



**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y  
DEL COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de fin de Carrera titulado:

**“DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MANEJO DE MERCANCÍAS PELIGROSAS DE  
PRODUCTOS QUÍMICOS DE UN LABORATORIO DE ANÁLISIS BIOLÓGICO”**

Realizado por:

**EFREN DANIEL ORTIZ MAILA**

Director del proyecto:

**M.Sc. Pablo Dávila**

Como requisito para la obtención del título de:

**INGENIERA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

QUITO, 2 de noviembre del 2022

## DECLARACION JURAMENTADA

Yo, EFREN DANIEL ORTIZ MAILA, con cédula de identidad N° 172334473-3, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual que correspondan relacionados a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

D. M. Quito, 2 de noviembre de 2022



---

EFREN DANIEL ORTIZ MAILA

C.I.:172334473-3

## DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



.....  
**M. Sc. Pablo Dávila**

Director de tesis

**LOS PROFESORES INFORMANTES:**

Aimee Vilaret Serpa

Yolis Yajaira Campos Villalta

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



---

M. Sc. Aimee Vilaret Serpa



---

M. Sc. Yolis Yajaira Campos Villalta

Quito, 2 de noviembre de 2022

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and strokes, positioned above a horizontal line.

Efren Daniel Ortiz Maila

C.I.: 1723344733

## **Dedicatoria**

A Dios por concederme la vida, salud, sabiduría e inteligencia y a mi familia quienes con su amor, confianza y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por sembrar en mí los valores necesarios para hacerme la persona que soy hoy en día, al esfuerzo y perseverancia propios que me permitieron culminar un escalón más en mi vida.

## **Agradecimiento**

A la Universidad Internacional SEK, por el conocimiento impartido por los docentes y las experiencias enriquecedoras para formar profesionales íntegros y competentes para el mundo de la seguridad y salud ocupacional.

A mi madre que con sacrificio día a día a permitido ser la persona que soy hoy en día y mis hermanos por ser mi motor y mi inspiración, que, a través de su amor, paciencia, buenos valores, ayudan mi camino.

Mi tutor Pablo Davila por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, quien, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

A Dios por concederme la vida, salud, sabiduría e inteligencia quien como guía estuvo presente en el caminar de mi vida brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito cada una de mis metas propuestas en este mundo.

## ÍDICE GENERAL DE CONTENIDO

<b><i>CAPITULO I. INTRODUCCIÓN</i></b> .....	<b>12</b>
<b>1.1 El problema de investigación</b> .....	<b>12</b>
1.1.1 Planteamiento del problema .....	12
1.1.2 Diagnóstico .....	12
<b>1.2 Objetivo general</b> .....	<b>14</b>
1.2.1 Objetivos específicos .....	14
<b>1.3 Justificación</b> .....	<b>15</b>
<b>1.4 Marco teórico</b> .....	<b>17</b>
<b>1.5 Componentes químicos inorgánicos</b> .....	<b>24</b>
<b>2 <i>CAPITULO . MÉTODO</i></b> .....	<b>30</b>
2.1.1 Tipo de estudio.....	30
2.1.2 Modalidad de investigación.....	30
2.1.3 Población y Muestra.....	30
2.1.4 Selección instrumentos investigación .....	31
2.1.5 Estudio inicial: Método basado en el almacenamiento y etiquetado del manejo de materiales peligrosos. requisitos. NTE INEN 2266.....	31
<b>3 <i>CAPITULO . RESULTADOS</i></b> .....	<b>34</b>
<b>3.1</b> Presentación y análisis de resultados.....	<b>34</b>
<b>3.2</b> Tabla. Identificación de sustancias químicas .....	<b>1</b>
<b>3.3</b> Tabla. Matriz de Compatibilidad .....	<b>11</b>

<b>3.4</b>	Procedimiento que garantice el almacenamiento y manejo de las sustancias .....	1
3.4.1	Objetivo.....	1
3.4.2	Alcance .....	1
3.4.3	Definiciones .....	1
3.4.4	Descripción de la Actividad.....	2
3.4.5	Recepción de sustancias químicas del laboratorio .....	2
3.4.6	Etiquetado .....	2
3.4.7	Sistema de identificación y rotulado según la norma nfpa 704.....	2
3.4.8	Almacenamiento de sustancias químicas del laboratorio .....	5
3.4.9	Aplicar la matriz de compatibilidad química de almacenamiento.....	5
3.4.10	Equipos y materiales en contingencias .....	7
3.4.11	Manipulación de sustancias químicas del laboratorio.....	7
3.4.12	Disposición final de sustancias químicas del laboratorio .....	7
3.4.13	Control periódico .....	8
3.4.14	Conclusión.....	8
<b>4</b>	<b><i>CAPITULO . DISCUSIÓN</i></b> .....	<b>9</b>
<b>4.1</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b><i>BIBLIOGRAFIA</i></b> .....	<b>12</b>

## Resumen

Se realizó un estudio a 72 sustancias químicas para evaluar el riesgo por falta de un procedimiento adecuado para el almacenamiento de cada producto químico, el manejo óptimo y seguro de cada uno de los productos químicos en un laboratorio de análisis biológico en el área de toxicología. Se analizará las características físico químicas de cada sustancia en el laboratorio, se determinará el resultado mediante un levantamiento de información a los trabajadores para conocer y obtener los datos de cantidad y frecuencia con la que se usa cada producto químico al igual que se realizará su respectiva matriz de compatibilidad con el fin de evaluar la peligrosidad de estos agentes. Cada FDS (hojas de seguridad) podemos identificar los valores límites ambiental VLA y clases de peligros con cada producto químico, identificando los 16 puntos de FDS de cada uno de los químicos. Se precede a aplicar la norma técnica ecuatoriana disposiciones dadas en las condiciones que se encuentran el almacenamiento actualmente de los productos químicos NTE INEN 2266: 5.6.3 Condiciones de almacenamiento. Con todos los agentes químicos se realizará el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos SGA. El presente estudio tiene como objetivo establecer requisitos para el almacenamiento, con procedimientos que garanticen el almacenamiento y manejo de productos químicos con la finalidad de reducir los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. Según las características de los productos almacenados es conveniente disponer de equipos de protección individual (EPI) las vías de respiratorias y al igual que ojos, cara y manos en distintas manipulaciones como transporte, etiquetado, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

## PALABRAS CLAVE

Biológico - Mercancías – Gestión- Riesgo químico – Procedimiento - Peligrosas

## **Abstract**

A study was carried out on 72 chemical substances to evaluate the risk due to the lack of an adequate procedure for the storage of each chemical product, the optimal and safe handling of each one of the chemical products in a biological analysis laboratory in the toxicology area. The physical-chemical characteristics of each substance in the laboratory will be analyzed, the result will be determined by collecting information from the workers to know and obtain the quantity and frequency data with which each chemical product is used, as well as their respective compatibility matrix in order to assess the danger of these agents. Each FDS (safety sheets) we can identify the VLA environmental limit values and hazard classes with each chemical product, identifying the 16 FDS points for each of the chemicals. It proceeds to apply the Ecuadorian technical standard provisions given in the conditions currently found in the storage of chemical products NTE INEN 2266: 5.6.3 Storage conditions. With all chemical agents, the globally harmonized system of classification and labeling of chemical products GHS will be carried out. The objective of this study is to establish storage requirements, with procedures that guarantee the storage and handling of chemical products in order to reduce the risks to the safety and health of workers. Depending on the characteristics of the stored products, it is convenient to have individual protection equipment (PPE) for the respiratory tract and, as well as eyes, face and hands, in different manipulations such as transport, labelling, storage and handling of hazardous materials.

### *KEYWORDS:*

Biological-Goods-Management-Chemical-risk-Procedure-Dangerous

## **CAPITULO I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 El problema de investigación**

#### **1.1.1 Planteamiento del problema**

#### **1.1.2 Diagnóstico**

El colaborador de un laboratorio de análisis biológico está expuesto a distintos productos químicos ya sea por falta de un procedimiento de almacenamiento y manejo de productos químicos. En el laboratorio donde se encuentra el área de toxicología, el riesgo está siempre presente, causando en determinado tiempo accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales. La falta de un almacenamiento seguro puede llegar a ocasionar reacciones peligrosas o violentas, con la posibilidad de generar incendios, explosiones y emanaciones de gases venenosos hacia la atmosfera donde pueden ser inhalados y causar una intoxicación, también las sustancias corrosivas que pueden comprometer la salud de las personas, daños a la propiedad y al medio ambiente. De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud cuenta con los siguientes antecedentes. Explosión en un tren causada por la mezcla de productos químicos incompatibles, neyshabur (república islámica de irán) En la madrugada del 18 de febrero de 2004, 51 carros de ferrocarril que contenían diversas sustancias químicas se desacoplaron del tren, rodaron hacia atrás por las vías y descarrilaron en la siguiente estación, lo cual causó muchas fugas y un incendio químicos. Los servicios de emergencia locales respondieron y en cuestión de horas estuvieron a punto de controlar el incendio (OMS, 2016)

Brote epidémico de enfermedad causado por el uso inadvertido de un insecticida en la elaboración de golosinas, Bohol (filipinas). El 9 de marzo de 2005, durante el recreo matutino, los alumnos de una escuela primaria en la ciudad de Mabini compraron bolas fritas de mandioca a vendedores callejeros. Pocos minutos después de haber comido la golosina, algunos niños empezaron a presentar síntomas como dolor estomacal intenso, vómitos y diarrea. Antes de que pudieran llegar al hospital, 14 niños entre los 7 y los 13 años habían muerto. Otros 13 murieron al llegar a hospitales de la zona. En total, hubo 29 muertos y 104 pacientes hospitalizados. (OMS, 2016)

El laboratorio no cuenta con un almacenamiento correcto para cada producto químico. Hasta el momento no se ha realizado implementado de riesgos químicos por incompatibilidad química de cada uno de los productos químicos en el laboratorio, ni condiciones de etiquetado clasificación bajo el sistema SGA, por lo que sería de gran importancia realizar este diseño de almacenamiento seguro de esta cantidad de productos químicos.

### **Pronóstico**

La exposición diaria por mal manejo y almacenamiento de diferentes agentes químicos en el laboratorio puede ocasionar accidentes y/o enfermedades a mediano y largo plazo en los colaboradores que manipulan las sustancias químicas.

### **Control Pronóstico**

Al realizar esta evaluación de riesgo de químico y levantar el listado de las sustancias químicas y los peligros que estas representan para los trabajadores nos permita minimizar los accidentes en la manipulación de dichas sustancias con medidas preventivas y de control efectivas.

## **1.2 Objetivo general**

Diseñar la gestión de sustancias químicas peligrosas en un laboratorio biológico, mediante la identificación de todas las sustancias y los peligros que estas representan para recomendar procedimientos de seguridad y salud para el manejo y almacenamiento de las sustancias químicas.

### **1.2.1 Objetivos específicos**

- ❖ Levantar el listado de las sustancias químicas y los peligros que estas representan para los trabajadores que entran en contacto con ellas, mediante inspecciones y recorridos por las instalaciones del laboratorio, para tener la información de base para nuestro estudio.
- ❖ Desarrollar la matriz de compatibilidad química entre las diferentes sustancias que se utilizan en el laboratorio, mediante la aplicación de los criterios que entrega el Anexo K de la norma INEN 2266:2013, para realizar el almacenamiento seguro de las sustancias.
- ❖ Desarrollar los procedimientos que garanticen el almacenamiento y manejo de las sustancias químicas en el laboratorio, mediante la aplicación de los criterios de eliminación del peligro, disminución del peligro, sustitución del peligro, medidas de ingeniería, implementación de medidas de protección colectivas (técnicas y administrativas) y el uso de EPP's, para prevenir y controlar los riesgos laborales por la exposición a sustancias químicas en el laboratorio biológico.

### **1.3 Justificación**

Ante un crecimiento acelerado del laboratorio se ha dejado de lado una adecuada gestión de almacenamiento de mercancías peligrosas, no se han tomado en cuenta la compatibilidad química para el almacenamiento de igual manera se identifica que ciertas mercancías no tienen su respectiva de etiqueta como se refiere la norma (INEN NTE 2266) y es necesaria establecer un protocolo de actuación para salvaguardar la integridad de los colaboradores con conocimiento necesario para actuar ante una emergencia

La falta de almacenamiento adecuado de productos químicos presenta una característica de peligrosidad que pueden materializarse en un accidente importante si no se han tomado las medidas técnicas de la organizativas necesarias. Estos riesgos están relacionados con la peligrosidad intrínseca de los productos, la cantidad almacenada, el tipo y tamaño del envase, la ubicación del almacén, la distribución dentro del mismo, su gestión, el mantenimiento de las condiciones de seguridad y el nivel de formación e información de los trabajadores usuarios del mismo.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el almacenamiento prolongado de productos químicos presenta ya por sí mismo un riesgo, puesto que pueden tener lugar reacciones de polimerización o de descomposición, con la formación de peróxidos inestables, o con acumulación de gas por descomposición lenta de la sustancia que llegue a romper el recipiente, el cual también puede envejecer volviéndose más frágil. Farrás, M. G. R. (2001).

Los productos químicos del laboratorio la mayoría son diversos en características fisicoquímicas y propiedades toxicológicas diversas, algunos de ellos clasificados como muy tóxicos (Sublis, B., & Gadea Carrera, NTP.1990 ). Las cantidades suelen ser pequeñas, lo que implica que el almacenamiento de productos químicos de laboratorio no este exento de la normativa reglamentaria vigente (INEN NTE 2266). Considerándose la aplicación de recomendaciones técnicas que se basan en ella con el sistema SGA y clasificación y etiquetado seguro.

Este proyecto dará el lineamiento con el fin de cumplir con la normativa legal vigente y aplicando la norma técnica 2266. Garantizando un ambiente adecuado y al igual que la disposición final de las mercancías peligrosas, tomando en cuenta el acuerdo ministerial 142 que habla de referente a los desechos.

Que al implementar este diseño de la gestión de almacenamiento de mercancías peligrosas podría disminuir el riesgo de accidentabilidad, ya que los colaboradores del laboratorio están expuestos al peligro latente debido al mal almacenamiento sustancias peligrosas. Lo que provoca este tipo de almacenamiento inadecuado son lesiones y muertes que causan accidentes de gran magnitud siendo variante y afectando hasta la estructura física donde da lugar a para realizar esta actividad diaria.

## 1.4 Marco teórico

### 1.4.1.1 *Estado actual del conocimiento sobre el tema.*

Según el Real Decreto (255/2003, de 28 de febrero), por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. Nos menciona que en el artículo número tres se determina que “La evaluación de los peligros de un preparado se basa en la determinación de las propiedades” (p.7.8). Cada producto químico contiene propiedades fisicoquímicas y toxicológicas que puede causar diferentes efectos sobre la salud al igual que en el medio ambiente, los elementos químicos deben ser evaluados para determinar las propiedades peligrosas, adoptando buenas prácticas para evitar accidentes por falta de clasificación y etiquetado en los envases provisionales. Legislación Fiscal, B. I. (2003).

Sin embargo, es necesario evaluar las propiedades de cada uno de los productos químicos, para minimizar los riesgos que se mencionan en el artículo número cinco del real decreto “Evaluación de los peligros que se derivan de las propiedades fisicoquímicas” (p.9). Donde nos indican los peligros derivados de las propiedades fisicoquímicas estas son importantes para su clasificación y etiquetado correcto bajo los criterios técnicos que determinen cada propiedad (inflamables, comburentes, inflamables, líquidos inflamables, gases tóxicos, etc.), ya que la información de cada uno de los productos químicos está dispuesta en las Fichas De Seguridad (FDS o MSDS) que emite cada proveedor para mostrar los riesgos presentes para una adecuada gestión, todos los criterios bien definidos garantizan un correcto almacenamiento de los productos químicos. Legislación Fiscal, B. I. (2003).

El nivel riesgo de cada sustancia química peligrosa indica los efectos que provocar en la salud por su nivel de exposición a los mismos, como lo menciona el artículo número seis del Real Decreto “Evaluación de los peligros para la salud” (p.9). El cual refiere que las propiedades toxicológicas tienen que estar clasificadas apropiadamente, adoptando buenas prácticas en un laboratorio y justificando su método para establecer un correcto almacenamiento de todos los productos, al igual que las etiquetas contienen información sobre los efectos que produce cada producto químico como pueden ser mutagénicos, tóxicos y cancerígenos lo que provoca enfermedades profesionales y los efectos toxicológicos que cada uno de estos representa adicional se basa en efectos potenciales por intervalos de concentración inicial de cada componente químico al que está expuesto.

Como se observa en la figura 1. Todo fabricante de productos químicos debe enviar la MSDS en la cual se expresa el porcentaje, peso o volumen de todos los componentes químicos que forma parte de su composición, que contiene el producto peligroso para la salud de acuerdo con el cuadro de concentración y variación siguiente:

Figura 1 : Intervalos de concentración y variación

Intervalo de concentración inicial del componente	Variación de concentración inicial del componente permitida
≤ 2,5 por 100	± 30 por 100
> 2,5 ≤ 10 por 100	± 20 por 100
> 10 ≤ 25 por 100	± 10 por 100
> 25 ≤ 100 por 100	± 5 por 100

Real Decreto (255/2003, de 28 de febrero, p.9.10).

La importancia del almacenamiento de productos químicos, como menciona el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado que el primer paso es “El desarrollo del SGA empezó con la definición de los criterios de clasificación de los peligros para la salud y el medio ambiente” (p.17). Nos dice que la clasificación de cada producto químico se denominada peligrosa que tenga un grado de afectación a la salud de los usuarios de estos productos químicos ya que no cuentan con los criterios necesarios para la clasificación y etiquetado de los mismo para minimizar el riesgo tanto a la salud y al medio ambiente. también se presenta las frases H y P, las mismas que indican un peligro o una precaución respectivamente.

Como menciona la técnica de prevención NTP 635.-“Clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas” (p.2) jerarquiza y consideran a todas las sustancias peligrosas y establecidas el peligro de acuerdo a sus composición y propiedades fisicoquímicas, toxicológicas (efectos sobre la salud) y ecotoxicológicas (efectos sobre el medio ambiente) y sus diferentes categorías.

La mayoría de sustancias en el laboratorio cuentan con .”FDS están referidos al uso que se hace del agente químico y prevén una serie de condiciones de funcionamiento y medidas preventivas para la manipulación y utilización segura de dicho agente” (p.32) .Este documento contienen información sobre la peligrosidad y el manejo de las sustancias a los colaboradores facilitando un manejo seguro, esta FDS es facilitada por el proveedor.

#### **Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Art 11** En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos;

**Art 18** Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.

#### **Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo**

**Art 1.** Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

b) Gestión técnica:

1. Identificación de factores de riesgo
2. Evaluación de factores de riesgo
3. Control de factores de riesgo
4. Seguimiento de medidas de control

La identificación de los riesgos en forma inicial y periódicamente tiene como finalidad establecer acciones preventivas, ya que es importante realizar este diseño para un mejor almacenamiento y minimizar el nivel de riesgo al que se exponen el personal operativo del laboratorio, por lo tanto para prevenir accidentes y/o enfermedades ocupacionales, se realizó una evaluación del riesgo químico por cada una sustancia en la organización, además esto nos servirá para garantizar un correcto almacenamiento.

**Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud De Los Trabajadores y Mejoramiento Del Medio Ambiente De trabajo**

Art. 53 Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad

Art.63 Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas. Precauciones generales.

Art 65. Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas. Normas de control 1.- Normas Generales

2.- Cambio de sustancias

5.-Ventilación General

6.-Protección personal

7.- Regulación de períodos de exposición

AM 142 Listado Nacional de Sustancias químicas peligrosas desechos peligrosos

#### ANEXO A

Listado nacional de sustancias químicas peligrosas

Listado no. 1: listado de sustancias químicas peligrosas prohibidas

Listado no. 2: listado de sustancias químicas peligrosas de toxicidad aguda

Listado no 3: listado nacional de sustancias químicas peligrosos de toxicidad crónica

***NTE INEN 2266:2013, Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos***

#### ANEXO G

Etiquetado en embalajes / envases

#### ANEXO k

Matriz de compatibilidad

**NTE INEN-ISO 11014:2015, Hoja de datos de seguridad para productos químicos – índice y orden de secciones**

**NTE INEN 2288:2000, Productos químicos industriales peligrosos. etiquetado de precaución. requisitos.**

##### ***1.4.1.2 Adopción de una perspectiva teórica***

Se puede tener ciertos criterios que brinden la mejor forma de un almacenamiento químico de manera cualitativa, y son medidas preventivas que se establecen para minimizar los accidentes a los colaboradores.

##### ***1.4.1.3 Clasificación de sustancias y mezclas peligrosas***

El desarrollo del SGA empezó con la definición de los criterios de clasificación de los peligros para la salud y el medio ambiente realizados por el grupo de trabajo de la OCDE sobre armonización de la clasificación y el etiquetado (grupo de trabajo ACE) y sobre los peligros físicos realizados por el grupo de trabajo CETMP-ONU/OIT. (SGA 2011)

## **Clases de peligros para la salud y el medio ambiente: Grupo de trabajo de la OCDE sobre armonización de la clasificación y el etiquetado (grupo de trabajo ACE)**

La labor del grupo de trabajo se llevó a cabo en tres fases relacionadas entre sí:

- a) Comparación de los principales sistemas de clasificación, identificación de elementos similares o idénticos y, para los elementos que fuesen distintos, fórmulas de transacciones consensuadas.
  
- b) Examen de la base científica de los criterios que definen las clases de peligro (por ejemplo, toxicidad aguda, carcinogenicidad), logro del consenso de los expertos sobre los métodos de ensayo, la interpretación de los datos y el nivel de peligro y búsqueda de un acuerdo sobre los criterios. En algunas clases de peligro, los sistemas existentes no contenían criterios, por lo que el grupo de trabajo se encargó de su desarrollo.
  
- c) Logro de un consenso sobre el procedimiento de decisión o el sistema de utilización de los criterios en los casos en los que se seguía un procedimiento de decisión por etapas (por ejemplo, irritación) o cuando había criterios dependientes en el sistema de clasificación (toxicidad acuática aguda) (SGA 2011)

**Valor Límite Ambiental-Exposición Diaria (VLA-ED):**

Los valores de referencia de exposición diaria (ED), que son valores de referencia para la concentración promedio de sustancias químicas en una zona específica donde el colaborador se encuentra, se miden o calculan, se ponderan en el tiempo, para el turno realmente realizado y se refieren a una jornada laboral estándar de 8 horas por día, como tal, el VLA-ED representa condiciones bajo las cuales se cree que, con base en el conocimiento actual, la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos a 8 horas por día y 40 horas por semana a lo largo de su vida laboral sin efectos adversos. (INSST, s.f.)

**Valor Límite Ambiental-Exposición Corta (VLA-EC):**

Es un valor de referencia medido o calculado para la concentración promedio de un químico en la zona de respiración del trabajador durante cualquier período de 15 minutos durante la jornada laboral, excepto para los químicos que tienen períodos definidos. Para aquellos con un efecto agudo confirmado, pero cuyo principal efecto es tóxico

Las VLA-EC de carácter crónico son complementarias a las VLA-ED, por lo que la exposición a estas sustancias debe evaluarse en relación con estos dos umbrales. Por otro lado, los agentes químicos con efectos predominantemente agudos asignaron solo un VLA-EC para su evaluación.

(INSST, s.f.)

## **Solvente.**

Todos los disolventes orgánicos tienen algún efecto sobre el sistema nervioso central debido a sus efectos sedantes y anestésicos, entre otras cosas. según el **grado de exposición** y los disolventes involucrados, estos efectos pueden ir desde una sedación leve hasta la muerte por paro respiratorio, sin embargo, la gama de este tipo de productos químicos es muy amplia, la mayoría de ellos son altamente inflamables y de fácil ignición porque rápidamente forman gases explosivos en el aire o vapores debido a sus riesgos potenciales para la salud y pueden causar accidentes repentinos. (Hena Robledo, 2008)

## **1.5 Componentes químicos inorgánicos**

Los ácidos, bases, oxidantes, reductores deben almacenarse por separado, y algunos ácidos inorgánicos tienen un efecto oxidante muy importante, en estos casos deben almacenarse como oxidantes y mantenerse alejados de productos y materiales inflamables, considere que el gas hidrógeno se produce cuando se disuelve en agua. (Hena Robledo, 2008).

### ***1.5.1.1 Agente químico***

Actualmente existen muchos tipos de productos químicos y son muy peligrosos debido a la combinación de sustancias inorgánicas y orgánicas. Los procesos de fabricación requieren grandes cantidades de estas sustancias, y el control de los peligros que representan requiere enormes esfuerzos en los programas de seguridad y salud ocupacional, recuerda que quieres minimizar los accidentes en tus actividades laborales. (Hena Robledo, 2008)

En la actualidad los agentes químicos son muy variados y han adquirido gran peligrosidad debido a combinaciones de sustancias inorgánicas con sustancias orgánicas. Los procesos productivos

demandan volúmenes importantes de dichas sustancias y el control de los peligros que representan ha significado un esfuerzo importante en los programas de Salud Ocupacional. (Hena Robledo, 2008). Teniendo en cuenta que en la actividad laboral se quiere disminuir al máximo la accidentabilidad.

#### Fichas de datos de Seguridad

La ficha de datos de seguridad tiene por objeto informar de forma adecuada y eficaz a los usuarios profesionales sobre los riesgos para la salud, la seguridad y el medio ambiente que presenta el producto. Esta información es esencial para analizar eficazmente los peligros asociados con un producto en particular y gestionar los riesgos asociados con la presencia de productos químicos en el lugar de trabajo. Estos documentos contienen información valiosa sobre los peligros químicos y qué hacer en caso de emergencia. (INSHT, 2000).

#### *1.5.1.2 Metodologías cualitativas*

##### **Metodología simplificada de evaluación del riesgo de accidente por agentes químicos peligrosos.**

La metodología de evaluación del riesgo de accidente químico seguidamente se expone es una propuesta encaminada a facilitar a las empresas con presencia de Agentes Químicos Peligrosos (AQP), sean o no industria química, y especialmente a las pequeñas y medianas empresas, la tarea de identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a la utilización de los citados productos, a fin de poder realizar una correcta y objetiva planificación preventiva a partir de los resultados obtenidos con su aplicación. (INSHT, 2012).

Se emplean para realizar una primera aproximación o diagnóstico sobre la situación higiénica derivada de la presencia de agentes químicos y sobre las medidas preventivas necesarias en cada

situación. Son métodos destinados a ayudar en la evaluación de riesgos laborales y gestión del riesgo químico, llegando a una estimación del nivel de riesgo y del nivel de control acorde con la prioridad de acción. (INSHT, 2013)

### **Método INRS**

El proceso consiste en definir varias categorías y puntuaciones asociadas a cada variable para obtener un indicador semicuantitativo que refleje el nivel de riesgo. INRS también recomienda la priorización y jerarquización, que permite clasificar los riesgos según su importancia, lo cual es un aspecto importante, especialmente si hay grandes cantidades de productos químicos en el lugar de trabajo. (INSHT, 2013)

El objetivo es realizar la evaluación más completa y general calculando puntuaciones de riesgo a partir de las puntuaciones y jerarquización obtenidas para cada clase de variables. NTP 937: Sustancias químicas: evaluación cualitativa y simplificada de un riesgo. Un enfoque basado en INRS. (INSST, s.f.)

### **Pictogramas**

El pictograma de peligro es una combinación gráfica que consiste en un símbolo negro sobre un fondo blanco con un marco rojo lo suficientemente ancho como para ser claramente visible.

Tienen forma de cuadrado con un vértice y se utilizan para proporcionar información específica sobre una amenaza. (INSHT, 2007)

## **Frases H**

Están agrupadas por propiedades físicas y características relacionados con el impacto ambiental, esta sección también contiene elementos de información requerida para aparecer en la etiqueta y reglamentos de ciertas sustancias y mezclas especialmente indicado el etiquetado de productos fitosanitarios, se agregan letras al código de tres dígitos y se usan códigos adicionales para indicar advertencias, las sustancias se clasifican y se utilizan para etiquetarlas, todas las frases H debe seguir los mismos criterios que las pautas para la asignación de símbolos y la descripción de peligros. (INSHT,2012)

## **Frases P**

Las frases de seguridad son frases que describen acciones o medidas recomendadas para reducir o evitar los efectos nocivos de la exposición a una sustancia o mezcla peligrosa durante su uso o eliminación. (INSHT,2012)

## **Etiquetado**

La etiqueta es la primera información visible que recibe el operador lo que te hace reconocer el producto cuando lo compras su uso de acuerdo con la información vigente, cualquier contenedor contiene productos peligrosos que deben estar debidamente etiquetados además del nombre del producto y la dirección y teléfono del responsable de su comercialización, así como información que pudiera identificar el peligro o un peligro inherente (potencial) que puede ocurrir.

(INSHT,2007)

### ***1.5.1.3 Generalidad para la prevención de los riesgos químico por compatibilidad***

Garantizar un almacenamiento adecuado y seguro de los reactivos químicos que deben almacenarse en el área de trabajo cumpliendo requisitos generales, aplicando los siguientes puntos.

- Agrupar productos por afinidad de riesgo.
  - Evitar el almacenamiento agrupado de productos incompatibles o altamente reactivos.
  - Garantizar un almacenamiento adecuado y seguro los reactivos químicos que deben consultarse en cada hoja de datos de seguridad de los productos.
  - Proteger el lugar de trabajo de concentraciones peligrosas de sustancias inflamables, químicamente inestables e incompatibles. (INSHT,2001)
- 
- **Etapas al desarrollar los criterios de clasificación armonizada, para cada clase de peligro se siguieron las etapas siguientes.( SGA)**

Fase 1: Análisis detallado de los sistemas de clasificación existentes, incluidos los fundamentos análisis científico de cada sistema y sus criterios, su justificación e interpretación usar. en esta etapa los documentos se preparan y, si es necesario, se modifican y luego las siguientes clases de peligro fueron discutidas en el grupo de trabajo de ACE: Irritante lesiones oculares/lesiones oculares graves, Irritación/corrosividad de la piel, sustancia tiene efectos sensibilizantes y mutagénicos sobre las células germinales y es tóxico para el cuerpo humano reproducción, toxicidad específica de órganos diana y mezcla de productos químicos.

Fase 2: Arbitraje de propuestas que buscan implementar un sistema de clasificación normas armonizadas para cada clase y categoría de peligro está listo, y en su elemento el archivo fue enmendado y los documentos fueron discutidos por grupo en esta etapa trabaja

Fase 3: Cuando no se logró un consenso, el grupo de trabajo de la autoridad competente que no se identificó temas específicos en la clasificación, de “no consenso” como alternativas en una propuesta revisada de la etapa 2 seguir discutiendo y llegar a una solución.

Fase 4: La propuesta final se presentó a una reunión conjunta del Comité de Productos químicos y el grupo de trabajo de la organización de cooperación y desarrollo sobre productos químicos y biotecnología para su aprobación, y luego al grupo de coordinación sobre la clasificación de productos químicos para su inclusión en el SGA. (SGA 2011)

## **2 CAPITULO . MÉTODO**

### **2.1.1 Tipo de estudio**

Esta investigación corresponde a un estudio transversal en la que describe todos los productos químicos, se identifica todos los riesgos y se asocia la información de los químicos en base a las hojas de seguridad, se podrá observar el mal almacenamiento por parte de los operadores y cuáles serán las posibles consecuencias de estas mercancías peligrosas.

### **2.1.2 Modalidad de investigación**

La presente investigación es un estudio de campo, y de análisis bibliográfico ya que en función de información secundaria (FDS y el Anexo K de la INEN 2266 se va a trabajar en base a datos recolectados directamente en el área de laboratorio de toxicología. El método para utilizar será el inductivo – deductivo el cual caracteriza los riesgos del mal almacenamiento químico y a los colaboradores que desconocen el procedimiento de correcto almacenado.

### **2.1.3 Población y Muestra**

Para esta investigación se tomará en cuenta todos los agentes químicos del área de toxicología del laboratorio, se observa una población de agentes químicos que se encuentran en cajones almacenados, una vez corroborada la información de todos los agentes químicos que se encuentran se procederá a observar la incompatibilidad que tienen cada uno de ellos.

#### **2.1.4 Selección instrumentos investigación**

NTP 1080 Método de clasificación de riesgo potencial basado en INSHT Con este método, los productos químicos se clasifican de acuerdo con su riesgo potencial, clase de peligro y exposición potencial al agente en cuestión, primero es necesario identificar los peligros de los reactivos químicos por nombres químicos, etiquetas y hojas de datos de seguridad para identificar los riesgos potenciales. Tanarro, et al. (2008)

Identificar este riesgo requiere comprender la exposición potencial, sus cálculos utilizan tres variables, cantidad de sustancia, frecuencia de uso y peligrosidad.

La clasificación jerárquica permite clasificar los productos químicos peligrosos que requieren una acción prioritaria en función de parámetros fácilmente accesibles, lo que facilita la evaluación planificada y se centra en los riesgos más importantes. Tanarro, et al. (2008)

#### **2.1.5 Estudio inicial: Método basado en el almacenamiento y etiquetado del manejo de materiales peligrosos. requisitos. NTE INEN 2266**

Este método clasifica las mercancías peligrosas según sus características intrínsecas y divide las mercancías peligrosas en las siguientes categorías según sus peligros potenciales, propiedades físicas y químicas, procedimientos operativos, medidas de protección colectiva y factores sujetos a las siguientes clases:

**Peligros Físicos (17 clases):**

- Explosivos
- Gases inflamables
- Aerosoles
- Gases comburentes
- Gases a presión
- Líquidos inflamables
- Sólidos inflamables
- Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (autorreactivas)
- Líquidos pirofosfóricos
- Sólidos pirofosfóricos
- Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo
- Sustancias y mezclas que en contacto con el agua desprenden gases inflamables
- Líquidos comburentes
- Sólidos comburentes
- Peróxidos orgánicos
- Sustancias y mezclas corrosivas para los metales
- Explosivos Insensibilizados

**Peligros para la Salud (10 clases):**

- Toxicidad aguda
- Corrosión/Irritación cutánea
- Lesiones oculares graves/Irritación ocular
- Sensibilización respiratoria o cutánea
- Mutagenicidad en células germinales
- Carcinogenicidad
- Toxicidad para la reproducción
- Toxicidad específica de órganos Diana (Exposición única)
- Toxicidad específica de órganos Diana (Exposiciones repetidas)
- Peligro por aspiración

**Peligros para el medio ambiente (2 clases):**

- Peligro para el medio ambiente acuático
- Peligros para la capa de ozono

## 3 CAPITULO . RESULTADOS

### 3.1 Presentación y análisis de resultados

Para esta investigación en el laboratorio se procedió a en listar todas las sustancias químicas que se encontraban en el área de toxicología, en su almacenamiento precario se presenciaron los peligros a los colaboradores del laboratorio. Se identificaron peligros específicos asociados con cada sustancia química, se analiza la compatibilidad química que incluye información importante sobre estas como la ubicación de almacenamiento de materiales incompatibles, el tipo de químico, la categoría de peligro y las fichas de datos de seguridad (MSDS) proporcionadas por el proveedor.

Se creó una matriz de compatibilidad química de acuerdo con la normativa nacional NTE INEN 2266 para garantizar el almacenamiento seguro de las sustancias y su manejo adecuado en el laboratorio, con el fin de controlar los riesgos laborables y prevenir accidentes en el área.

En resumen, los resultados de esta investigación resaltan la importancia de tener un procedimiento adecuado para el almacenamiento y manejo de sustancias químicas en el laboratorio, para ello lograr garantizar la seguridad de los colaboradores y prevenir accidentes dentro de las instalaciones del laboratorio.

### 3.2 Tabla. Identificación de sustancias químicas

IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

N°	SUSTANCIA QUÍMICA	N° CAS	ALMACENAMIENTO	MATERIALES INCOMPATIBLES	CLASE	Indicaciones de peligro	Consejos de prudencia	Elementos de la etiqueta	Palabra de advertencia
1	Ácido Clorhídrico fumante 37% p.a	2315957	Bien cerrado No usar recipientes metálicos Almacenas entre +2°C y + 25°C	Aleaciones metálicas, Metales	8	H314,H335,H290	P280,P301,P330 ,P331		Peligro
2	Hidróxido de Sodio	1310-73-2	Bien cerrado. Seco No Almacenar en recipientes de aluminio, estaño y zinc. Temperatura de almacenaje recomendada en la etiqueta del producto	Aluminio, latón, Metales, aleaciones metálicas, Cinc, Estaño	8	H290 ,H314	P280 ,P301 ,P330 , P331		Peligro
3	Bicarbonato de sodio p.a	144-55-8	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado.	Agentes extremadamente reductores, Metales en polvo, Peróxidos, Cinc, Cobre	No es peligroso	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.
4	Carbonato de Calcio	471-34-1	Bien cerrado. Manténgase el recipiente en un lugar bien ventilado. Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas. Protejido de la luz. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	goma, plásticos diversos, Metales ligeros, Metales, Acero dulce	No es peligroso	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.
5	Hidróxido de Calcio	1305-62-0	Recipientes bien cerrados. Ambiente seco. Temperatura ambiente. No almacenar en recipientes metálicos.	Materias que deben evitarse: Metales. Metales ligeros Formación de hidrógeno (riesgo de explosión) Acidos fuertes. Metales alcalinotérreos en polvo. Compuestos amoniacales Compuestos orgánicos de nitrógeno. Compuestos orgánicos. Halógenos. Halógenuros de halógeno. Hidrocarburos halogenados. Oxihalogenuros no metálicos. Halógenóxidos. Fósforo. Oxidos no metálicos. Anhídridos.	No es peligroso	H315,H318 , H335	P260 ,P280 ,P302 ,P352		Peligro
6	Permanganato de Potasio	7722-64-7	Debe almacenarse en un área bien ventilada, alejado de la luz del sol, fuentes de ignición y otras fuentes de calor. <b>Mantener alejado de aerosoles, materiales inflamables, agentes oxidantes, corrosivos y de productos nocivos o tóxicos para el ser humano o para el medio ambiente.</b> El vapor es más pesado que el aire. Cuidado con la acumulación en fosos y espacios confinados. No deben liberarse a la atmósfera los vapores de los depósitos. Deben controlarse las pérdidas de producto durante el almacenamiento, mediante un sistema adecuado de tratamiento de vapores. Los depósitos de almacenamiento a granel deben circundarse con un dique o muro de contención.	Oxidantes fuertes.	5	H272 ,H302 H314,H361 H373,H409	P210 ,P280,P301,P330 ,P331,P303,P361,P353		Peligro

IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

N°	SUSTANCIA QUÍMICA	N° CAS	ALMACENAMIENTO	MATERIALES INCOMPATIBLES	CLASE	Indicaciones de peligro	Consejos de prudencia	Elementos de la etiqueta	Palabra de advertencia
7	Cloruro de Calcio	10043-52-4	Almacenar el recipiente bien cerrado, protegido de la luz, en sitio seco y ventilado, alejado de fuentes de ignición y de calor, a temperatura de +5 a +30 °C.	-	No es peligroso	H319	P305,P351,P338		Atención
8	Diclorometano p.a	75-09-2	Recipientes bien cerrados. En local bien ventilado. Alejado de fuentes de ignición y calor. Temperatura ambiente.	Materias que deben evitarse: Metales alcalinos. Oxidos alcalinos. Agentes oxidantes fuertes.	6,1	H315,H319, H336,H351	P261,P280		Atención
9	Hidróxido de potasio (KOH)	1310-58-3	El metanol debe almacenarse en recipientes de acero al carbón, rodeado de un dique y con sistema de extinguidores de fuego a base de polvo químico seco o dióxido de carbono, cuando se trata de cantidades grandes. En el caso de cantidades pequeñas, puede manejarse en recipientes de vidrio. En todos los casos debe mantenerse alejado de fuentes de ignición y protegido de la luz directa del sol.	cloruros de ácido, anhídridos, agentes oxidantes, agentes reductores y metales alcalinos.	8	H290,H302,H314	P280,P303,P361,P353		Peligro
10	Acetona	67-64-1	Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Manténgase separado del calor y de las fuentes de ignición. Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas. Almacenar entre +15°C y +25°C.	plásticos diversos, Aluminio, aleaciones de cinc	3	H225,H319, H336	P210,P305,P351,P338		Peligro
11	Alcohol Acido	64-17-5	Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas. Manténgase separado del calor y de las fuentes de ignición. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado.	goma, plásticos diversos, magnesio, aleaciones de cinc	3	H225 , H290 , H319	P210,P233,P234,P240		Peligro
12	Alcohol Acetona	67-64-1	Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Manténgase alejado del calor y de las fuentes de ignición. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	3	H225,H319, H336	P210, P305,P351,P338		Peligro

IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

N°	SUSTANCIA QUÍMICA	N° CAS	ALMACENAMIENTO	MATERIALES INCOMPATIBLES	CLASE	Indicaciones de peligro	Consejos de prudencia	Elementos de la etiqueta	Palabra de advertencia
13	Cristal Violeta	548-62-9	Manténgase alejado del calor y de las fuentes de ignición. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	goma, plásticos diversos, magnesio, aleaciones de cinc	9	H302,H318, H351,H410	P273,P280,P305,P351,P338		Peligro
14	Disodio Hidrógeno Fosfato	7558-79-4	Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Manténgase separado del calor y de las fuentes de ignición. Almacenar entre +15°C y +25°C.	Posibles reacciones violentas con: Riesgo de explosión con: Agentes oxidantes fuertes, ácido sulfúrico concentrado, Ácido nítrico, hexafluoruro de uranio, azufre	No es peligroso	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.
15	Eosina-Azul de metileno	635904-2	Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Manténgase separado del calor y de las fuentes de ignición. Almacenar entre +15°C y +25°C.	goma, plásticos diversos, magnesio, aleaciones de cinc	No es peligroso	H225 ,H301,H311, H331 , H370	P210, P280		Peligro
16	Metanol	67-56-1	Mantener el recipiente herméticamente cerrado.	Reacciones fuertes con: Muy comburente	3	H225 , H301,H311, H331 ,H370	P210, P270 ,P280		Peligro
17	Giemsa	51811-82-6	Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Manténgase alejado del calor y de las fuentes de ignición. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	MATERIAS QUE DEBEN EVITARSE Metales alcalinos. Óxidos alcalinos. Agentes oxidantes fuertes.	3	H319	P280,P305,P351,P338		Atención
18	EA50	no aplicable	Protegido de la luz. Bien cerrado. Almacenar entre +15°C y +25°C	-	3	H225, H301,H311, H331	P210,P270, P280		Peligro
19	POTASIO DE HIDRÓGENO FOSFATO	7778-77-0	Bien cerrado. Protegido de la luz. <b>No almacenar cerca de materiales combustibles.</b> Almacenar entre +5°C y +30°C.	Impurezas, materiales combustibles, agentes reductores, iones metálicos.	No es peligroso	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.
20	Fuscina básica fenicada	632-99-5	Manténgase alejado del calor y de las fuentes de ignición. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	goma, plásticos diversos	No es peligroso	H351	P202,P280		Atención
21	NEO CLEAR	64741-65-7	6 °C Refrigerado (inferior a Recipientes bien cerrados. En local bien ventilado. Alejado de fuentes de ignición y calor. No almacenar en recipientes metálicos.	Materias que deben evitarse: Agentes oxidantes. Soluciones alcalinas. Aluminio. Metales alcalinos. Metales alcalinotérreos. Metales. Formación de hidrógeno (riesgo de explosión)	3	H226 , H304 , H413	P210 , P273		Peligro
22	SOLUCIÓN TAMPON PH7	no aplicable	Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Manténgase alejado del calor y de las fuentes de ignición. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	No es peligroso	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.

IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

N°	SUSTANCIA QUÍMICA	N° CAS	ALMACENAMIENTO	MATERIALES INCOMPATIBLES	CLASE	Indicaciones de peligro	Consejos de prudencia	Elementos de la etiqueta	Palabra de advertencia
23	OG 6	no aplicable	Conservarse únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado. Mantenga el envase cerrado cuando no lo esté usando. Almacenar lejos de: <b>Bases fuertes, Ácidos fuertes.</b> Fuentes de ignición. Luz directa del sol.	Materiales a evitar : Ácidos fuertes. Bases fuertes.	3	H225,H319	P210,P233,P280		Peligro
24	ENTELLAN	109223-77-0	Manténgase alejado del calor y de las fuentes de ignición. Conservar el envase hermíticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	metales diversos	3	H225,H304,H315,H336,H373	P201,P202,P210		Peligro
25	Etanol absoluto	64-17-5	Bien cerrado. <b>Separadamente o sólo con otras sustancias oxidantes; mantener alejado de fuentes de ignición y de calor.</b> Debido a su potencial de oxidación, estos productos pueden aumentar considerablemente la velocidad de combustión de las sustancias inflamables. En contacto con ellas, pueden provocar su ignición. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	goma, Metales ligeros, Metales, grasas	3	H225	P241,P280,P240		Peligro
26	HEMATOXILINA	517-28-2	Bien cerrado. Seco. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	No es peligroso	H319	P305,P351,P338		Atención
27	Rojo de Metilo	0493-52-7	Bien cerrado. Seco. Manténgase el recipiente en un lugar bien ventilado. Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	No es peligroso	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.
28	Aceite de inmersión	104699	Posible descomposición con formación de productos gaseosos, especialmente tras largo almacenamiento. Cerrar los recipientes permitiendo el escape de la presión interior (p. ej. con válvula de seguridad). Seco. Manténgase el recipiente en un lugar bien ventilado. Manténgase alejado del calor y de las fuentes de ignición. Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas. Protejido de la luz. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	Materiales incompatibles Metales	9	H302,H410	P273		Atención
29	Etanol 70%	64-17-5	Reacción exotérmica con: Alcalis, hidróxidos alcalinos, Aminas, Agentes oxidantes fuertes, sulfoxidos dimetilo sulfoxido, con, Cobre	Materiales incompatibles Aluminio, hierro/compuestos con hierro, Acero dulce Desprende hidrógeno en reacción con los metales.	3	H303,H320	P337,P313		Peligro
30	Yodo Gram (Lugol)	7553-56-2	Bien cerrado. Seco. No almacenar cerca de materiales combustibles. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	8	H302,H312,H332	P273,P302,P352		Peligro

IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

N°	SUSTANCIA QUÍMICA	N° CAS	ALMACENAMIENTO	MATERIALES INCOMPATIBLES	CLASE	Indicaciones de peligro	Consejos de prudencia	Elementos de la etiqueta	Palabra de advertencia
31	Safranina	477-73-6	Bien cerrado. No almacenar cerca de materiales combustibles. Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	Materiales incompatibles Celulosa, Metales Al contacto con metales pueden formarse gases nitrosos e hidrógeno.	No es peligroso	H318	P280		Peligro
32	Peróxido de hidrógeno 30%	7722-84-1	Bien cerrado. Seco. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	5,1	H302,H332, H318	P280		Peligro
33	Azul de metileno	61-73-4	Bien cerrado. Manténgase alejado del calor y de las fuentes de ignición. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	No es peligroso	H302 , H412	P270 , P273		Atención
34	Acetonitrilo	75-05-8	Bien cerrado. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	3	H225 , H302 ,H312 , H332 , H319	P280 , P301, P312		Peligro
35	Formol bufferado 10%	50-00-0	Bien cerrado. Seco. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	No es peligroso	H301,H311, H331 , H317	P260 , P280		Peligro
36	Indol (reactivo Kovacs)	133-32-4	Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Temperatura de almacenaje recomendada: -20 °C	Materiales incompatibles Ácidos, Bases, Oxidantes	(8-3)	H301 , H319 ,H335	P261 , P270 , P280		Peligro
37	Eosina amarillenta	17372-87-1	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Temperatura de almacenaje recomendada: 2 - 8 °C	Materiales incompatibles Ácidos, Cloruros de ácido, Anhídridos de ácido, Oxidantes	No es peligroso	H317 , H319	P280		Atención
38	Metabisulfito de sodio	007681-57-4	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Conservar en un lugar seco.	Materiales incompatibles Ácidos, Bases, Oxidantes	No es peligroso	H302 ,H313 , H319	P281 , P305, P351 , P338		Atención
39	NecClear (sustituto del xileno)	64741-65-7	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.	Materiales incompatibles Bases, Aminas, Metales alcalinos, Cobre, Aluminio	3	H226 , H304 ,H413	P210 , P273		Peligro

IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

N°	SUSTANCIA QUÍMICA	N° CAS	ALMACENAMIENTO	MATERIALES INCOMPATIBLES	CLASE	Indicaciones de peligro	Consejos de prudencia	Elementos de la etiqueta	Palabra de advertencia
40	Sudán Negro b	004197-25-5	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.	Materiales incompatibles Agentes oxidantes fuertes	3	H341	P202 , P280		Atención
41	Ácido Acético Glacial 100%	64-19-7	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Temperatura de almacenaje recomendada: 2 - 8 °C Manipular y almacenar en atmósfera inerte. Sensible a la luz.	Materiales incompatibles Agentes oxidantes fuertes, Bases fuertes, Ácidos fuertes	(8-3)	H226,H314	P210 , P280		Peligro
42	Ácido Perciórico 70-72% p.a	7601-90-3	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.	Materiales incompatibles Flúor	(5,1-8)	H271 , H290 , H314	P220 , P260		Peligro
43	Sodio Acetato trihidratado	6131-90-4	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.	Materiales incompatibles Oxidantes, Bases	No es peligroso	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.
44	Ácido tricloroacético cristalino	76-03-9	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.	Materiales incompatibles Bases fuertes	8	H314 , H335 , H410	P280 , P301,P330,P331 , P303,P361,P353		Peligro
45	Ácido Bórico	10043-35-3	Protéjase de la luz. Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Temperatura de almacenaje recomendada: 2 - 8 °C Conservar en un lugar seco.	Agentes oxidantes fuertes	6,1	H360FD	P201 , P280		Peligro

IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

N°	SUSTANCIA QUÍMICA	N° CAS	ALMACENAMIENTO	MATERIALES INCOMPATIBLES	CLASE	Indicaciones de peligro	Consejos de prudencia	Elementos de la etiqueta	Palabra de advertencia
46	Cloruro de Amonio	12125-02-9	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Sensible al aire y a la luz.	Oxidantes	No es peligroso	H302 , H319	P270		Atención
47	Fosfato de di-sodio	7558-79-4	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. higroscópico Sensible al aire y a la luz. Manipular y almacenar en atmósfera inerte.	Oxidantes, Bases	No es peligroso	H315 ,H319 , H335	P261 ,P264 , P271 , P280		Atención
48	Ácido Fórmico	64-18-6	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.	Desprende hidrógeno en reacción con los metales.	(8-3)	H290 , H302 ,H314 , H331	P260 , P280		Peligro
49	Cloruro de Potasio	7447-40-7	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.	Metales alcalinos, Aluminio, Aminas, Bases, Cobre	No es peligroso	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.
50	Potasio di hidrógeno fosfato p.a	7778-77-0	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Temperatura de almacenaje recomendada: 2 - 8 °C Sensible a la luz.	Ácidos, Cloruros de ácido, Anhídridos de ácido, Oxidantes	No es peligroso	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.
51	Ácido Orto-Fosfórico 85%	7664-38-2	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.	Bases, Aminas, Metales alcalinos, Cobre, Aluminio	8	H290 , H302 ,H314	P301,P330,P331, P303,P361,P353		Peligro

IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

N°	SUSTANCIA QUÍMICA	N° CAS	ALMACENAMIENTO	MATERIALES INCOMPATIBLES	CLASE	Indicaciones de peligro	Consejos de prudencia	Elementos de la etiqueta	Palabra de advertencia
52	Di potasio hidrógenofosfato anhídrido p.a	007758-11-4	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.	Agentes oxidantes fuertes, Alcoholes, Las mezclas de nitrobenzeno y cloruro de aluminio son térmicamente inestables y puede llevar a una descomposición explosiva debido a que, por encima de 90° C, se da una reacción multi-paso de descomposición, la cual se autoacelera con exotermicidad produciendo azo- y azoxyolímeros.	No es peligroso	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.
53	Yodato de Potasio	007758-05-6	Condiciones de almacenamiento Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Manténgase alejado del calor y de las fuentes de ignición. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	goma	5,1	H272 , H302 , H319	P210 , P220 , P280	 	Peligro
54	Ácido Nítrico 69% p.a	7697-37-2	Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Manténgase alejado del calor y de las fuentes de ignición. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	(8-5,1)	H272,H314	P210,P280	 	Peligro
55	Di-fósforo pentaóxido puris.	1314-56-3	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Sensible a la humedad.	Agentes oxidantes fuertes, Bases fuertes, Ácidosvidrio	8	H314	P260 , P280		Peligro
56	Ditionito de Sodio	7775-14-6	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Sensible al aire y a la luz.	Oxidantes, Hierro y sales férricas	4,2	H251 ,H302	P235 , P410	 	Peligro
57	Tritón X100 Grado Biología Molecular	9002-93-1	Bien cerrado. Seco. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	9	H302,H318 , H411	P280 , P273 , P305,P351,P338	  	Peligro
58	Extran Neutro	121617-08-1	Bien cerrado. <b>No almacenar cerca de materiales combustibles.</b> Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	No es peligroso	H319	P305 ,P351 , P338		Atención
59	Carbon Activo	7440-44-0	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Sensible a la humedad.	Agentes extremadamente reductores, Materiales orgánicos, Metales en polvo	4,2	H252	P235,P410		Atención

IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

N°	SUSTANCIA QUÍMICA	N° CAS	ALMACENAMIENTO	MATERIALES INCOMPATIBLES	CLASE	Indicaciones de peligro	Consejos de prudencia	Elementos de la etiqueta	Palabra de advertencia
60	Glicerina p.a	56-81-5	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Manipular y almacenar en atmósfera inerte. Sensible a la luz.	Agentes oxidantes fuertes, Bases fuertes, Ácidos fuertes	No es peligroso	H332			Atención
61	Cloruro de Sodio p.a	7647-14-5	No usar recipientes metálicos. Condiciones de almacenamiento Seco. Bien cerrado. No almacenar cerca de materiales combustibles. Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	No es peligroso	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.	No se requiere.
62	DL Norepinephrine hydrochloride	329-56-6	Bien cerrado. Seco. Manténgase el recipiente en un lugar bien ventilado. Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	6,1	H302 , H315 , H319 , H335	P261 , P280		Atención
63	(+)-Epinephrine	51-43-4	Bien cerrado. Seco. Manténgase el recipiente en un lugar bien ventilado. Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	6,1	H301, H331, H310	P261, P280		Peligro
64	Ácido Vanilmandélico	55-10-7	Bien cerrado. Seco. Manténgase el recipiente en un lugar bien ventilado. Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	No es peligroso	H315 , H319, H335	P261, P264, P271, P302 , P352 , P304		Atención
65	Scopolamina Hydrobromide	114-49-8	Protegido de la luz. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Manténgase alejado del calor y de las fuentes de ignición. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	plásticos diversos	6,1	H300 , H310 , H330	P260 , P264, P270 , P271		Peligro

IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

N°	SUSTANCIA QUÍMICA	N° CAS	ALMACENAMIENTO	MATERIALES INCOMPATIBLES	CLASE	Indicaciones de peligro	Consejos de prudencia	Elementos de la etiqueta	Palabra de advertencia
66	Ácido Fenilglicólico	611-73-4	CONSERVAR EL PRODUCTO ALEJADO DE: fuentes de calor. CONSERVAR EL PRODUCTO ALEJADO DE: materias combustibles, agentes de reducción, ácidos (fuertes), aceites - materias grasas, bases (fuertes), materias orgánicas, metales, agua/humedad. Conservar en un lugar seco. Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado. Conservar exclusivamente en embalaje de origen. Conservar a temperatura ambiente. Cumple las normas aplicables. REQUISITOS ESPECIALES: con tapa, estanco, seco, limpio, correctamente rotulado, ajustado a las normas. Colocar el embalaje frágil en un contenedor sólido.	-	No es peligroso	H315,H319 ,H335	P261 P305 , P351 , P338		Atención
67	Arsénico Estándar AAS	327-53-3	Bien cerrado. Seco. Manténgase el recipiente en un lugar bien ventilado. Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	8	H315,H319 H350 H412	P201 P273, ,P305,P351, P338		Peligro
68	Dietilamina 99,5% GC	109-89-7	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado	Agentes oxidantes fuertes	(3-8)	H225,H302, H312 ,H314 ,H332	P210 P280 P305 , P351 , P338		Peligro
69	Estándar de Fenol	108-95-2	Bien cerrado. Seco. Manténgase el recipiente en un lugar bien ventilado. Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas. Protejido de la luz. Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.	-	6,1	H301,H311, H314, H331, H341	P261,P280,P30 1, P310		Peligro
70	Estándar de Mercurio Hg, AAS	16482 (Referencia)	Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado.	Agentes oxidantes fuertes	8	H314,H373	P273,P280,P30 5 ,P351 ,P338		Peligro
71	m-cresol Estándar	108-39-4	Almacene en recipientes bien cerrados, en un área fresca, bien ventilada y lejos de ACERO, METAL GALVANIZADO y LATÓN.	El ácido arsénico no es compatible con ÁCIDOS FUERTES (tales como el CLORHÍDRICO, SULFÚRICO y NÍTRICO); BASES FUERTES (tales como HIDRÓXIDO DE SODIO e HIDRÓXIDO DE POTASIO); AMONIACO; AMINAS; ACETATO DE VINILO; EPICLOROHIDRINA; ÓXIDOS DE ALQUILENO; e ISOCIANATOS.	(6,1 - 8)	H301 , H311,H314	P280,P301,P31 0 ,P305 ,P351 ,P338		Peligro
72	Níquel Estándar AAS	42242G (Referencia)	6 °C Refrigerado (inferior a Recipientes bien cerrados. En local bien ventilado. Alejado de fuentes de ignición y calor. No almacenar en recipientes metálicos.	-	8	H315,H317, H319 ,H350, H373	P305 ,P351,P338 ,P308,P313		Peligro

**Fuente:** Datos obtenidos de la MSDS proporcionados por los proveedores de los productos químicos.

Elaborado por el autor

### 3.3 Tabla. Matriz de Compatibilidad

CLASE		Ácido Clorhídrico fumante 37% p.a	Hidróxido de Sodio	Bicarbonato de sodio p.a	Carbonato de Calcio	Hidróxido de Calcio	Permanganato de Potasio	Cloruro de Calcio	Diclorometano p.a	Hidróxido de potasio (KOH)	Acetona	Alcohol Acido	Alcohol Acetona	Cristal Violeta	Disodio Hidrógeno Fosfato	Eosina-Azul de metileno	Metanol	Giemsa	EA50	POTASIO DE HIDRÓGENO FOSFATO	Fucsina básica fenicada	NEO CLEAR	SOLUCIÓN TAMPON PH7	OG 6	ENTELLAN	Etanol absoluto
CLASE		8	8	-	-	-	5	-	6,1	8	3	3	3	-	-	-	3	3	3	-	-	3	-	3	3	3
Ácido Clorhídrico fumante 37% p.a	8																									
Hidróxido de Sodio	8																									
Bicarbonato de sodio p.a	-																									
Carbonato de Calcio	-																									
Hidróxido de Calcio	-																									
Permanganato de Potasio	5,1																									
Cloruro de Calcio	-																									
Diclorometano p.a	6,1																									
Hidróxido de potasio (KOH)	8																									
Acetona	3																									
Alcohol Acido	3																									
Alcohol Acetona	3																									
Cristal Violeta	-																									
Disodio Hidrógeno Fosfato	-																									
Eosina-Azul de metileno	-																									
Metanol	3																									
Giemsa	3																									
EA50	3																									
POTASIO DE HIDRÓGENO FOSFATO	-																									
Fucsina básica fenicada	-																									
NEO CLEAR	3																									
SOLUCIÓN TAMPON PH7	-																									
OG 6	3																									
ENTELLAN	3																									
Etanol absoluto	3																									

	Etanol 70%	Yodo Gram (Lugol)	Safranina	Peróxido de hidrógeno 30%	Azul de metileno	Acetonitrilo	Formol bufferado 10%	Indol (reactivo Kovacs)	Eosina amarillenta	Metabisulfito de sodio	NeoClear (sustituto del xileno)	Sudán Negro	Ácido Acético Glacial 100%	Ácido Perclórico 70-72% p.a	Sodio Acetato trihidratado	Ácido Tricloroacético cristallino	Ácido Bórico	Cloruro de Amonio	Fosfato de di-sodio	Ácido Fórmico	Cloruro de Potasio	Fosfato di hidrógeno fosfórico p.a	Ácido Órtico-Fosfórico 85%	Di potasio hidrógenofosfato anhidro p.a	Yodato de Potasio	Ácido Nítrico 69% p.a
CLASE	3	8	-	5,1	-	3	-	(8-3)	-	-	3	3	(8-3)	(5,1-8)	-	8	6,1	-	-	(8-3)	-	-	8	-	5,1	(8-5,1)
Etanol 70%	3																									
Yodo Gram (Lugol)	8																									
Safranina	-																									
Peróxido de hidrógeno 30%	5,1																									
Azul de metileno	-																									
Acetonitrilo	3																									
Formol bufferado 10%	-																									
Indol (reactivo Kovacs)	(8-3)																									
Eosina amarillenta	-																									
Metabisulfito de sodio	-																									
NeoClear (sustituto del xileno)	3																									
Sudán Negro	3																									
Ácido Acético Glacial 100%	(8-3)																									
Ácido Perclórico 70-72% p.a	(5,1-8)																									
Sodio Acetato trihidratado	-																									
Ácido tricloroacético o cristallino	8																									
Ácido Bórico	6,1																									
Cloruro de Amonio	-																									
Fosfato de di-sodio	-																									
Ácido Fórmico	(8-3)																									
Cloruro de Potasio	-																									
Potasio di hidrógeno fosfórico p.a	-																									
Ácido Órtico-Fosfórico 85%	8																									
Di potasio hidrógenofosfato anhidro p.a	-																									
Yodato de Potasio	5,1																									
Ácido Nítrico 69% p.a	(8-5,1)																									

	Acido Nitrico 69% p.a	Di-fosforo pentaoxido puris.	Dilento de Sodio	Triton X100 Grado Biologia Molecular	Extran Neutro	Carbon Activo	Glicerina p.a	Cloruro de Sodio p.a	DL Norepinephrine hydrochloride	(+)-Epinephrine	Acido Vanilmandélico	Scopolamina Hydrobromide	Acido Fenilglicólico	Arsénico Estándar AAS	Dietilamina 99,5% GC	Estándar de Fenol	Estándar de Mercurio Hg. AAS	m-cresol Estándar	Niquel Estándar AAS
CLASE	(8-5,1)	8	4,2	9	-	4,2	-	-	6,1	6,1	-	6,1	-	8	(3-8)	6,1	8	(6,1 - 8)	8
Acido Nitrico 69% p.a	(8-5,1)																		
Di-fosforo pentaoxido puris.	8																		
Dilento de Sodio	4,2																		
Triton X100 Grado Biologia Molecular	9																		
Extran Neutro	-																		
Carbon Activo	4,2																		
Glicerina p.a	-																		
Cloruro de Sodio p.a	-																		
DL Norepinephrin e hydrochloride	6,1																		
(+)-Epinephrine	6,1																		
Acido Vanilmandélico	-																		
Scopolamina Hydrobromide	6,1																		
Acido Fenilglicólico	-																		
Arsénico Estándar AAS	8																		
Dietilamina 99,5% GC	(3-8)																		
Estándar de Fenol	6,1																		
Estándar de Mercurio Hg. AAS	8																		
m-cresol Estándar	(6,1 - 8)																		
Niquel Estándar AAS	8																		

**Fuente:** Datos obtenidos de la MSDS proporcionados por los proveedores de los productos químicos.

Elaborado por el autor

## Tabla referencial NTE INEN 2266

<b>1</b>	Corresponde a la Clase Explosivos. Su almacenamiento depende de las incompatibilidades específicas.
	Pueden almacenarse y transportarse juntos.
	Precaución. Revisar incompatibilidades individuales.
	Son incompatibles. Pueden requerir almacenamiento y transporte separados.

**Fuente referencial:** Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas / IMDG.

Los siguientes criterios de clasificación para peligros físicos propiedades fisicoquímicas o ecotoxicológicas y toxicológicas, basadas en las MSDS y la disponibilidad de las propiedades intrínsecas de los productos químicos según la normativa nacional NTE INEN 2266 como lo determina en su anexo k

## **3.4 Procedimiento que garantice el almacenamiento y manejo de las sustancias**

### **3.4.1 Objetivo**

El procedimiento que cuente con requisitos técnicos para trabajar con sustancias químicas en el laboratorio es crear prácticas que garanticen el almacenamiento y reduciendo los riesgos e impactos en el ambiente y protegen la salud humana dentro del laboratorio y riesgos asociados a dichas actividades.

### **3.4.2 Alcance**

El procedimiento aplica a los colaboradores del área de toxicología en el manejo de productos químicos peligrosos

### **3.4.3 Definiciones**

- a. **Riesgo:** La probabilidad de que ocurra un evento peligroso o exposición y la gravedad de la lesión o enfermedad que puede resultar del evento o exposición.
- b. **Hoja de seguridad:** Un documento que describe los peligros de un material peligroso y brinda información sobre cómo manejar, usar y almacenar el material de manera segura.
- c. **Incompatibilidad:** Es un proceso en el que las mercancías peligrosas entran en contacto entre sí, pueden cambiar cualquiera de sus propiedades físicas o químicas originales, y existe riesgo de explosión y formación de compuestos por desprendimiento de fuego o calor, vapor y gas nocivo.
- d. **Etiqueta:** En el envase de diversos productos se coloca información impresa que advierte del riesgo de mercancías peligrosas por color o símbolo.

#### **3.4.4 Descripción de la Actividad**

#### **3.4.5 Recepción de sustancias químicas del laboratorio**

- ❖ Cuando los proveedores entregan sustancias peligrosas, deben verificar los químicos cumplan con lo solicitado.
  
- ❖ Solicite una hoja de datos de seguridad del material (MSD) impresa al proveedor, proporcione el formato si es posible digital y física que cumpla con los 16 puntos requisitos de todos productos químicos.
  
- ❖ Revisar el producto para comprobar el estado del envase de haber recibido en mal estado, notificar al proveedor de condiciones.
  
- ❖ Los colaboradores del laboratorio deben registrar las sustancias peligrosas y estar actualizadas y puestas a disposición de quien las necesite.
  
- ❖ Guardar una copia impresa de la ficha de datos de seguridad en el laboratorio y otra copia fuera del laboratorio en lugares formalmente designados en caso de auditoría.

#### **3.4.6 Etiquetado**

#### **3.4.7 Sistema de identificación y rotulado según la norma nfpa 704**

- ❖ NFPA 704 es el código para interpretar peligrosidad de incendio para informar sobre salud, inflamabilidad, inestabilidad y otros peligros por exposición aguda o de corto plazo en situaciones de emergencia como fugas, derrames o sustancias peligrosas.

- ❖ A través del rombo fragmentado en cuatro partes de diferentes colores, que indica los grados de peligro de una sustancia química que se clasificar a través de una escala numérica como se observa en la figura 1.



Figura 1. Diamante de seguridad NFPA 704

- ❖ En cada recuadro se menciona los criterios que definen los grados de peligrosidad, con los valores asignado a cada una de las mismas en la como se muestra en la siguiente figura 2.

VALORACIÓN DEL RIESGO	IDENTIFICACION DE RIESGOS PARA LA SALUD	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE INFLAMABILIDAD	IDENTIFICACION DE RIESGOS DE REACTIVIDAD
	AZUL	ROJO	AMARILLO
<b>4</b>	Sustancias que con una exposición muy corta pueden causar la muerte o daños permanentes, aun en caso de atención médica inmediata.	Materiales que se vaporizan rápido o completamente a la presión atmosférica y a las temperaturas ambientes normales, o que se dispersen y se quemem fácilmente en el aire. Punto de inflamación menor que 23°C, ebullición menor que 36°C.	Materiales que por sí mismo son capaces de explotar o detonar, o de reacciones explosivas a temperatura y presiones normales.
<b>3</b>	Materiales que bajo una corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes, aunque se dé pronta atención médica.	Líquidos y sólidos que se pueden encender casi todas las condiciones de temperatura ambiente. Punto de inflamación menor que 37°C y ebullición mayor que 36°C.	Materiales que por si mismo son capaces de detonación o de reacción explosiva que requiere de un fuerte agente iniciador o que debe calentarse en confinamiento antes de la ignición, o que reaccionan explosivamente con agua.
<b>2</b>	Materiales que bajo una exposición intensa o continua pueden causar incapacidad temporal o posibles daños permanentes, a menos que se de tratamiento médico rápido.	Materiales que para encenderse requieren ser previamente calentados moderadamente o exponerse a temperaturas altas, antes de que ocurra la ignición. Punto de inflamación entre 37° C y 93° C.	Materiales inestables que están listos a sufrir cambios químicos violentos pero que no detonan. También debe incluir aquellos materiales que reaccionan violentamente al contacto con el agua o que pueden formar mezclas potencialmente explosivas con agua.
<b>1</b>	Materiales que bajo su exposición pueden causar irritación, pero solamente producen daños residuales menores, si no se administra tratamiento médico.	Materiales que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición. Punto de inflamación mayor a 93°C o punto de inflamación mayor a 35°C pero difícilmente inflamables.	Materiales que de por si son normalmente estable, pero que pueden llegar a ser inestables sometidos a presiones y temperaturas elevadas, o que pueden reaccionar en contacto con el agua con alguna liberación de energía, aunque no en forma violenta.
<b>0</b>	Materiales que bajo condiciones de emergencia no ofrecen otro peligro que el de material combustible corrientes.	Materiales que no se quemam.	Materiales que de por si son normalmente estables aun en condiciones de incendio y que no reaccionan con el agua.

Figura 2 Criterios para calificación de peligrosos

### **3.4.8 Almacenamiento de sustancias químicas del laboratorio**

- ❖ Al recibir la sustancia, se debe revisar la etiqueta y verificar el cumplimiento establecer requisitos en la recepción de sustancias peligrosas.
- ❖ Revise las fichas de seguridad de la sustancia y verificar la clase de peligro y Incompatible para definir una ubicación de almacenamiento en función de su clase peligro.
- ❖ Las sustancias peligrosas se colocan en estantes o áreas de almacenamiento diseñadas para su clase peligro, compruebe que las condiciones sean suficientes, es decir, en un lugar limpio, seco y en el interior sujeto a condiciones de compatibilidad.
- ❖ Prevenir el contacto con varias sustancias que no sea de la misma clase
- ❖ Evite apilar contenedores uno encima del otro excepto por tipo de contenedor garantiza un apilamiento seguro.
- ❖ Si el contenedor está abollado o agrietado, consulte la ficha de seguridad y tome medidas correctivas.

### **3.4.9 Aplicar la matriz de compatibilidad química de almacenamiento.**

- ❖ Usar la matriz de compatibilidad química que es el cruce de las diferentes clases de riesgo químico identificadas para su correcto almacenamiento como se muestra en la figura 3.

	Ácido Nítrico 69% p.a	Di-fósforo pentóxido puris.	Dilontio de Sodio	Tritón X100 Grado Biología Molecular	Extran Neutro	Carbon Activo	Glicerina p.a	Cloruro de Sodio p.a	DL Norepinephrine hydrochloride	(+)-Epinephrine	Ácido Vanilmandélico	Scopolamina Hydrobromide	Ácido Fenilglicólico	Arsénico Estándar AAS	Dietilamina 99,5% GC	Estándar de Fenol	Estándar de Mercurio Hg. AAS	m-cresol Estándar	Níquel Estándar AAS
CLASE	(8-5,1)	8	4,2	9	-	4,2	-	-	6,1	6,1	-	6,1	-	8	(3-8)	6,1	8	(6,1-8)	8
Ácido Nítrico 69% p.a	(8-5,1)																		
Di-fósforo pentóxido puris.	8																		
Dilontio de Sodio	4,2																		
Tritón X100 Grado Biología Molecular	9																		
Extran Neutro	-																		
Carbon Activo	4,2																		
Glicerina p.a	-																		
Cloruro de Sodio p.a	-																		
DL Norepinephrine hydrochloride	6,1																		
(+)-Epinephrine	6,1																		
Ácido Vanilmandélico	-																		
Scopolamina Hydrobromide	6,1																		
Ácido Fenilglicólico	-																		
Arsénico Estándar AAS	8																		
Dietilamina 99,5% GC	(3-8)																		
Estándar de Fenol	6,1																		
Estándar de Mercurio Hg. AAS	8																		
m-cresol Estándar	(6,1-8)																		
Níquel Estándar AAS	8																		

Figura 3. Matriz de compatibilidad química

❖ Condiciones especiales de almacenamiento

Por ejemplo: gases comprimidos, sustancias radiactivas, sustancias inflamables, explosivos con reacciones extremas, etc. Se debe evaluar si deben ser aislados a un lugar seguro con condiciones ideales.

### **3.4.10 Equipos y materiales en contingencias**

Los derrames de productos químicos requieren una actuación inmediata consultar previamente las hojas de datos de seguridad del producto para su neutralización, absorción y eliminación se debe tomar en cuenta la siguiente secuencia:

- ❖ Identificar el producto químico.
- ❖ Usar el equipó de protección adecuada.
- ❖ Asegurar el área.
- ❖ Controlar el derrame con el kit disponible en el laboratorio.
- ❖ Limpiar la zona y descontaminar y ventilar el lugar.

### **3.4.11 Manipulación de sustancias químicas del laboratorio**

- ❖ Al manipular sustancias peligrosas en el laboratorio, se deben utilizar todos los elementos de EPP los mismo que indica las fichas de seguridad.
- ❖ Las sustancias peligrosas deben manejarse como se recomienda en la MSDS , para esto se necesita ser revisada y enfatizada manipulación segura proporcionada por el proveedor.
- ❖ Si se ha derramado una sustancia peligrosa, identifíquela y proceda a usar el kit anti derrames usando todos sus componentes con el cual cuenta el kit de control de Derrames Peligrosos.
- ❖ Actualización del los registros de sustancias peligrosas según las sustancias suministradas en el area del laboratorio.

### **3.4.12 Disposición final de sustancias quimicas del laboratorio**

- ❖ Las sustancias deben eliminarse como residuos después de la fecha de caducidad deben ser tratados de acuerdo con lo establecido en el plan de gestión de residuos

con gestor calificado entregando el producto químico y las fichas de seguridad para su correcta destrucción y obteniendo el certificado de desechos especiales peligrosos.

- ❖ Si almacenan productos químicos más de 5 años, se debe evaluar el correcto estado del contenedor si el contenedor está en mal estado se procederá a realizar la destrucción con el respectivo gestor ambiental.

### **3.4.13 Control periódico**

- ❖ En el laboratorio se debe actualizar el registro de sustancias peligrosas
- ❖ Comprobar periódicamente la fecha de caducidad y tiempo de almacenamiento para evitar sustancias caducadas.
- ❖ Verificación que el equipo de protección se encuentre en buen estado para uso de los colaboradores de manera bimensual.

### **3.4.14 Conclusión**

El manejo seguro de sustancias químicas en el laboratorio biológico requiere la aplicación de los criterios de eliminación del peligro, disminución del peligro, sustitución del peligro, medidas de ingeniería, implementación de medidas de protección colectivas técnicas y administrativas y el uso de EPP's, así como la capacitación y entrenamiento adecuados de los trabajadores.

La implementación de un adecuado procedimiento de almacenamiento y manejo de productos químicos en el laboratorio es esencial para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, así como para prevenir accidentes laborales y proteger el medio ambiente.

## 4 CAPITULO . DISCUSIÓN

### 4.1 Conclusiones

Al Culminar con el estudio se observó y se identificación que 72 sustancias químicas peligrosas no contaban con su respectivo almacenamiento en el área de toxicología donde se tiene la mayor cantidad de productos químicos del laboratorio ya que el almacenamiento es deficiente y no es el indicado para esta cantidad de sustancias químicas, se tomó en cuenta la identificación y clasificación de las sustancias químicas del área de toxicología donde se realizó el levantamiento de cada uno de los productos químicos con su respectiva característica y peligrosidad y número de identificación CAS se pudo determinar la compatibilidad química entre los distintos productos químicos que se utilizan en el laboratorio.

Se lleva a cabo una evaluación de riesgos exhaustiva para identificar los peligros asociados según su pictograma y sus indicaciones de peligro y sus consejos de prudencia con cada uno de los productos químicos. Adicional se desarrolla la matriz de compatibilidad química que identifica varias sustancias peligroso que tienen que estar apartadas a tres metros y otras sustancias a cinco metros, así como también materiales de la misma clase que no pueden ser compatibles se evidencia una gran cantidad de productos químicos los cuales unos son de uso continuo, lo que hace que la matriz sea demasiado extensa.

Con lo cual al realizar el procedimiento de almacenamiento de mercancías peligrosas se obtiene una gestión visual de etiquetado y señalización para los contenedores y todos los productos químicos peligrosos, para garantizar que el personal del laboratorio pueda identificar fácilmente los peligros asociados con cada producto y al contar con este procedimiento también se tiene la directriz de la eliminación correcta de los productos químicos de manera segura y en

cumplimiento con la regulación ambiental para evitar cualquier tipo de accidente que pueda poner en peligro la vida del colaborador o del medio ambiente.

El monitoreo continuo del manejo de mercancías peligrosas de productos químicos en el laboratorio de análisis biológico es esencial para asegurar la efectividad del procedimiento de seguridad. El monitoreo debe incluir inspecciones regulares del lugar de trabajo y el equipo utilizado para la manipulación de productos químicos peligrosos, también se deben realizar revisiones periódicas del procedimiento de seguridad para asegurarse del cumplimiento del mismo.

Al trabajar con número considerable de 72 sustancias químicas mantiene un nivel elevado moderado de riesgo por mal almacenamiento químico lo cual se puede llegar a disminuir con todos los colaboradores que maneja productos químicos peligrosos en el laboratorio deben recibir capacitación adecuada sobre el manejo seguro de estos productos. Las capacitaciones deben incluir información sobre los peligros específicos asociados con cada producto químico y las medidas de seguridad que se deben tomar para minimizar los riesgos. Todo el personal del laboratorio debe usar equipo de protección personal (EPP) adecuado para minimizar los riesgos de exposición a productos químicos peligrosos aplicando una gestión integral fuente, medio y el colaborador.

## 4.2 Recomendaciones

- ❖ Se recomienda realizar una actualización de todas las fichas de seguridad FDS de las sustancias utilizadas en el área, sumamente importante solicitar al área de compras que cada uno de los proveedores faciliten las FDS, previo a la compra de los productos.
- ❖ Se recomienda etiquetar correctamente principalmente en las actividades de trasvase de las sustancias, con su debido nivel de riesgo para poder identificar rápidamente el tipo de sustancia y su peligrosidad a todos los productos químicos del área se recomienda implantar diamante de seguridad de la NFPA que es una metodología de información sobre los productos químicos.
- ❖ Para el almacenamiento en estanterías o armarios de laboratorio se debe tener en cuenta que los recipientes más grandes de medio litro no se deben colocar en estantes elevados, se deben colocar en los niveles más bajos.
- ❖ Se pueden almacenar líquidos inflamables en el laboratorio siempre que el almacenamiento sea compatible con la protección de los trabajadores y se cumpla con los requerimientos de la normativa legal en caso contrario es conveniente disponer de un armario de seguridad de un tamaño adecuado al volumen de inflamables utilizados habitualmente.
- ❖ Según las características de los productos almacenados es conveniente disponer de Equipos de protección individual (EPI) para la protección de las vías de respiratorias, ojos y cara, y manos.
- ❖ El nivel de iluminación debe ser suficiente y adecuado para poder leer las etiquetas de los productos y llevar a cabo su manipulación de manera segura.
- ❖ Se recomienda realizar un barrido de sustancias fuera de uso ya que muchas de ellas necesitan ser desechadas mediante el gestor calificado. se recomienda también determinar un lugar de almacenamiento adecuada para todos aquellos productos que no tienen un espacio adecuado.

## 5 BIBLIOGRAFIA

Real Decreto 255/2003, de 28 de Febrero de 2003, (BOE núm. 54, de 4 de Marzo) por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SGA) Cuarta edición revisada

Berenguer, M. &. (2004). Clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Nota Técnica de Prevención nº 635. Barcelona: INSHT.

INSHT. (2013). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos pre-sentes en los lugares de trabajo. Madrid: Servicios Gráficos Kenaf.

Guananga, A. C. (2019). Evaluación higiénica cualitativa del riesgo químico por exposición a sustancias químicas peligrosas en un laboratorio de análisis químico ambiental. Cuenca.

*NTP 635: Clasificación, Envasado y etiquetado de las ... - INSST* . Available at:

[https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp\\_635.pdf/d21b42fc-3672-41e4-8498-44678fd72e11](https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_635.pdf/d21b42fc-3672-41e4-8498-44678fd72e11) (Accessed: November 8, 2022).

INSHT. (2013). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos pre-sentes en los lugares de trabajo. Madrid: Servicios Gráficos Kenaf.

*NTP 244: Criterios de Valoración en higiene industrial - INSST* . Available at:

[https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp\\_244.pdf/b853aaf2-955b-41d7-b021-7bd702ecdd9d](https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_244.pdf/b853aaf2-955b-41d7-b021-7bd702ecdd9d) (Accessed: November 8, 2022).

OIT. (2013). La seguridad y la salud en el uso de productos químicos en el trabajo. Ginebra: Safe Day.

INSST. (s.f.). [www.insst.es](http://www.insst.es). Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo:  
<https://www.insst.es/-/evaluacion-de-la-exposicion-a-agentes-quimicos>

NTP 583: Evaluación de la exposición laboral a agentes químicos. Norma UNE-EN-482 y relacionadas (2001)

NORMA UNE-EN-482:1995. Atmósferas en el lugar de trabajo. Requisitos generales relativos al funcionamiento de los procedimientos de medición de contaminantes químicos.

NORMA UNE-EN-689:1996. Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de medición.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Límites de exposición profesional para Agentes Químicos en España 2001-2002. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid, 2001.

NTE INEN 2266 REV 3 :2013, Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

Major hazard control. A practical manual (ISBN 92-2-106432-8), Ginebra, 1988.

Lara, A. (01 de 05 de 2020). MANUAL MSD. Obtenido de MANUAL MSD Versió para público general: <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/trastornos-del-pulm%C3%B3n-y-las-v%C3%ADas-respiratorias/enfermedades-pulmonares-de-origen-ambiental/exposici%C3%B3n-a-gases-y-a-sustancias-qu%C3%ADmicas>