombre) al que pertenece el residuo según clasificación propuesta.
- Nombre del componente del laboratorio productor.
- Departamento productor.
- Estado del residuo.
- Fecha de inicio y finalización de envasado.
- Observaciones: Un espacio donde se coloque el componente principal del residuo cuando aplique.
- Pictogramas/ indicaciones de peligro.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S).

7.3 Almacenamiento:

El docente y/o becario por servicio, debe trasladar al lugar de almacenamiento temporal los contenedores de los residuos químicos con ayuda de un carro móvil.

Los residuos químicos se deben almacenar en condiciones que no alteren sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas y donde permanezcan intangibles en un área del laboratorio hasta su destino final.

Se deben tener en cuenta estos principios básicos de almacenamiento:

- Deben almacenarse sobre estanterías, nunca sobre el suelo o sobre la mesa de trabajo.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/01
	Página: 7 de 14

- Evitar almacenar en sitios de paso.
- No deben recibir luz natural directa.
- Las temperaturas recomendadas son: Temperatura ambiente: 20 a 30° C.
- Deben mantenerse libres de basura, plagas y polvo.
- Deberá estar bien ventilado.
- No almacenar en altura.
- Controlar el tiempo de estancia.
- Etiquetado legible y dispuesto hacia el usuario.
- Separación por incompatibilidades.
- Alejar productos sensibles al agua de tomas o conducciones y de material inflamable.

7.4 Revisión del nivel de llenado de los contenedores del residuo químico.

El docente, becario por servicio y/o el técnico de laboratorio tienen que revisar el nivel de los contenedores de residuos, normalmente una vez por semana.

Cuando se detecte que se ha llenado alguno de los contenedores antes de finalizar todas las prácticas de laboratorios, proceder de inmediato al proceso de tratamiento de los residuos.

7.5 Destino final: Tratamiento de los residuos químicos

Una vez finalizadas las prácticas de laboratorio y recogidos todos los residuos, proceder al tratamiento del residuo.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de control de la disposición final de los residuos generados anotando: fecha, hora de inicio y finalización del proceso, responsable del proceso, nombre y tipo de residuo, cantidad de residuo, disposición final del residuo, ambiente de laboratorio.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/01
	Página: 8 de 14

Antes de iniciar el proceso de tratamiento del residuo químico obtenido debemos usar el equipo de protección necesario para resguardar nuestra higiene y seguridad (bata blanca manga larga, mascarilla, gorro, zapatos completamente cerrados, guantes de nitrilo y lentes de seguridad).

Transportar los residuos químicos en un carro móvil hacia la campana extractora de gases con el cuidado de no derramar.

Residuo 1: Capa acuosa (Agua).

Tratamiento: Vertido.

1. Verter al desagüe finalizando cada práctica de laboratorio.

Residuo 2: Éster acetato de isoamilo.

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/01
	Página: 10 de 14

9. Registros

CCQQ/FI/REG/QO2/01. Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

CCQQ/FI/REG/QO2/02. Registro del control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

10. Control de copias

Copia número	Ubicación	Nombre del responsable de la copia	Cargo	Firma	Fecha

11. Anexos

Anexo I: Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

Anexo II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

Anexo III. Etiquetas de identificación de residuos.

Anexo IV. Flujograma del proceso.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/01
	Página: 11 de 14

ANEXO I. Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/REG/QO2/01 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	--	--

Química Orgánica II						
Ambiente de laboratorio	N° de la práctica	Nombre de la práctica	Nombre del residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Responsable

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio donde se está realizando la práctica de laboratorio.

Nombre del residuo: Nombre del residuo que se recoge.

Tipo de residuo: Grupo químico del residuo recogido.

Cantidad de residuo: Cantidad de residuo que se recoge.

Responsable: Responsable del proceso de recogida.

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/01
	Página: 12 de 14

ANEXO II. Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/REG/QO2/02 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	---	--

Química Orgánica II								
Fecha	Hora inicio	Hora final	Responsable	Residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Disposición final	Ambiente de laboratorio

Fecha: Fecha en que se realiza el tratamiento del residuo

Tipo de residuo: grupo químico del residuo a tratar

Hora inicio: Hora de inicio del tratamiento

Disposición final: Tratamiento del residuo

Hora final: Hora en que finaliza el tratamiento

Responsable: Responsable del proceso de tratamiento

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio

Residuo: Nombre del residuo a tratar

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

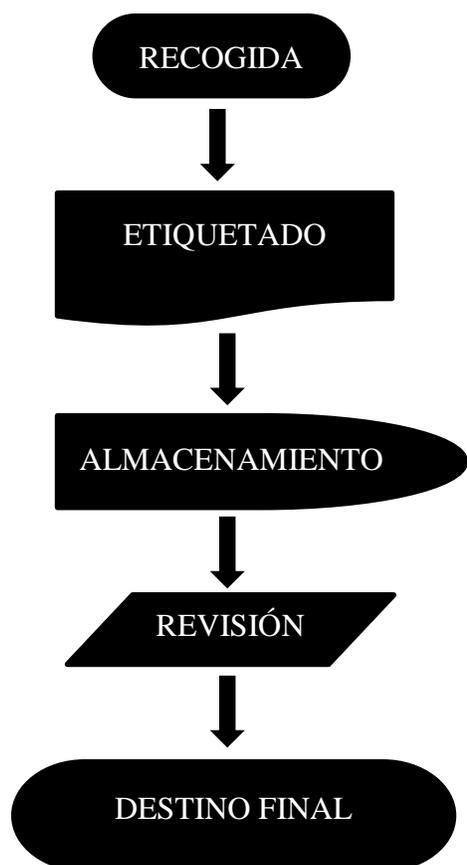
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Esterificación, síntesis del acetato de isoamilo” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/01
	Página: 13 de 14

ANEXO III. Etiquetas de identificación de residuos.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO II	DISOLVENTES NO HALOGENADOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		 

ANEXO IV. Flujograma del proceso.

PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO.



 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/02 Página: 1 de 18 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	--	--

Índice

1. Objetivo
2. Alcance
3. Responsabilidad
4. Definiciones
5. Materiales y equipos
6. Reactivos y soluciones
7. Descripción del procedimiento
8. Revisión y control de cambios
9. Registros
10. Control de copias
11. Anexos

Anexo I – Formato de registro de recogida de los residuos

Anexo II – Formato de registro del control de la disposición final de los residuos generados

Anexo III – Etiqueta de identificación de residuos

Anexo IV – Flujograma del proceso: Gestión de residuos en el laboratorio

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 2 de 18

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento de gestión de residuos químicos que se generan en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente de Química Orgánica II.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a los residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente de Química Orgánica II de la carrera de Farmacia de la UNAN - León.

3. RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de aplicación de este procedimiento recae sobre todo el personal docente y administrativo que colabora en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente de Química Orgánica II, así como becarios por servicio y estudiantes.

Docente y becario por servicio	Encargado del empleo de los contenedores de recogida y difusión de la metodología de trabajo.
	Encargado del desarrollo del proceso de recogida, etiquetado, almacenamiento y disposición final de los residuos.
	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Supervisión de los contenedores.
Técnico de laboratorio	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Apoyar al docente y becario por servicio en el proceso de almacenamiento y disposición final de los residuos.
Docentes, becarios por servicio y estudiantes.	Empleo de los contenedores de recogida.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 3 de 18

4. DEFINICIONES

4.1 Residuo químico peligroso: Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

4.2 Eliminación: Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

4.3 Vertido: Se considera vertido toda emisión de contaminantes que se realice directa o indirectamente a las aguas continentales, así como al resto del dominio público hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada.

Recomendable para residuos no peligrosos y para peligrosos, una vez reducida ésta mediante neutralización o tratamiento adecuado.

El vertido se puede realizar directamente a las aguas residuales o bien a un vertedero. Los vertederos deben estar preparados convenientemente para prevenir contaminaciones en la zona y preservar el medio ambiente.

4.4 Incineración: Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos. La instalación de un incinerador sólo está justificada por un volumen importante de residuos a incinerar o por una especial peligrosidad de los mismos. En ciertos casos se pueden emplear las propias calderas disponibles en los edificios.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 4 de 18

4.5 Recuperación: Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.

4.6 Reutilización – Reciclado:

Reutilización, es el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado, es la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Una vez recuperado un compuesto, la solución ideal es su reutilización o reciclado, ya que la acumulación de productos químicos sin uso previsible en el laboratorio no es recomendable. El mercurio es un ejemplo claro en este sentido. En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

5. MATERIALES Y EQUIPOS

- ✓ Agitador de varilla de vidrio
- ✓ Balde plástico de 10 L
- ✓ Balón 100 mL
- ✓ Beaker 1000 mL
- ✓ Campana extractora de gases
- ✓ Carro móvil

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 5 de 18

- ✓ Espátula
- ✓ Garrafas de PEAD de 10 L
- ✓ Mufla
- ✓ Pana de acero inoxidable
- ✓ pH metro
- ✓ Pipeta 5 mL, 10 mL
- ✓ Probeta 50 mL
- ✓ Bata blanca manga larga (gabacha)
- ✓ Gorro
- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Mascarilla
- ✓ Zapatos completamente cerrados

6. REACTIVOS Y SOLUCIONES

- ✓ Disolvente inflamable (BENCENO, DIESEL, ACETONA)
- ✓ Bicarbonato de sodio
- ✓ Carbonato de sodio
- ✓ Solución de ácido clorhídrico 3 M
- ✓ Carbón activo

6.1 PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES

Solución de HCl 3 M

En un balón de 100 mL que contenga 50 mL de agua destilada, adicionar 25 mL de HCl concentrado (12 M). Mezclar y aforar con agua destilada.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 6 de 18

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Recogida:

Al finalizar cada práctica de laboratorio, el estudiante debe depositar los residuos generados en los contenedores (PEAD) destinados para cada residuo, evitando derrames.

En caso de derrame verter bicarbonato de sodio en la superficie. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

En caso de derrame los líquidos inflamables deben adsorberse con carbón activo. No emplear nunca serrín, a causa de su inflamabilidad.

Utilizar el instrumental necesario para la recogida: gabacha, zapato cerrado, guantes y gafas.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de recogida de los residuos anotando ambiente de laboratorio, número y nombre de la práctica de laboratorio, nombre y tipo de residuo, cantidad generada de residuo y nombre del responsable de la recogida.

El docente y/o becario por servicio, previamente al proceso de recogida, debe etiquetar los contenedores.

7.2 Etiquetado:

El contenedor de residuos será identificado por su etiqueta correspondiente, con letra legible e indeleble y dispuesto hacia el usuario.

La etiqueta debe contener la siguiente información:

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 7 de 18

- Grupo (número y nombre) al que pertenece el residuo según clasificación propuesta.
- Nombre del componente del laboratorio productor.
- Departamento productor.
- Estado del residuo.
- Fecha de inicio y finalización de envasado.
- Observaciones: Un espacio donde se coloque el componente principal del residuo cuando aplique.
- Pictogramas/ indicaciones de peligro.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S).

7.3 Almacenamiento:

El docente y/o becario por servicio, debe trasladar al lugar de almacenamiento temporal los contenedores de los residuos químicos con ayuda de un carro móvil.

Los residuos químicos se deben almacenar en condiciones que no alteren sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas y donde permanezcan intangibles en un área del laboratorio hasta su destino final.

Se deben tener en cuenta estos principios básicos de almacenamiento:

- Deben almacenarse sobre estanterías, nunca sobre el suelo o sobre la mesa de trabajo.
- Evitar almacenar en sitios de paso.
- No deben recibir luz natural directa.
- Las temperaturas recomendadas son: Temperatura ambiente: 20 a 30° C.
- Deben mantenerse libres de basura, plagas y polvo.
- Deberá estar bien ventilado.
- No almacenar en altura.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 8 de 18

- Controlar el tiempo de estancia.
- Etiquetado legible y dispuesto hacia el usuario.
- Separación por incompatibilidades.
- Alejar productos sensibles al agua de tomas o conducciones y de material inflamable.

7.4 Revisión del nivel de llenado de los contenedores del residuo químico.

El docente, becario por servicio y/o el técnico de laboratorio tienen que revisar el nivel de los contenedores de residuos, normalmente una vez por semana.

Cuando se detecte que se ha llenado alguno de los contenedores antes de finalizar todas las prácticas de laboratorios, proceder de inmediato al proceso de tratamiento de los residuos.

7.5 Destino final: Tratamiento de los residuos químicos

Una vez finalizadas las prácticas de laboratorio y recogidos todos los residuos, proceder al tratamiento del residuo.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de control de la disposición final de los residuos generados anotando: fecha, hora de inicio y finalización del proceso, responsable del proceso, nombre y tipo de residuo, cantidad de residuo, disposición final del residuo, ambiente de laboratorio.

Antes de iniciar el proceso de tratamiento del residuo químico obtenido debemos usar el equipo de protección necesario para resguardar nuestra higiene y seguridad (bata blanca manga larga, mascarilla, gorro, zapatos completamente cerrados, guantes de nitrilo y lentes de seguridad).

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 9 de 18

Transportar los residuos químicos en un carro móvil hacia la campana extractora de gases con el cuidado de no derramar.

Residuo 1: Reactivo de tollens

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Medir pH
3. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
4. Añadir un exceso de carbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Neutralizar con HCl 3 M.
7. Medir pH.
8. Verter al desagüe.

Residuo 2: Mezcla de reactivo de tollens + acetona

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Medir pH
3. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
4. Añadir un exceso de carbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Neutralizar con HCl 3 M.
7. Medir pH.
8. Verter al desagüe.

Residuo 3: Mezcla de Plata metálica + ácido fórmico

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 10 de 18

2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 4: Yodoformo

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Absorber sobre bicarbonato
3. Incinerar

Residuo 5: Mezcla de yodoformo + formaldehído

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Absorber sobre bicarbonato
3. Incinerar

Residuo 6: Carboxilato de la acetona + yodoformo

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Absorber sobre bicarbonato
3. Incinerar

Residuo 7: 2, 4 dinitrofenilhidrazona

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 11 de 18

4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 13 de 18

9. Registros

CCQQ/FI/REG/QO2/01. Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

CCQQ/FI/REG/QO2/02. Registro del control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

10. Control de copias

Copia número	Ubicación	Nombre del responsable de la copia	Cargo	Firma	Fecha

11. Anexos

Anexo I: Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

Anexo II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

Anexo III. Etiquetas de identificación de residuos.

Anexo IV. Flujograma del proceso.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 14 de 18

ANEXO I. Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/REG/QO2/01 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	--	--

Química Orgánica II						
Ambiente de laboratorio	Nº de la práctica	Nombre de la práctica	Nombre del residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Responsable

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio donde se está realizando la práctica de laboratorio.

Nombre del residuo: Nombre del residuo que se recoge.

Tipo de residuo: Grupo químico del residuo recogido.

Cantidad de residuo: Cantidad de residuo que se recoge.

Responsable: Responsable del proceso de recogida.

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 15 de 18

ANEXO II. Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/REG/QO2/02 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	---	--

Química Orgánica II								
Fecha	Hora inicio	Hora final	Responsable	Residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Disposición final	Ambiente de laboratorio

Fecha: Fecha en que se realiza el tratamiento del residuo

Tipo de residuo: grupo químico del residuo a tratar

Hora inicio: Hora de inicio del tratamiento

Disposición final: Tratamiento del residuo

Hora final: Hora en que finaliza el tratamiento

Responsable: Responsable del proceso de tratamiento

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio

Residuo: Nombre del residuo a tratar

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 16 de 18

ANEXO III. Etiquetas de identificación de residuos.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO I	DISOLVENTES HALOGENADOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		 

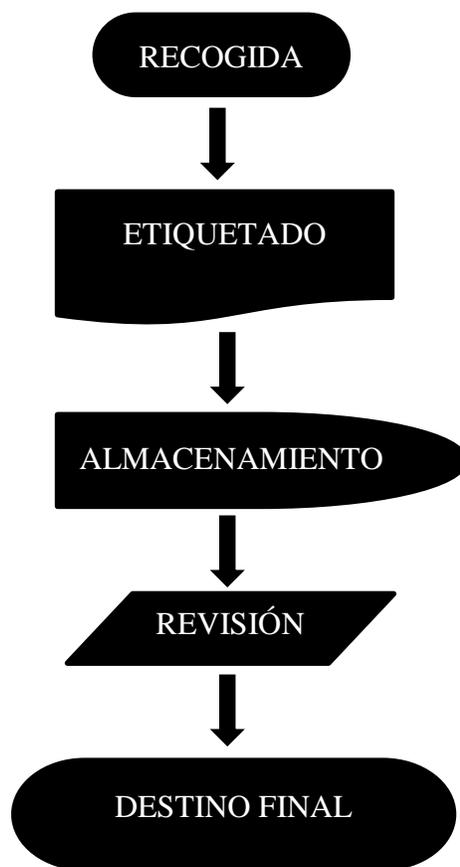
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO III	SOLUCIONES ACUOSAS METALES PESADOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones: Nombre del responsable de la gestión:		
		  

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Reacciones de aldehídos y cetonas” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/02
	Página: 17 de 18

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO II	DISOLVENTES NO HALOGENADOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		 

ANEXO IV. Flujograma del proceso.

PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO.



 <p>UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial</p>	<p>Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.</p>	<p>CCQQ/FI/PNT/QO2/03 Página: 1 de 20 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019</p>
---	---	---

Índice

1. Objetivo
2. Alcance
3. Responsabilidad
4. Definiciones
5. Materiales y equipos
6. Reactivos y soluciones
7. Descripción del procedimiento
8. Revisión y control de cambios
9. Registros
10. Control de copias
11. Anexos

Anexo I – Formato de registro de recogida de los residuos

Anexo II – Formato de registro del control de la disposición final de los residuos generados

Anexo III – Etiquetas de identificación de residuos

Anexo IV – Flujograma del proceso: Gestión de residuos en el laboratorio

<p>Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González</p>	<p>Revisado por: Lic. Fania Valladares</p>	<p>Aprobado por: Msc. Gloria Herrera</p>
---	--	--

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 2 de 20

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento de gestión de residuos químicos que se generan en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a los residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II de la carrera de Farmacia de la UNAN - León.

3. RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de aplicación de este procedimiento recae sobre todo el personal docente y administrativo que colabora en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente de Química Orgánica II, así como becarios por servicio y estudiantes.

Docente y becario por servicio	Encargado del empleo de los contenedores de recogida y difusión de la metodología de trabajo.
	Encargado del desarrollo del proceso de recogida, etiquetado, almacenamiento y disposición final de los residuos.
	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Supervisión de los contenedores.
Técnico de laboratorio	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Apoyar al docente y becario por servicio en el proceso de almacenamiento y disposición final de los residuos.
Docentes, becarios por servicio y estudiantes.	Empleo de los contenedores de recogida.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 3 de 20

4. DEFINICIONES

4.1 Residuo químico peligroso: Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

4.2 Eliminación: Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

4.3 Vertido: Se considera vertido toda emisión de contaminantes que se realice directa o indirectamente a las aguas continentales, así como al resto del Dominio Público Hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada.

Recomendable para residuos no peligrosos y para peligrosos, una vez reducida ésta mediante neutralización o tratamiento adecuado.

El vertido se puede realizar directamente a las aguas residuales o bien a un vertedero. Los vertederos deben estar preparados convenientemente para prevenir contaminaciones en la zona y preservar el medio ambiente.

4.4 Incineración: Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos. La instalación de un incinerador sólo está justificada por un volumen importante de residuos a incinerar o por una especial peligrosidad de los mismos. En ciertos casos se pueden emplear las propias calderas disponibles en los edificios.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 4 de 20

4.5 Recuperación: Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.

4.6 Reutilización – Reciclado:

Reutilización, es el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado, es la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Una vez recuperado un compuesto, la solución ideal es su reutilización o reciclado, ya que la acumulación de productos químicos sin uso previsible en el laboratorio no es recomendable. El mercurio es un ejemplo claro en este sentido. En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

5. MATERIALES Y EQUIPOS

- ✓ Agitador de varilla de vidrio
- ✓ Balde plástico 10 L
- ✓ Balón 100 mL
- ✓ Beaker 1000 mL
- ✓ Campana extractora de gases
- ✓ Carro móvil
- ✓ Espátula

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 5 de 20

- ✓ Garrafas PEAD 10 L
- ✓ pH metro
- ✓ Pipeta 5 mL, 10 mL
- ✓ Probeta 50 mL
- ✓ Termómetro
- ✓ Bata blanca manga larga (gabacha)
- ✓ Gorro
- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Mascarilla
- ✓ Zapatos completamente cerrados

6. REACTIVOS

- ✓ Bicarbonato de sodio
- ✓ Solución de ácido clorhídrico 3 M

6.1 PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES

Solución de HCl 3 M

En un balón de 100 mL que contenga 50 mL de agua destilada, adicionar 25 mL de HCl concentrado (12 M). Mezclar y aforar con agua destilada.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Recogida:

Al finalizar cada práctica de laboratorio, el estudiante debe depositar los residuos generados en los contenedores (PEAD) destinados para cada residuo, evitando derrames.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 6 de 20

En caso de derrame verter bicarbonato de sodio en la superficie. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

Utilizar el instrumental necesario para la recogida: guantes y gafas.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de recogida de los residuos anotando ambiente de laboratorio, número y nombre de la práctica de laboratorio, nombre y tipo de residuo y cantidad generada de residuo.

El docente y/o becario por servicio, previamente al proceso de recogida, debe etiquetar los contenedores.

7.2 Etiquetado:

El contenedor de residuos será identificado por su etiqueta correspondiente, con letra legible e indeleble y dispuesto hacia el usuario.

La etiqueta debe contener la siguiente información:

- Grupo (número y nombre) al que pertenece el residuo según clasificación propuesta.
- Nombre del componente del laboratorio productor.
- Departamento productor.
- Estado del residuo.
- Fecha de inicio y finalización de envasado.
- Observaciones: Un espacio donde se coloque el componente principal del residuo cuando aplique.
- Pictogramas/ indicaciones de peligro.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S).

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 7 de 20

7.3 Almacenamiento:

El docente y/o becario por servicio, debe trasladar al lugar de almacenamiento temporal los contenedores de los residuos químicos con ayuda de un carro móvil.

Los residuos químicos se deben almacenar en condiciones que no alteren sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas y donde permanezcan intangibles en un área del laboratorio hasta su destino final.

Se deben tener en cuenta estos principios básicos de almacenamiento:

- Deben almacenarse sobre estanterías, nunca sobre el suelo o sobre la mesa de trabajo.
- Evitar almacenar en sitios de paso.
- No deben recibir luz natural directa.
- Las temperaturas recomendadas son: Temperatura ambiente: 20 a 30° C.
- Deben mantenerse libres de basura, plagas y polvo.
- Deberá estar bien ventilado.
- No almacenar en altura.
- Controlar el tiempo de estancia.
- Etiquetado legible y dispuesto hacia el usuario.
- Separación por incompatibilidades.
- Alejar productos sensibles al agua de tomas o conducciones y de material inflamable.

7.4 Revisión del nivel de llenado de los contenedores del residuo químico.

El docente, becario por servicio y/o el técnico de laboratorio tienen que revisar el nivel de los contenedores de residuos, normalmente una vez por semana.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 8 de 20

Cuando se detecte que se ha llenado alguno de los contenedores antes de finalizar todas las prácticas de laboratorios, proceder de inmediato al proceso de tratamiento de los residuos.

7.5 Destino final: Tratamiento de los residuos químicos

Una vez finalizadas las prácticas de laboratorio y recogidos todos los residuos, proceder al tratamiento del residuo.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de control de la disposición final de los residuos generados anotando: fecha, hora de inicio y finalización del proceso, responsable del proceso, nombre y tipo de residuo, cantidad de residuo, disposición final del residuo, ambiente de laboratorio.

Antes de iniciar el proceso de tratamiento del residuo químico obtenido debemos usar el equipo de protección necesario para resguardar nuestra higiene y seguridad (bata blanca manga larga, mascarilla, gorro, zapatos completamente cerrados, guantes de nitrilo y lentes de seguridad).

Transportar los residuos químicos en un carro móvil hacia la campana extractora de gases con el cuidado de no derramar.

Residuo 1: Mezcla de Ácido fórmico + agua

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Añadir un exceso de bicarbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 9 de 20

6. Medir pH
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH
9. Verter al desagüe.

Residuo 2: Mezcla de Ácido acético + agua

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Añadir un exceso de bicarbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

Residuo 3: Mezcla de Ácido propiónico + agua

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Añadir un exceso de bicarbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 10 de 20

Residuo 4: Mezcla de Ácido benzoico + agua

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Añadir un exceso de bicarbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

Residuo 5: Mezcla de Ácido oxálico + agua

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Añadir un exceso de bicarbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

Residuo 6: Mezcla de Ácido fórmico + permanganato de potasio

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 11 de 20

4. Añadir un exceso de bicarbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

Residuo 7: Mezcla de Ácido acético + permanganato de potasio

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Añadir un exceso de bicarbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

Residuo 8: Mezcla de Ácido propiónico + permanganato de potasio

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Añadir un exceso de bicarbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 12 de 20

9. Verter al desagüe.

Residuo 9: Mezcla de Ácido benzoico + permanganato de potasio

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Añadir un exceso de bicarbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

Residuo 10: Mezcla de Ácido oxálico + permanganato de potasio

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Añadir un exceso de bicarbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

Residuo 11: Benzoato de sodio.

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.

2. Medir pH
3. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
4. Añadir un exceso de carbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

Residuo 12: Ácido benzoico (Precipitado)

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Añadir un exceso de bicarbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

Residuo 13: Solución de ácido benzoico

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Añadir un exceso de bicarbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 14 de 20

6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 16 de 20

9. Registros

CCQQ/FI/REG/QO2/01. Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

CCQQ/FI/REG/QO2/02. Registro del control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II..

10. Control de copias

Copia número	Ubicación	Nombre del responsable de la copia	Cargo	Firma	Fecha

11. Anexos

Anexo I: Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

Anexo II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

Anexo III. Etiquetas de identificación de residuos.

Anexo IV. Flujograma del proceso.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 17 de 20

ANEXO I. Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/REG/QO2/01 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	--	--

Química Orgánica II						
Ambiente de laboratorio	N° de la práctica	Nombre de la práctica	Nombre del residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Responsable

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio donde se está realizado la práctica de laboratorio.

Nombre del residuo: Nombre del residuo que se recoge.

Tipo de residuo: Grupo químico del residuo recogido.

Cantidad de residuo: Cantidad de residuo que se recoge.

Responsable: Responsable del proceso de recogida.

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 18 de 20

ANEXO II. Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/REG/QO2/02 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	---	--

Química Orgánica II								
Fecha	Hora inicio	Hora final	Responsable	Residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Disposición final	Ambiente de laboratorio

Fecha: Fecha en que se realiza el tratamiento del residuo

Tipo de residuo: grupo químico del residuo a tratar

Hora inicio: Hora de inicio del tratamiento

Disposición final: Tratamiento del residuo

Hora final: Hora en que finaliza el tratamiento

Responsable: Responsable del proceso de tratamiento

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio

Residuo: Nombre del residuo a tratar

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

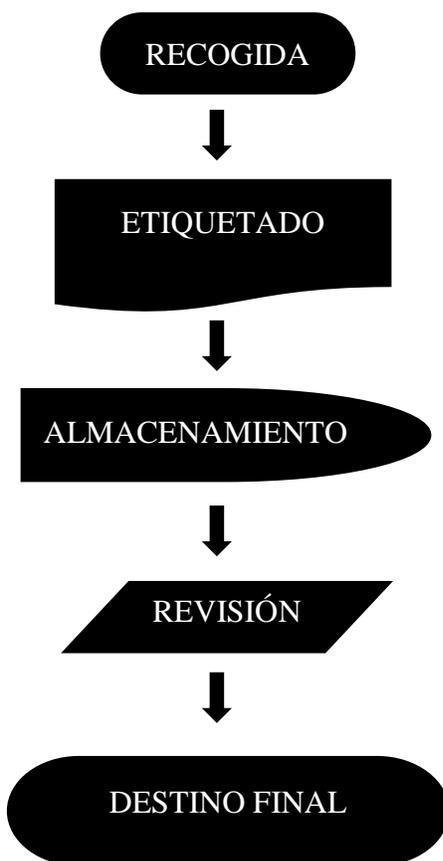
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Ácidos carboxílicos” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/03
	Página: 19 de 20

ANEXO III. Etiquetas de identificación de residuos.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO IV	ÁCIDOS ORGÁNICOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
  		

ANEXO IV. Flujograma del proceso.

PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO.



 <p>UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial</p>	<p>Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Saponificación, obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II.</p>	<p>CCQQ/FI/PNT/QO2/04 Página: 1 de 14 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019</p>
---	---	---

Índice

1. Objetivo
2. Alcance
3. Responsabilidad
4. Definiciones
5. Materiales y equipos
6. Reactivos y soluciones
7. Descripción del procedimiento
8. Revisión y control de cambios
9. Registros
10. Control de copias
11. Anexos

Anexo I – Formato de registro de recogida de los residuos

Anexo II – Formato de registro del control de la disposición final de los residuos generados

Anexo III – Etiquetas de identificación de residuos

Anexo IV – Flujograma del proceso: Gestión de residuos en el laboratorio

<p>Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González</p>	<p>Revisado por: Lic. Fania Valladares</p>	<p>Aprobado por: Msc. Gloria Herrera</p>
---	--	--

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Saponificación, obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/04
	Página: 2 de 14

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento de gestión de residuos químicos que se generan en la práctica de laboratorio “Saponificación, obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a los residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Saponificación, obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II de la carrera de Farmacia de la UNAN - León.

3. RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de aplicación de este procedimiento recae sobre todo el personal docente y administrativo que colabora en la práctica de laboratorio “Saponificación, obtención de un jabón” del componente de química orgánica II, así como becarios por servicio y estudiantes.

Docente y becario por servicio	Encargado del empleo de los contenedores de recogida y difusión de la metodología de trabajo.
	Encargado del desarrollo del proceso de recogida, etiquetado, almacenamiento y disposición final de los residuos.
	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Supervisión de los contenedores.
Técnico de laboratorio	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Apoyar al docente y becario por servicio en el proceso de almacenamiento y disposición final de los residuos.
Docentes, becarios por servicio y estudiantes.	Empleo de los contenedores de recogida.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Saponificación, obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/04
	Página: 3 de 14

4. DEFINICIONES

4.1 Residuo químico peligroso: Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

4.2 Eliminación: Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

4.3 Vertido: Se considera vertido toda emisión de contaminantes que se realice directa o indirectamente a las aguas continentales, así como al resto del Dominio Público Hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada.

Recomendable para residuos no peligrosos y para peligrosos, una vez reducida ésta mediante neutralización o tratamiento adecuado.

El vertido se puede realizar directamente a las aguas residuales o bien a un vertedero. Los vertederos deben estar preparados convenientemente para prevenir contaminaciones en la zona y preservar el medio ambiente.

4.4 Incineración: Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos. La instalación de un incinerador sólo está justificada por un volumen importante de residuos a incinerar o por una especial peligrosidad de los mismos. En ciertos casos se pueden emplear las propias calderas disponibles en los edificios.

4.5 Recuperación: Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.

4.6 Reutilización – Reciclado:

Reutilización, es el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado, es la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Una vez recuperado un compuesto, la solución ideal es su reutilización o reciclado, ya que la acumulación de productos químicos sin uso previsible en el laboratorio no es recomendable. El mercurio es un ejemplo claro en este sentido. En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

5. MATERIALES Y EQUIPOS

- ✓ Bandeja de acero inoxidable
- ✓ Bolsa plástica
- ✓ Horno
- ✓ Bata blanca manga larga (gabacha)
- ✓ Gorro
- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Mascarilla

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Saponificación, obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/04
	Página: 5 de 14

- ✓ Zapatos completamente cerrados

6. REACTIVOS

No aplica

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Recogida:

Al finalizar cada práctica de laboratorio, el estudiante debe depositar los residuos generados en los contenedores destinados para el residuo.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de recogida de los residuos anotando ambiente de laboratorio, número y nombre de la práctica de laboratorio, nombre y tipo de residuo y cantidad generada de residuo.

El docente y/o becario por servicio, previamente al proceso de recogida, debe etiquetar los contenedores.

7.2 Etiquetado:

El contenedor de residuos será identificado por su etiqueta correspondiente, con letra legible e indeleble y dispuesto hacia el usuario.

La etiqueta debe contener la siguiente información:

- Grupo (número y nombre) al que pertenece el residuo según clasificación propuesta.
- Nombre del componente del laboratorio productor.
- Departamento productor.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Saponificación, obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/04
	Página: 6 de 14

- Estado del residuo.
- Fecha de inicio y finalización de envasado.
- Observaciones: Un espacio donde se coloque el componente principal del residuo cuando aplique.
- Pictogramas/ indicaciones de peligro.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S).

7.3 Almacenamiento:

El docente y/o becario por servicio, debe trasladar al lugar de almacenamiento temporal los contenedores de los residuos químicos con ayuda de un carro móvil.

Los residuos químicos se deben almacenar en condiciones que no alteren sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas y donde permanezcan intangibles en un área del laboratorio hasta su destino final.

Se deben tener en cuenta estos principios básicos de almacenamiento:

- Deben almacenarse sobre estanterías, nunca sobre el suelo o sobre la mesa de trabajo.
- Evitar almacenar en sitios de paso.
- No deben recibir luz natural directa.
- Las temperaturas recomendadas son: Temperatura ambiente: 20 a 30° C.
- Deben mantenerse libres de basura, plagas y polvo.
- Deberá estar bien ventilado.
- No almacenar en altura.
- Controlar el tiempo de estancia.
- Etiquetado legible y dispuesto hacia el usuario.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Saponificación, obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/04
	Página: 7 de 14

- Separación por incompatibilidades.
- Alejar productos sensibles al agua de tomas o conducciones y de material inflamable.

7.4 Revisión del nivel de llenado de los contenedores del residuo químico.

El docente, becario por servicio y/o el técnico de laboratorio tienen que revisar el nivel de los contenedores de residuos, normalmente una vez por semana.

Cuando se detecte que se ha llenado alguno de los contenedores antes de finalizar todas las prácticas de laboratorios, proceder de inmediato al proceso de tratamiento de los residuos.

7.5 Destino final: Tratamiento de los residuos químicos

Una vez finalizadas las prácticas de laboratorio y recogidos todos los residuos, proceder al tratamiento del residuo.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de control de la disposición final de los residuos generados anotando: fecha, hora de inicio y finalización del proceso, responsable del proceso, nombre y tipo de residuo, cantidad de residuo, disposición final del residuo, ambiente de laboratorio.

Antes de iniciar el proceso de tratamiento del residuo químico obtenido debemos usar el equipo de protección necesario para resguardar nuestra higiene y seguridad (bata blanca manga larga, mascarilla, gorro, zapatos completamente cerrados, guantes de nitrilo y lentes de seguridad).

Transportar los residuos químicos en un carro móvil hacia la campana extractora de gases con el cuidado de no derramar.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Saponificación, obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/04
	Página: 8 de 14

Residuo 1: Jabón de ácido esteárico

Tratamiento: Reutilización

1. Colocar las pastillas obtenidas de jabón sobre una bandeja de acero inoxidable.
2. Secar dejándolo expuesto al ambiente o acelerar el secado en horno a una temperatura no mayor de 60 °C por 1 hora.
3. Posterior al secado envasar en recipientes secos, cerrar bien.
4. Etiquetar.
5. Almacenar.
6. Reutilizar.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Saponificación, obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/04
	Página: 10 de 14

9. Registros

CCQQ/FI/REG/QO2/01. Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

CCQQ/FI/REG/QO2/02. Registro del control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

10. Control de copias

Copia número	Ubicación	Nombre del responsable de la copia	Cargo	Firma	Fecha

11. Anexos

Anexo I: Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

Anexo II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

Anexo III. Etiquetas de identificación de residuos.

Anexo IV. Flujograma del proceso.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Saponificación, obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/04
	Página: 11 de 14

ANEXO I. Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/REG/QO2/01 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	--	--

Química Orgánica II						
Ambiente de laboratorio	N° de la práctica	Nombre de la práctica	Nombre del residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Responsable

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio donde se está realizado la práctica de laboratorio.

Nombre del residuo: Nombre del residuo que se recoge.

Tipo de residuo: Grupo químico del residuo recogido.

Cantidad de residuo: Cantidad de residuo que se recoge.

Responsable: Responsable del proceso de recogida.

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Saponificación, obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/04
	Página: 12 de 14

ANEXO II. Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/REG/QO2/02 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	---	--

Química Orgánica II								
Fecha	Hora inicio	Hora final	Responsable	Residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Disposición final	Ambiente de laboratorio

Fecha: Fecha en que se realiza el tratamiento del residuo

Tipo de residuo: grupo químico del residuo a tratar

Hora inicio: Hora de inicio del tratamiento

Disposición final: Tratamiento del residuo

Hora final: Hora en que finaliza el tratamiento

Responsable: Responsable del proceso de tratamiento

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio

Residuo: Nombre del residuo a tratar

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

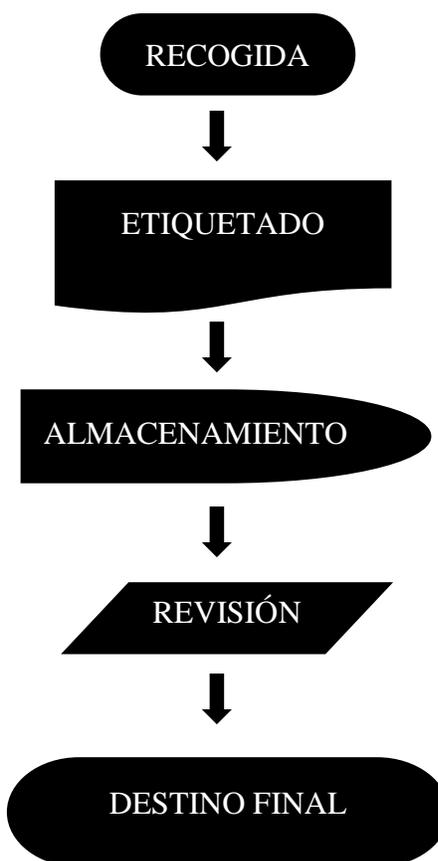
Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de “Saponificación, obtención de un jabón” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/04
	Página: 13 de 14

ANEXO III. Etiquetas de identificación de residuos.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO VI	SÓLIDOS ORGÁNICOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		

ANEXO IV. Flujograma del proceso.

PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO.



 <p>UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial</p>	<p>Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/ VIS” del componente Química Orgánica II.</p>	<p>CCQQ/FI/PNT/QO2/05 Página: 1 de 16 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019</p>
---	--	---

Índice

1. Objetivo
2. Alcance
3. Responsabilidad
4. Definiciones
5. Materiales y equipos
6. Reactivos y soluciones
7. Descripción del procedimiento
8. Revisión y control de cambios
9. Registros
10. Control de copias
11. Anexos

Anexo I – Formato de registro de recogida de los residuos

Anexo II – Formato de registro del control de la disposición final de los residuos generados

Anexo III – Etiquetas de identificación de residuos

Anexo IV – Flujoograma del proceso: Gestión de residuos en el laboratorio

<p>Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González</p>	<p>Revisado por: Lic. Fania Valladares</p>	<p>Aprobado por: Msc. Gloria Herrera</p>
---	--	--

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/05
	Página: 2 de 16

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento de gestión de residuos químicos que se generan en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente de Química Orgánica II.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a los residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente de Química Orgánica II de la carrera de Farmacia de la UNAN - León.

3. RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de aplicación de este procedimiento recae sobre todo el personal docente y administrativo que colabora en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/ VIS” del componente de Química Orgánica II, así como becarios por servicio y estudiantes.

Docente y becario por servicio	Encargado del empleo de los contenedores de recogida y difusión de la metodología de trabajo.
	Encargado del desarrollo del proceso de recogida, etiquetado, almacenamiento y disposición final de los residuos.
	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Supervisión de los contenedores.
Técnico de laboratorio	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Apoyar al docente y becario por servicio en el proceso de almacenamiento y disposición final de los residuos.
Docentes, becarios por servicio y estudiantes.	Empleo de los contenedores de recogida.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/05
	Página: 3 de 16

4. DEFINICIONES

4.1 Residuo químico peligroso: Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

4.2 Eliminación: Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

4.3 Vertido: Se considera vertido toda emisión de contaminantes que se realice directa o indirectamente a las aguas continentales, así como al resto del Dominio Público Hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada.

Recomendable para residuos no peligrosos y para peligrosos, una vez reducida ésta mediante neutralización o tratamiento adecuado.

El vertido se puede realizar directamente a las aguas residuales o bien a un vertedero. Los vertederos deben estar preparados convenientemente para prevenir contaminaciones en la zona y preservar el medio ambiente.

4.4 Incineración: Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/04
	Página: 4 de 16

4.5 Recuperación: Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.

4.6 Reutilización – Reciclado:

Reutilización, es el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado, es la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Una vez recuperado un compuesto, la solución ideal es su reutilización o reciclado, ya que la acumulación de productos químicos sin uso previsible en el laboratorio no es recomendable. El mercurio es un ejemplo claro en este sentido. En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

5. MATERIALES Y EQUIPOS

- ✓ Agitador de varilla de vidrio
- ✓ Balde plástico de 10 L
- ✓ Balón 100 mL
- ✓ Beaker 1000 mL
- ✓ Botella plástica de 2 L
- ✓ Campana extractora de gases

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/05
	Página: 5 de 16

- ✓ Carro móvil
- ✓ Espátula
- ✓ Garrafas PEAD 20 L
- ✓ Mufla
- ✓ Pana de acero inoxidable
- ✓ pH metro
- ✓ Pipeta 5 mL, 10 mL
- ✓ Probeta 50 mL
- ✓ Bata blanca manga larga (gabacha)
- ✓ Gorro
- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Mascarilla
- ✓ Zapatos completamente cerrados

6. REACTIVOS

- ✓ Bicarbonato de sodio
- ✓ Carbonato de sodio
- ✓ Solución de ácido clorhídrico 3 M
- ✓ Disolvente inflamable (BENCENO, DIESEL, ACETONA)

6.1 PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES

Solución de HCl 3 M

En un balón de 100 mL que contenga 50 mL de agua destilada, adicionar 25 mL de HCl concentrado (12 M). Mezclar y aforar con agua destilada.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/05
	Página: 6 de 16

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Recogida:

Al finalizar cada práctica de laboratorio, el estudiante debe depositar los residuos generados en los contenedores (PEAD) destinados para cada residuo, evitando derrames.

En caso de derrame de la sal inorgánica verter bicarbonato de sodio en la superficie. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

En caso de derrame los líquidos inflamables deben adsorberse con carbón activo u otros adsorbentes específicos que se pueden encontrar comercializados. No emplear nunca serrín, a causa de su inflamabilidad.

Utilizar el instrumental necesario para la recogida: guantes y gafas.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de recogida de los residuos anotando ambiente de laboratorio, número y nombre de la práctica de laboratorio, nombre y tipo de residuo y cantidad generada de residuo.

El docente y/o becario por servicio, previamente al proceso de recogida, debe etiquetar los contenedores.

7.2 Etiquetado:

El contenedor de residuos será identificado por su etiqueta correspondiente, con letra legible e indeleble y dispuesto hacia el usuario.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/05
	Página: 7 de 16

La etiqueta debe contener la siguiente información:

- Grupo (número y nombre) al que pertenece el residuo según clasificación propuesta.
- Nombre del componente del laboratorio productor.
- Departamento productor.
- Estado del residuo.
- Fecha de inicio y finalización de envasado.
- Observaciones: Un espacio donde se coloque el componente principal del residuo cuando aplique.
- Pictogramas/ indicaciones de peligro.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S).

7.3 Almacenamiento:

El docente y/o becario por servicio, debe trasladar al lugar de almacenamiento temporal los contenedores de los residuos químicos con ayuda de un carro móvil.

Los residuos químicos se deben almacenar en condiciones que no alteren sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas y donde permanezcan intangibles en un área del laboratorio hasta su destino final.

Se deben tener en cuenta estos principios básicos de almacenamiento:

- Deben almacenarse sobre estanterías, nunca sobre el suelo o sobre la mesa de trabajo.
- Evitar almacenar en sitios de paso.
- No deben recibir luz natural directa.
- Las temperaturas recomendadas son: Temperatura ambiente: 20 a 30° C.
- Deben mantenerse libres de basura, plagas y polvo.
- Deberá estar bien ventilado.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/05
	Página: 8 de 16

- No almacenar en altura.
- Controlar el tiempo de estancia.
- Etiquetado legible y dispuesto hacia el usuario.
- Separación por incompatibilidades.
- Alejar productos sensibles al agua de tomas o conducciones y de material inflamable.

7.4 Revisión del nivel de llenado de los contenedores del residuo químico.

El docente, becario por servicio y/o el técnico de laboratorio tienen que revisar el nivel de los contenedores de residuos, normalmente una vez por semana.

Cuando se detecte que se ha llenado alguno de los contenedores antes de finalizar todas las prácticas de laboratorios, proceder de inmediato al proceso de tratamiento de los residuos.

7.5 Destino final: Tratamiento de los residuos químicos

Una vez finalizadas las prácticas de laboratorio y recogidos todos los residuos, proceder al tratamiento del residuo.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de control de la disposición final de los residuos generados anotando: fecha, hora de inicio y finalización del proceso, responsable del proceso, nombre y tipo de residuo, cantidad de residuo, disposición final del residuo, ambiente de laboratorio.

Antes de iniciar el proceso de tratamiento del residuo químico obtenido debemos usar el equipo de protección necesario para resguardar nuestra higiene y seguridad (bata blanca manga larga, mascarilla, gorro, zapatos completamente cerrados, guantes de nitrilo y lentes de seguridad).

Transportar los residuos químicos en un carro móvil hacia la campana extractora de gases con el cuidado de no derramar.

Residuo 1: Ácido salicílico + etanol

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 2: Solución de Cloruro de hierro

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.
3. Medir pH del residuo.
4. Añadir un exceso de carbonato de sodio con constante agitación.
5. Dejar en reposo durante 24 horas.
6. Medir pH.
7. Neutralizar con HCl 3 M.
8. Medir pH.
9. Verter al desagüe.

Residuo 3: Solución de ácido salicílico + solución de cloruro de hierro + agua

Tratamiento: Neutralización y vertido

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar cuidadosamente el residuo con 1 L de agua.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/05
	Página: 10 de 16

3. Dejar en reposo durante 24 horas.
4. Medir pH.
5. Neutralizar con HCl 3 M.
6. Medir pH.
7. Verter al desagüe.

Residuo 4: Solución de Acetaminofén + agua

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/05
	Página: 12 de 16

9. Registros

CCQQ/FI/REG/QO2/01. Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

CCQQ/FI/REG/QO2/02. Registro del control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

10. Control de copias

Copia número	Ubicación	Nombre del responsable de la copia	Cargo	Firma	Fecha

11. Anexos

Anexo I: Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química orgánica II.

Anexo II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

Anexo III. Etiquetas de identificación de residuos.

Anexo IV. Flujograma del proceso.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/05
	Página: 13 de 16

ANEXO I. Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/REG/QO2/01 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	--	--

Química Orgánica II						
Ambiente de laboratorio	N° de la práctica	Nombre de la práctica	Nombre del residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Responsable

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio donde se está realizando la práctica de laboratorio.

Nombre del residuo: Nombre del residuo que se recoge.

Tipo de residuo: Grupo químico del residuo recogido.

Cantidad de residuo: Cantidad de residuo que se recoge.

Responsable: Responsable del proceso de recogida.

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/05
	Página: 14 de 16

ANEXO II. Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química orgánica II.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio de Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/REG/QO2/02 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	---	--

Química Orgánica II								
Fecha	Hora inicio	Hora final	Responsable	Residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Disposición final	Ambiente de laboratorio

Fecha: Fecha en que se realiza el tratamiento del residuo

Hora inicio: Hora de inicio del tratamiento

Hora final: Hora en que finaliza el tratamiento

Responsable: Responsable del proceso de tratamiento

Residuo: Nombre del residuo a tratar

Tipo de residuo: grupo químico del residuo a tratar

Disposición final: Tratamiento del residuo

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Determinación espectrofotométrica de sustancia coloreadas e incoloras por espectrofotometría UV/VIS” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/05
	Página: 15 de 16

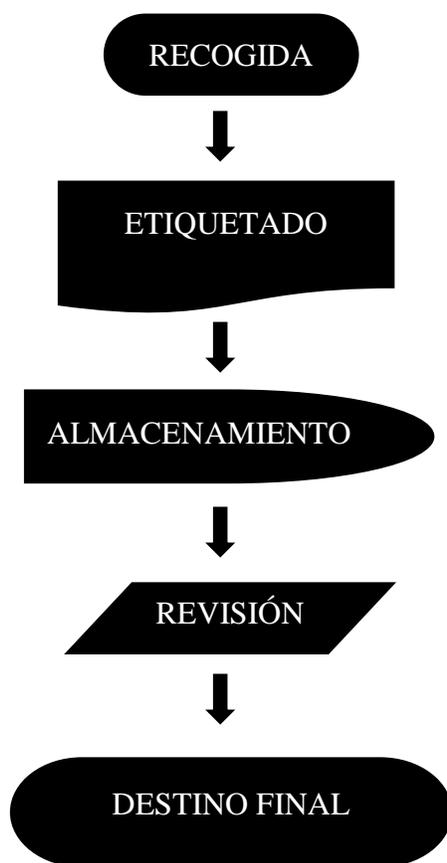
ANEXO III. Etiquetas de identificación de residuos.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO IV	ÁCIDOS ORGÁNICOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
  		

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO III	SOLUCIONES ACUOSAS INORGÁNICAS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones: Nombre del responsable de la gestión:		
  		

ANEXO IV. Flujograma del proceso.

PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO.



 <p>UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial</p>	<p>Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente Química Orgánica II.</p>	<p>CCQQ/Fl/PNT/QO2/06 Página: 1 de 15 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019</p>
---	---	---

Índice

1. Objetivo
2. Alcance
3. Responsabilidad
4. Definiciones
5. Materiales y equipos
6. Reactivos y soluciones
7. Descripción del procedimiento
8. Revisión y control de cambios
9. Registros
10. Control de copias
11. Anexos

Anexo I – Registro de recogida de los residuos

Anexo II – Registro del control de la disposición final de los residuos generados

Anexo III – Etiquetas de identificación de residuos

Anexo IV – Flujoograma del proceso: Gestión de residuos en el laboratorio

<p>Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González</p>	<p>Revisado por: Lic. Fania Valladares</p>	<p>Aprobado por: Msc. Gloria Herrera</p>
---	--	--

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/06
	Página: 2 de 15

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento de gestión de residuos químicos que se generan en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente de Química Orgánica II.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a los residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente de Química Orgánica II de la carrera de Farmacia de la UNAN - León.

3. RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de aplicación de este procedimiento recae sobre todo el personal docente y administrativo que colabora en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente de Química Orgánica II, así como becarios por servicio y estudiantes.

Docente y becario por servicio	Encargado del empleo de los contenedores de recogida y difusión de la metodología de trabajo.
	Encargado del desarrollo del proceso de recogida, etiquetado, almacenamiento y disposición final de los residuos.
	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Supervisión de los contenedores.
Técnico de laboratorio	Revisión del nivel de llenado de los contenedores.
	Apoyar al docente y becario por servicio en el proceso de almacenamiento y disposición final de los residuos.
Docentes, becarios por servicio y estudiantes.	Empleo de los contenedores de recogida.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/06
	Página: 3 de 15

4. DEFINICIONES

4.1 Residuo químico peligroso: Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

4.2 Eliminación: Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

4.3 Vertido: Se considera vertido toda emisión de contaminantes que se realice directa o indirectamente a las aguas continentales, así como al resto del Dominio Público Hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada.

Recomendable para residuos no peligrosos y para peligrosos, una vez reducida ésta mediante neutralización o tratamiento adecuado.

El vertido se puede realizar directamente a las aguas residuales o bien a un vertedero. Los vertederos deben estar preparados convenientemente para prevenir contaminaciones en la zona y preservar el medio ambiente.

4.4 Incineración: Los residuos son quemados en un horno y reducidos a cenizas. Es un método muy utilizado para eliminar residuos de tipo orgánico y material biológico. Debe controlarse la temperatura y la posible toxicidad de los humos producidos. La instalación de un incinerador sólo está justificada por un volumen importante de residuos a incinerar o por una especial peligrosidad de los mismos. En ciertos casos se pueden emplear las propias calderas disponibles en los edificios.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/06
	Página: 4 de 15

4.5 Recuperación: Este procedimiento consiste en efectuar un tratamiento al residuo que permita recuperar algún o algunos elementos o sus compuestos que su elevado valor o toxicidad hace aconsejable no eliminar. Es un procedimiento especialmente indicado para los metales pesados y sus compuestos.

4.6 Reutilización – Reciclado:

Reutilización, es el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado, es la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Una vez recuperado un compuesto, la solución ideal es su reutilización o reciclado, ya que la acumulación de productos químicos sin uso previsible en el laboratorio no es recomendable. El mercurio es un ejemplo claro en este sentido. En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

5. MATERIALES Y EQUIPOS

- ✓ Agitador de varilla de vidrio
- ✓ Balde plástico 10 L
- ✓ Balón 100 mL
- ✓ Beaker 1000 mL
- ✓ Campana extractora de gases
- ✓ Carro móvil

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/06
	Página: 5 de 15

- ✓ Espátula
- ✓ Garrafas PEAD 10 L
- ✓ Mufla
- ✓ Pana de acero inoxidable
- ✓ pH metro
- ✓ Pipeta 5 mL, 10 mL
- ✓ Probeta 50 mL
- ✓ Bata blanca manga larga (gabacha)
- ✓ Gorro
- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Mascarilla
- ✓ Zapatos completamente cerrados

6. REACTIVOS

- ✓ Bicarbonato de sodio
- ✓ Disolvente inflamable (BENCENO, DIESEL, ACETONA)

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Recogida:

Al finalizar cada práctica de laboratorio, el estudiante debe depositar los residuos generados en los contenedores (PEAD) destinados para cada residuo, evitando derrames.

En caso de derrame verter bicarbonato de sodio en la superficie. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/06
	Página: 6 de 15

En caso de derrame los líquidos inflamables deben adsorberse con carbón activo u otros adsorbentes específicos que se pueden encontrar comercializados. No emplear nunca serrín, a causa de su inflamabilidad.

Utilizar el instrumental necesario para la recogida: guantes y gafas.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de recogida de los residuos anotando ambiente de laboratorio, número y nombre de la práctica de laboratorio, nombre y tipo de residuo y cantidad generada de residuo.

El docente y/o becario por servicio, previamente al proceso de recogida, debe etiquetar los contenedores.

7.2 Etiquetado:

El contenedor de residuos será identificado por su etiqueta correspondiente, con letra legible e indeleble y dispuesto hacia el usuario.

La etiqueta debe contener la siguiente información:

- Grupo (número y nombre) al que pertenece el residuo según clasificación propuesta.
- Nombre del componente del laboratorio productor.
- Departamento productor.
- Estado del residuo.
- Fecha de inicio y finalización de envasado.
- Observaciones: Un espacio donde se coloque el componente principal del residuo cuando aplique.
- Pictogramas/ indicaciones de peligro.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S).

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/06
	Página: 7 de 15

7.3 Almacenamiento:

El docente y/o becario por servicio, debe trasladar al lugar de almacenamiento temporal los contenedores de los residuos químicos con ayuda de un carro móvil.

Los residuos químicos se deben almacenar en condiciones que no alteren sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas y donde permanezcan intangibles en un área del laboratorio hasta su destino final.

Se deben tener en cuenta estos principios básicos de almacenamiento:

- Deben almacenarse sobre estanterías, nunca sobre el suelo o sobre la mesa de trabajo.
- Evitar almacenar en sitios de paso.
- No deben recibir luz natural directa.
- Las temperaturas recomendadas son: Temperatura ambiente: 20 a 30° C.
- Deben mantenerse libres de basura, plagas y polvo.
- Deberá estar bien ventilado.
- No almacenar en altura.
- Controlar el tiempo de estancia.
- Etiquetado legible y dispuesto hacia el usuario.
- Separación por incompatibilidades.
- Alejar productos sensibles al agua de tomas o conducciones y de material inflamable.

7.4 Revisión del nivel de llenado de los contenedores del residuo químico.

El docente, becario por servicio y/o el técnico de laboratorio tienen que revisar el nivel de los contenedores de residuos, normalmente una vez por semana.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/06
	Página: 8 de 15

Cuando se detecte que se ha llenado alguno de los contenedores antes de finalizar todas las prácticas de laboratorios, proceder de inmediato al proceso de tratamiento de los residuos.

7.5 Destino final: Tratamiento de los residuos químicos

Una vez finalizadas las prácticas de laboratorio y recogidos todos los residuos, proceder al tratamiento del residuo.

El docente y/o becario por servicio debe llevar un registro de control de la disposición final de los residuos generados anotando: fecha, hora de inicio y finalización del proceso, responsable del proceso, nombre y tipo de residuo, cantidad de residuo, disposición final del residuo, ambiente de laboratorio.

Antes de iniciar el proceso de tratamiento del residuo químico obtenido debemos usar el equipo de protección necesario para resguardar nuestra higiene y seguridad (bata blanca Manga larga, mascarilla, gorro, zapatos completamente cerrados, guantes de nitrilo y lentes de seguridad).

Transportar los residuos químicos en un carro móvil hacia la campana extractora de gases con el cuidado de no derramar.

Residuo 1: Solución de acetaminofén

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Absorber sobre bicarbonato.
3. Incinerar.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente Química Orgánica II.	CCQQ/FI/PNT/QO2/06
	Página: 9 de 15

Residuo 2: Solución de cafeína

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 3: Mezcla de Solución de cafeína y acetaminofén

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 4: Acetato + benceno + Hidrógeno + Ácido acético glacial

Tratamiento: Incineración

1. Depositar el residuo en un balde plástico de 10 L.
2. Mezclar con un disolvente inflamable.
3. Transferir a una pana de acero inoxidable.
4. Trasladar al área de incineración.
5. Incinerar.

Residuo 5: Placa cromatográfica

Tratamiento: Descartar

1. Depositar la placa en un recipiente de basura.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/06
	Página: 11 de 15

9. Registros

CCQQ/FI/REG/QO2/01. Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II

CCQQ/FI/REG/QO2/02. Registro del control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II

10. Control de copias

Copia número	Ubicación	Nombre del responsable de la copia	Cargo	Firma	Fecha

11. Anexos

Anexo I: Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química orgánica II.

Anexo II: Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

Anexo III. Etiquetas de identificación de residuos.

Anexo IV. Flujograma del proceso.

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/06
	Página: 12 de 15

ANEXO I. Formato de registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de recogida de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/REG/QO2/01 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	--	--

Química Orgánica II						
Ambiente de laboratorio	Nº de la práctica	Nombre de la práctica	Nombre del residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Responsable

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio donde se está realizado la práctica de laboratorio.

Nombre del residuo: Nombre del residuo que se recoge.

Tipo de residuo: Grupo químico del residuo recogido.

Cantidad de residuo: Cantidad de residuo que se recoge.

Responsable: Responsable del proceso de recogida.

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/06
	Página: 13 de 15

ANEXO II. Formato de registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.

 UNAN- LEÓN Facultad C.C.Q.Q Dpto. Farmacia Industrial	Registro de control de la disposición final de los residuos químicos generados en las prácticas de laboratorio del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/REG/QO2/02 Página: 1 de 1 Modificación: 00 Fecha de Edición: Febrero 2019
---	---	--

Química Orgánica II								
Fecha	Hora inicio	Hora final	Responsable	Residuo	Tipo de residuo	Cantidad de residuo	Disposición final	Ambiente de laboratorio

Fecha: Fecha en que se realiza el tratamiento del residuo

Hora inicio: Hora de inicio del tratamiento

Hora final: Hora en que finaliza el tratamiento

Responsable: Responsable del proceso de tratamiento

Residuo: Nombre del residuo a tratar

Tipo de residuo: grupo químico del residuo a tratar

Disposición final: Tratamiento del residuo

Ambiente de laboratorio: Número de laboratorio

Elaborado por: Alexa Gómez Hellen Altamirano Wilmer González	Revisado por: Lic. Fania Valladares	Aprobado por: Msc. Gloria Herrera
--	---	---

Procedimiento de gestión de residuos químicos generados en la práctica de laboratorio “Análisis de fármacos por cromatografía en capa fina” del componente Química Orgánica II.	CCCQQ/FI/PNT/QO2/06
	Página: 14 de 15

ANEXO III. Etiquetas de identificación de residuos.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Química Orgánica Farmacia Industrial		
GRUPO VI	SÓLIDOS INORGÁNICOS	
Laboratorio productor: Departamento productor: Estado del residuo: Fecha de inicio: Fecha de finalización: Observaciones:		
		

ANEXO IV. Flujograma del proceso.

PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO.

