



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR,
MODALIDAD TESIS**

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS EN LOS LABORATORIOS
UTN CAMPUS SAN VICENTE Y SUS EFECTOS EN LA SALUD EN
DOCENTES Y TÉCNICOS DOCENTES 2023”**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de *MAGISTER EN HIGIENE Y
SALUD OCUPACIONAL***

Línea de investigación: Salud y bienestar integral

AUTOR(A):

Joely Stefanía Molina Bravo

DIRECTOR(A):

Jorge Alejandro Córdova Castillo, MS.c

ASESOR(A)

Sergio Julio Núñez Solano, PhD.

Ibarra, septiembre 2024

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Yo, **MS.c. Alejandro Cordova Castillo**, certifico que el Maestrante **Molina Bravo Joely Stefania** con cedula N° **1003935069** ha elaborado bajo mi tutoría la sustentación del Trabajo de Grado titulado:

EVALUACIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS EN LOS LABORATORIOS UTN CAMPUS SAN VICENTE Y SUS EFECTOS EN LA SALUD EN DOCENTES Y TÉCNICOS DOCENTES, 2023.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodologías dispuestas en los Reglamentos de Titulación a obtener, por lo tanto, autorizo la presentación sustentación para la calificación respectiva.

Ibarra, a los 18 días del mes de junio del 2024

Director:



Alejandro Córdoba Castillo

MS.c. Sistemas Integrados de Gestion Seguridad Salud y Ambiente.

CI: 1803326824

DEDICATORIA

A mis padres, su amor y apoyo han sido la base para cumplir todos mis propósitos y hacerlos posibles. Esta tesis es un homenaje a la colaboración y paciencia que me han brindado durante cada paso a lo largo de mi viaje académico. Gracias por ser un pilar de fortaleza y mostrarme que nunca voy a estar sola en cada etapa de mi vida personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante en cada propósito planteado.

A mi familia quien con su comprensión y estímulo constante, y además brindándome siempre su apoyo y compañía a lo largo de mis estudios desarrollados.

A mis docentes que a lo largo de mi camino me han apoyado con sus conocimientos para cumplir con mis objetivos y realización de este trabajo.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	DE	1003935069	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	Molina Bravo Joely Stefania	
DIRECCIÓN:	Av. Fray Vacas Galindo 7-33 y Elías Almeida		
EMAIL:	joemolina66@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062 512115	TELÉFONO MÓVIL:	0991258006

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Evaluación de riesgos químicos en los laboratorios UTN Campus San Vicente y sus efectos en la salud en docentes y técnicos docentes 2023.
AUTOR (ES):	Joely Stefania Molina Bravo
FECHA: DD/MM/AAAA	20/09/2024
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> GRADO x POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Magister en Higiene y Salud Ocupacional
ASESOR /DIRECTOR:	Jorge Alejandro Córdova Castillo MS.c Sergio Julio Nuñez Solano PhD.

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 20 días del mes de septiembre de 2024

EL AUTOR:

Nombre: Joely Molina Bravo

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	I
APROBACIÓN DEL DIRECTOR.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT.....	XV
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA.....	1
1 Problema de investigación.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4 Justificación	4
CAPÍTULO II.....	6
MARCO REFERENCIAL.....	6
2 Marco Referencial	6
2.1 Marco Teórico.....	6
2.1.1 Riesgos Químicos	6

2.1.2	Método de evaluación NIOSH riesgo potencial químico	9
2.2	Marco Legal	12
2.2.1	Instrumentos internacionales	12
2.2.2	Instrumentos Nacionales	14
	CAPÍTULO III	17
	MARCO METODOLÓGICO	17
	Metodología de la investigación	17
2.3	Diseño de la investigación	17
2.4	Enfoque y tipo de investigación	17
2.5	Descripción del área de estudio / Grupo de estudio	18
2.5.1	Criterios de inclusión	19
2.5.2	Criterios de exclusión	19
2.6	Métodos de recolección de información	19
2.7	Técnicas e instrumentos de información	19
2.7.1	Técnica	19
2.7.2	Instrumentos de apoyo	19
2.7.3	Método de análisis de datos	20
2.8	Consideraciones bioéticas	20
	CAPÍTULO IV	22
	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
2.9	Área de estudio Campus Laboratorio San Vicente	22
2.10	Análisis de sustancia peligrosas	26
2.11	Resultados de la encuesta	59
2.12	Análisis de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales	67
2.13	Discusión	68

2.14 Plan de prevención de riesgo en los laboratorios UTN – San Vicente.....	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES.....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
ANEXOS.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	25
Personal en los laboratorios	25
Tabla 2	26
Sustancias nocivas y no nocivas evaluadas con NIOSH	26
Tabla 3	27
Sustancias categoría A y B con nivel de riesgo bajo.	27
Tabla 4	51
Sustancias categoría C y D con nivel de riesgo medio.	51
Fuente: Análisis NIOSH banda de exposición C y D (nivel medio de exposición).	54
Tabla 5	54
Sustancias categoría E con nivel de riesgo alto	54
Tabla 6	59
Reactivos mayormente usados	59
Tabla 7	60
Frecuencia de reactivos mayormente usados	60
Tabla 8	60
Conocimiento de reactivos peligrosos y no peligrosos	60
Tabla 9	61
Conocimiento de hojas de seguridad	61
Tabla 10	61
Reactivos mayormente usados	61
Tabla 11	62
Uso de EPP	62
Tabla 12	62
Tipo EPP	62

Tabla 13	63
Cambio de EPP	63
Tabla 14	63
Verificación EPP.....	63
Tabla 15	64
Lugar de manipulación	64
Tabla 16	64
Tiempo promedio de exposición.....	64
Tabla 17	65
Dosis gramos	65
Tabla 18	65
Dosis mililitros.....	65
Tabla 19	66
Manejo Desechos.....	66
Tabla 20	66
Eventos adversos.....	66
Tabla 21	67
Eventos adversos en 5 años de funcionamiento laboratorios.....	67
Tabla 22	70
Matriz de evaluación de riesgos químicos	70
Tabla 23	71
Plan de prevención Laboratorios UTN Campus San Vicente.....	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1.....	11
Modelo.....	11
Figura 2.....	22
Laboratorio análisis fisicoquímica y microbiológica que se concentra en muestras de alimentación. Laboratorio 1.....	22
Figura 3.....	23
Laboratorio biotecnología vegetal donde el propósito desarrollo de prácticas y proyecto de investigación. Laboratorio 2	23
Figura 4.....	23
Laboratorio investigación ambientales, orientado a un proceso de análisis de investigación y formación universitaria. Laboratorio 3.....	23
Figura 5.....	24
Laboratorio taxidermia, para proceso de embalsamiento, colecciones vegetales Laboratorio 4	24
Figura 6.....	24
Laboratorio unidades productivo Colegio Universitario UTN, destinado para practicas universitarias prenuencialmente sustancias de limpieza, acides y tuberías. Laboratorio de Química Practicas, para procesos químicos. Laboratorio 4.....	24
Figura 7.....	25
Laboratorio biogen investigación, prácticas y proyectos de investigación. Laboratorio 7	25
Figura 8.....	26
Eventos adversos.....	26
Figura 9.....	68
Sustancias Versus Efectos	68
Figura 10.....	90

Anexo fotografía de laboratorios UTN campus San Vicente	90
Figura 11.....	91
Anexo fotografía de ubicación laboratorios UTN campus San Vicente Ambiental	91
Figura 12.....	92
Anexo fotografía de ubicación laboratorios UTN campus San Vicente Biotecnología..	92
Figura 13.....	93
Anexo fotografía de ubicación laboratorios UTN campus San Vicente Química.....	93
Figura 14.....	94
Anexo fotografía de ubicación laboratorios UTN campus San Vicente Microbiología.	94
Figura 15.....	95
Anexo fotografía de ubicación laboratorios UTN campus San Vicente bodega	95

RESUMEN

Los laboratorios de la Universidad Técnica de Norte (UTN) campus San Vicente como un área de campo en investigación, análisis y desarrollo de proyectos, al incorporarse como una de las herramientas de educación superior en la UTN es necesario cumplir con las disposiciones técnicas y legales que nacen a partir de la valoración de riesgos y exposición química como parte de la disciplina de seguridad y salud ocupacional, la identificación de los riesgos en las instituciones donde se cuenta con laboratorios químicos utilizados para diferentes prácticas constituye un aspecto importante en el establecimiento de un adecuado programa de bioseguridad. Siendo así el objetivo de la investigación evaluar los riesgos químicos en los laboratorios UTN Campus San Vicente y sus efectos en la salud en docentes y técnicos docentes en el año 2023. Para esto se analizaron 293 sustancias químicas utilizadas en los laboratorios con una metodología cuantitativa basada en el análisis NIOSH banda de exposición, y una encuesta aplicada a 46 sujetos expuestos a estas sustancias, dándonos como resultado que el 82.59% (banda NIOSH A-B) de las sustancias tienen un grado de exposición admisible o controlable con posibles efectos adversos temporales, mientras el 5.49% (banda NIOSH C-D) tiene un nivel de exposición moderado con efectos prolongados y algunos casos críticos sino son tratados preventivamente y el 11.95% (banda NIOSH - E) tienen un nivel de exposición crítico con efectos irreversibles. En cuanto a los efectos adversos están relacionados en su mayoría con una exposición de menor riesgo y de temporalidad corta relacionada con dolores de cabeza, dermatitis, alergias e irritaciones que son controlables, Lo que evidencia un sector significativo de exposición y carencia de conocimiento sobre el manejo de sustancias, considerando así tratar esta situación con la realización de un programa de prevención para mantener un nivel de riesgo mínimo.

Palabras claves: Evaluación, exposición química, NIOSH, programa de prevención

Autor: Molina Bravo Joely Stefanía

Correo: jmolina@utn.edu.ec

ABSTRACT

The laboratories of the Technical University of Norte (UTN) San Vicente campus as a field area in research, analysis and project development, when incorporated as one of the higher education tools at the UTN it is necessary to comply with the technical and legal provisions that arise from the assessment of risks and chemical exposure as part of the occupational health and safety discipline, the identification of risks in institutions where there are chemical laboratories used for different practices constitutes an important aspect in the establishment of a adequate biosafety program. That`s why, the objective of the research is to evaluate the chemical risks in the UTN Campus San Vicente laboratories and their effects on the health of teachers and teaching technicians in the year 2023. For this, 293 chemical substances used in the laboratories were analyzed with a quantitative methodology based in the NIOSH exposure band analysis, and a survey applied to 46 subjects exposed to these substances, resulting in 82.59% (NIOSH band A-B) of the substances having an admissible or controllable degree of exposure with possible temporary adverse effects, while 5.49% (NIOSH band C-D) have a moderate exposure level with prolonged effects and some critical cases if they are not treated preventively and 11.95% (NIOSH band - E) have a critical exposure level with irreversible effects. Regarding the adverse effects, they are mostly related to a lower risk and short-term exposure related to headaches, dermatitis, allergies and irritations that are controllable, which shows a significant sector of exposure and lack of knowledge about the substance management, thus considering treating this situation with the implementation of a prevention program to maintain a minimum level of risk.

Keywords: Evaluation, chemical exposure, NIOSH, prevention program

Autor: Molina Bravo Joely Stefania

Correo: jsmolina@utn.edu.ec

CAPÍTULO I.

EL PROBLEMA

1 Problema de investigación

Evaluación de Riesgos Químicos en los laboratorios UTN Campus San Vicente y sus efectos en la salud en docentes y técnicos docentes 2023.

1.1 Planteamiento del problema

La Universidad Técnica del Norte es una institución pública de educación superior, dedicada a la docencia, la investigación, la extensión, el desarrollo, la difusión del conocimiento y el análisis permanente de los problemas del país que afectan el bienestar de la sociedad Ecuatoriana, sirviendo de instrumento de auto renovación y desarrollo de la nación.

La Universidad brinda a sus estudiantes espacios adecuados para el desarrollo profesional, cuenta con tres sedes, en cada una de ellas provee a sus alumnos de laboratorios para realizar todo tipo de investigaciones.

La identificación de los riesgos en las instituciones en donde se cuenta con laboratorios químicos usados para diferentes prácticas constituye un aspecto importante en el establecimiento de un adecuado programa de bioseguridad. Con frecuencia los laboratorios son considerados como ambientes de trabajo altamente especializados y peligrosos donde la probabilidad de sufrir un daño, una lesión o incluso la muerte están siempre presentes. (Rojas, 2011).

Según Alemán, (2005) debido a la cantidad y variedad de sustancias químicas presentes en las áreas de laboratorios, existe una vulnerabilidad para la amenaza de derrames o reacciones químicas en áreas con almacenamiento o manipulación de sustancias o insumos químicos, originadas por inadecuado almacenamiento, identificación o rotulación, fallas no detectadas en recipientes, envases contenedores o estanterías, por inadecuada manipulación o en general por incumplimiento de normas básicas y específicas de seguridad en laboratorios, depósito de desechos de laboratorios y depósito de químicos. Los anteriores casos se podrían presentar en aquellos sitios con: acopio o manipulación de productos químicos, de insumos químicos para limpieza, desinfección o trabajos de mantenimiento.

Múltiples son los riesgos para la salud derivados del trabajo en estas áreas, entre los que se distinguen los riesgos por exposición a agentes biológicos, a sustancias químicas y a agentes físicos. A los que se le suma como factor de riesgo, la conducta del hombre y la deficiente organización.

Durante el siglo XIX, con el surgimiento de la Revolución Industrial, según Consejo Colombiano de Seguridad, (2024) se produjo un aumento significativo en la exposición a sustancias químicas peligrosas en las fábricas y minas. Esto llevó a la primera conciencia de los riesgos químicos en el lugar de trabajo y a la identificación de enfermedades ocupacionales, como el saturnismo por la exposición al plomo. A lo largo del siglo XX, se comenzó a desarrollar la toxicología industrial como una disciplina que se centraba en el estudio de los efectos de las sustancias químicas en la salud de los trabajadores. Se realizaron investigaciones para comprender las dosis peligrosas, las vías de exposición y los efectos adversos de los productos químicos en el organismo humano.

Con el tiempo, se promulgaron leyes y regulaciones que establecen límites de exposición ocupacional a sustancias químicas peligrosas. Organismos gubernamentales, como la OSHA en Estados Unidos y la EU-OSHA en la Unión Europea, jugaron un papel fundamental en la elaboración de estándares de seguridad y en la supervisión del cumplimiento de estos. Evaluación de riesgos químicos: se desarrollaron métodos y técnicas para evaluar y medir los riesgos químicos en el lugar de trabajo. Esto incluyó la identificación de peligros, la medición de concentraciones de sustancias químicas y la implementación de estrategias de control, como la ventilación adecuada y el uso de equipos de protección personal. (Rojas, 2011).

1.2 Antecedentes

En los procesos académicos las necesidades de uso de sustancias químicas son variados, ya que generan peligros silenciosos y muchas veces fuera de una estandarización general usual, por lo cual se nos hace necesario abrir los criterios aceptados dada la diferencia en la naturaleza de las sustancias a usar.

La UTN cuenta con diferentes laboratorios los cuales se los utiliza en prácticas agropecuarias y ambientales ya que estos riesgos están relacionados estrechamente con las actividades que ellos desarrollan utilizando sustancias químicas peligrosas.

Es por esto que se quiere iniciar con la elaboración de la línea base a partir de la normativa vigente en cuanto a gestión de riesgos químicos y recopilación bibliográfica referente al

tema y así poder concluir con la propuesta para el manejo seguro y disposición final de los desechos químicos en los laboratorios.

A medida que se comprendieron mejor los riesgos químicos, se hizo hincapié en la prevención, incluyendo la sustitución de sustancias peligrosas por alternativas más seguras, la formación de trabajadores en el manejo seguro de productos químicos y la promoción de prácticas laborales seguras. Desarrollo de tecnología y regulaciones específicas: a medida que se introdujeron nuevos productos químicos y tecnologías, se crearon regulaciones específicas para su uso seguro. Por ejemplo, las sustancias peligrosas en el ámbito de la biotecnología y la nanotecnología han requerido regulaciones y estándares específicos. Colaboración internacional: con la globalización, se ha promovido la colaboración entre países para armonizar regulaciones y estándares de seguridad química en todo el mundo. (Rojas, 2011).

(Calera Rubio, 2015) Comenta que los factores laborales de riesgo químico se clasifican en diferentes categorías según sus propiedades y efectos en la salud de los trabajadores. La definición operacional de esta variable se presenta a continuación: químicos tóxicos: estos son productos químicos que pueden causar daño a la salud cuando se inhalan, ingieren o entran en contacto con la piel. Pueden incluir sustancias como solventes, pesticidas, metales pesados y productos químicos industriales peligrosos. químicos irritantes: los irritantes químicos pueden causar irritación en los ojos, la piel, las vías respiratorias u otras partes del cuerpo. Ejemplos comunes son los ácidos fuertes, las bases cáusticas y ciertos gases irritantes. Sustancias carcinógenas: estas sustancias tienen la capacidad de causar cáncer en los trabajadores expuestos a largo plazo. Ejemplos incluyen el amianto, el benceno y el formaldehído.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Evaluar los riesgos químicos en los laboratorios UTN Campus San Vicente y sus efectos en la salud en docentes y técnicos docentes 2023.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos químicos en los laboratorios de la UTN Campus San Vicente y sus efectos en la salud en docentes y técnicos docentes 2023.

- Analizar el uso de los productos químicos en las prácticas de laboratorios de la UTN.
- Determinar los efectos en la salud por la exposición a los agentes químicos en los laboratorios de la UTN Campus San Vicente.
- Realizar una propuesta para el manejo seguro y disposición final de los desechos químicos en los laboratorios de la UTN Campus San Vicente.

1.4 Justificación

La presente investigación es importante porque brinda una herramienta aplicable a un ambiente de trabajo que tenga presencia de riesgos químicos, se establece como necesario observar unas consideraciones mínimas de seguridad, con el fin de garantizar las adecuadas condiciones de trabajo de los docentes y técnicos docentes que efectúan tareas en los laboratorios.

Es importante considerar la gran relevancia que tiene para la comunidad universitaria, la relación directa entre la manipulación de sustancias químicas y los efectos a la salud y al ambiente, que podrían presentarse en los laboratorios de la Universidad Técnica del Norte, por un incorrecto manejo de estos elementos.

Históricamente, la atención sobre la amenaza a la salud proveniente del trabajo y se ha considerado que podrían derivarse de entre otros riesgos como: físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y ambientales por causas inmediatas y básicas, en su mayor parte los accidentes y las enfermedades laborales se relacionan con el trabajo. Es por lo que la legislación europea y mundial en general, se ha ocupado principalmente de tales factores mediante la legislación adecuada que trata de prevenir y controlar tales riesgos. (Moreno, 2011).

En base a Perez et al., (2017) con los registros de la American Chemical Society (SAQ, Sociedad Americana de Química) existen más de 53 millones de agentes químicos en el mundo, de los cuales, en el mercado se comercializan el 77% de ellos, además existen cifras que señalan que tan solo el 0.5 % de las sustancias registradas en el sistema son reguladas por instituciones especializadas para su manejo y aun así el 10% de ellas no han sido objeto de pruebas toxicológicas completas y sistemáticas; estos registros aunados a los estudios realizados por parte de Occupational Safety and Health Administration (OSHA, por sus siglas en inglés).

Para poder evaluar la exposición a los agentes químicos se prevé estimar la magnitud del riesgo para la seguridad y salud de los docentes y técnicos docentes que utilizan los laboratorios de la Universidad, debido a la presencia de estos agentes en las prácticas desarrolladas, obteniendo la información necesaria para adoptar los medios preventivos adecuados que permitan eliminar o reducir el riesgo.

CAPÍTULO II.

MARCO REFERENCIAL

2 Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Riesgos Químicos

El contexto de las sustancias químicas dentro del factor del nivel de riesgo peligroso en un área laboral consiste en la reacción química de ciertos elementos en base de factores reactivos en los cuales sus resultados son indeseables principalmente en contacto físico con las personas entre ellas se puede establecer afecciones respiratorias, cardíacas, del sistema esquelético, el cese de funciones del cuerpo, quemaduras, alergias, que implican condiciones desfavorables para poder laborar. (Belio, 2011)

Además de afectar según Paredes y Millán, (2019) órganos internos importantes como son pulmones, hígado y sistema nervioso central. Incluso puede llegar a determinar incapacitaciones o lesiones permanentes que pueden suscitarse por el contacto dentro de estos factores de riesgo de riesgo es necesario estipular y describir el contexto de ese tema. En base de este criterio expuesto, según Villamizar y Giraldo, (2023) el riesgo químico refiere a la gran expectativa en cuanto al desarrollo de estos elementos consecuentes a la exposición de sustancias químicas y que principalmente tiene como afectados, el entorno el ambiente y la salud humana.

El contacto o manejo de sustancias peligrosas debido a las etapas de análisis en laboratorios, según Villanueva et al., (2020) implica la preparación y conocimiento para establecer un ámbito de prevención y seguridad. Es decir, se necesita el desarrollo teórico y la disciplina en cuanto al manejo de la exposición de riesgo químico para manipulación, trato y prevención de consecuencias, así de como procedimientos relacionados al mismo análisis de manera técnica, científica y oportuna.

El desarrollo de este elemento de análisis en cuanto al factor de riesgo químico es importante destacar algunas características importantes entre ellas el permitir establecer una cultura en cuanto a identificación para el tratamiento de sustancias químicas. Díaz, (2018) considera que primordialmente a nivel general la peligrosidad de sustancias se ve definida en cuanto al aspecto explosivo, inflamable, corrosivo el desarrollo de contextos

cancerígenos y de mutaciones principalmente en la genética humana, así como del habitat ambiental:

- Cuba Ministerio de Educación Superior, (2020) describe que las sustancias peligrosas pueden considerarse explosivos, cuando en un estado que es general se presenta de manare líquida, forma de gel y sólida una reacción exotérmica, bajo un ambiente calorífico en un fenómeno explosivo.
- Según (Ferro, 2020) considera aquellas sustancias que tienen un visible, en el cual empieza el fenómeno de inflamación que generalmente se ubica entre los parámetros de temperatura de 21 a 55 grados centígrados.
- Pereyra, (2023) dice que una sustancia se ve implícita en el fenómeno de corrosión cuando instituyó un proceso de descomposición o destrucción, en cuanto a tejidos o superficies debido que en su composición existe un grado de PH extremo.
- Muñoz, (2020) considera que el elemento en cuanto a la descripción tóxico se ve referido a la administración en dosis en donde la sustancia implica un efecto, un efecto adverso al organismo así se puede considerar tres medios de administración oral, cutáneo y masivo.
- Los elementos que influyen un efecto cancerígeno según Gómez, (2019) primordialmente se agrupan entonces, contextos el primero en la afirmación del carácter cancerígeno y el a dos en una posibilidad en cuanto al contexto de establecer un cuadro, cancerígeno.

El primer grupo establecido sobre los factores de agentes químicos que reaccionan y tienen un nivel de peligro en áreas conjuntas con el ser humano se establece aquellas que son con el aire determinando como ejemplo son:

- La arsina que se establece como un gas que no tiene color y su establecimiento olfativo es similar a un diente de ajo que en general tiene un uso militar, cuando se encuentra en reacción con el agua tiene un factor de inflamabilidad en el aire.
- El fósforo blanco el cual implica que en breves períodos de exposición afecta principalmente los pulmones además de la boca y los huesos de la mandíbula.
- El borano que se establece como una molécula fosfórica en contacto con el aire se vuelve inestable y se considera un factor inflamable espontáneo

determinando causas de quemaduras en exposición humana (Universidad Politécnica de Valencia, 2020).

En el segundo grupo aquellos agentes químicos que reaccionan con el agua determinan ciertos tipos de factores de riesgo en peligro son:

- El flúor que habitualmente se usa en la potabilización de agua bruta y el consumo excesivo sobre el flúor sobre esta reacción en el agua produce parálisis esquelética o esclorosis, una calcificación de los de los tendones deformaciones en los huesos por la reacción química por ingerir niveles muy altos.
- El carburo de calcio que es un gas inflamable que en contacto con un ambiente húmedo o el agua directamente y se produce un tipo de detonante de incendio o explosión, causando quemaduras, lesiones o muertes.
- Los hidruros que establecen condiciones para formar iones de tal manera que reaccionen con sus metales contenidos y se establecen niveles tóxicos principalmente en el uso industrial es decir como un fertilizante que al momento de exponerse física e ingerir se convierte en un factor de intoxicación o cese de funciones (Organización Mundial de la Salud, 2020).

El tercer grupo aquellos que tienen una reacción química por descomposición se tiene estos ejemplos claros:

- Las sales de diazonio que son productos inestables que al momento de establecer factores de calor o de desplazamiento brusco pueden generar una reacción explosiva y causar lesiones mayores por incendio quemaduras o impacto de la misma manera
- El cloruro de aluminio de por injerencia en el cuerpo en gran periodo de absorción produce enfermedades y lesiones por el tipo de reacción ácida.
- En amiduros alcalinos también por un factor de impacto o factor de temperatura tiende a estar a reaccionar explosivamente, formando lesiones, quemaduras e impactos perjudiciales para las personas. (Universidad Politécnica de Valencia, 2020).

El cuarto grupo que está ligado como ácidos que tienen peligro son:

- El ácido clorhídrico con hipoclorito su reacción forma el cloro el cual es utilizado en tratamientos de agua que a nivel exagerados puede propagar diversas enfermedades a las personas.
- El ácido nítrico en contacto con los metales produce una reacción del dióxido de nitrógeno que en exposición principalmente al sistema respiratorio establece escenarios de espasmos y dilatación en la garganta produciendo incluso la muerte.
- El ácido sulfúrico en contacto con el ácido fórmico, en su reacción se produce monóxido de carbono, que inhalado es factor desencadenante de la cesión de funciones vitales. (Universidad Politécnica de Valencia, 2020).

El quinto grupo que está relacionado con los peróxidos en su reacción química y son factores de críticos, como en los siguientes ejemplos:

- El éter que en su uso diario principal mete mente en la formación del ácido sulfúrico puede provocar quemaduras por exposición
- Compuestos isopropílicos en contacto con las reacciones pertinentes principalmente con nitratos produce alergias, dolor de cabeza, debilidad y falta de coordinación conociéndose como efectos narcóticos.
- Compuestos alílicos en exposición producen secuelas como la encefalopatía y la hepatitis tóxica enfermedades que pueden incapacitar y cesar las funciones del cuerpo humano. (Universidad Politécnica de Valencia, 2020).

2.1.2 Método de evaluación NIOSH riesgo potencial químico

Según World Health Organization, (2022) el procedimiento de evaluación de riesgos en cuanto al aspecto químico, comprende algunas etapas muy puntuales que se establecen terminación, la descripción establecer el nivel expositivo e incorporar una serie de soluciones según el entorno y recursos sostenible.

El propósito del método NIOSH establece el conseguir información a nivel cuantitativo de exposición según la Asociación Española de Higiene Industrial, (2018), en cuanto a

los productos químicos originado en bandas de exposición con el potencial efecto adverso que se puede establecer para su prevención.

Esto permite que una variedad de personas utilice el proceso de bandas de exposición en muchas situaciones diferentes. El nivel adecuado que se debe utilizar para una situación específica de bandas depende de la cantidad y calidad de los datos disponibles. La formación y la experiencia del usuario también son un factor a tener en cuenta.

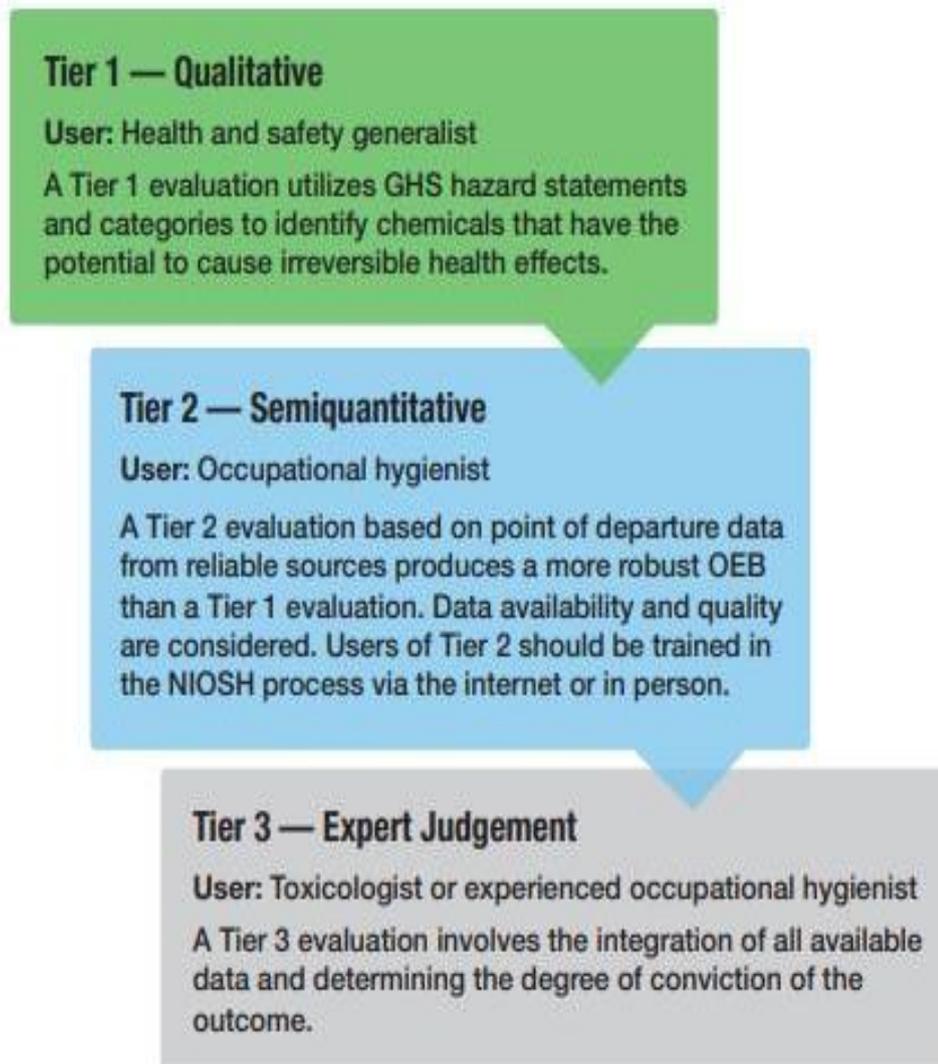
El Nivel 1 requiere relativamente poca información y solo una modesta capacitación especializada. Proporciona un resumen rápido de los efectos más importantes para la salud asociados con la exposición a la sustancia química de interés. Los usuarios pueden identificar rápidamente los productos químicos extremadamente tóxicos que deben considerarse para su sustitución o eliminación.

El Nivel 2 requiere que el usuario examine las bases de datos disponibles públicamente y extraiga los datos toxicológicos pertinentes. Esta información se introduce en un algoritmo de bandas.

El Nivel 3 emplea el juicio de expertos para evaluar críticamente los datos experimentales y discernir los resultados toxicológicos (NIOSH, 2022).

Figura 1

Modelo



Fuente: NIOSH, (2022)

2.2 Marco Legal

2.2.1 Instrumentos internacionales

A nivel internacional se puede contemplar la DECISIÓN 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, (2018) promueve en la aplicación de los preceptos técnicos legislativos y práctico sobre el tema de seguridad y salud ocupacional, incluyendo aquellos derivados de la manipulación en el ámbito de riesgo químico esto contempla establecer objetivos, analizar información y definir regularizaciones que permitan minimizar, eliminar, cambiar, modificar y establecer las acciones contundentes para el desempeño del buen trabajo en los empleados.

La Universidad Técnica del Norte identificada como entidad obligada a cumplir los requerimientos internacionales, según DECISIÓN 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, (2018), artículo 7 responsabiliza respecto de la gestión ambiente laboral y el trabajo en el tema de seguridad y salud, entre ellos el adiestramiento y uso de Equipos de Protección Personal. La responsabilidad consecuente sobre el aspecto de prevención tiene su base legislativa en el siguiente artículo:

Art 11.- Donde se establece todo lugar de trabajo Se deberá tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales estas medidas deberán lograr los resultados de directrices sobre sistemas de gestión de salud y seguridad en el trabajo (DECISIÓN 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018).

La representación facultada para asumir estos deberes es la unidad administrativa de la institución conjuntamente del Departamento Médico de Salud Ocupacional quienes articulan los procesos debidos para el cumplimiento de esta disposición.

Artículo 26.- El empleador deberá tener en cuenta, en las evaluaciones del plan integral de prevención de riesgos, los factores de riesgo que pueden incidir en las funciones de procreación de los trabajadores y trabajadoras, en particular por la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias (DECISIÓN 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018).

En el ámbito de riesgos químico se encuentra el contexto de las heridas por fichas a las cuales se les puede definir de la siguiente manera:

Las instituciones involucradas en correspondencia a este evento tiene un protocolo en el cual el Departamento Médico Ocupacional debe realizar el seguimiento para implementar medidas con dispositivos de seguridad EPP básico como es guantes de nitrilo para el manejo de desechos, además de las directrices y los procesos sobre notificación de eventos sobre este contexto estableciendo la revisión correspondiente, si el hecho sucede debe realizarse la atención médica y el análisis respectivo de salud.

Las medidas preventivas la estrategia técnica que adopta una efectividad es el análisis de los dispositivos utilizados entre el factor de riesgo el cual debe de estar sujeto al proceso de adopción de medidas de manejo con respecto a estos instrumentos.

La Resolución 557 del Reglamento el Instructivo Andino de Seguridad y Salud Ocupacional como una directriz internacional comprende que el sistema de gestión y salud ocupacional en el trabajo es necesario implementarlo dentro de la administración o gestión desde un aspecto administrativo que involucra un proceso administrativo, implementación, verificación y mejoramiento continuo.

En cuanto al uso también de herramientas, estadísticas e información relevante a programas en este contexto, en su gestión técnica cuatro fases muy importantes la identificación, la evaluación, el control y seguimiento de riesgos del trabajo ah literales a y c como principales argumentos en cuanto a involucrados el análisis de riesgos y finalmente, el artículo número 5 inciso ibidem, el cual contempla que debe existir una metodología en cuanto al contexto de gestión técnica para la valoración de los distintos factores de riesgos causados en un lugar el literal de establecer también el ciclo de planificación organización diseño, mantenimiento y valoración de sustancias maquinaria y entorno en cuanto al trabajo.

La Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (2017), Normativa de Técnicas de Prevención (NTP) 1080, España habla que sobre el contexto más idóneo para un sistema de evaluación de riesgos en este ámbito contempla una jerarquización de riesgos potenciales esta Involucra que los agentes químicos sean elaborados en base de una metodología del INRS, estableciendo que estas etapas, en el proceso que se constituyen en cuatro áreas importantes la tarea que se está realizando, el procedimiento a seguir, el uso del agente químico y la zona o entorno de trabajo establecido.

Uno de los primeros pasos sobre estas variables es, establecer un nivel de peligrosidad en cuanto a una tabla de referida a clase de peligro, las indicaciones de peligro, h, las frases,

r, los valores de límites ambientales y los materiales y procesos establecidos según corresponda a los elementos, químicos considerados la siguiente etapa habla de una determinación expositiva de exposición potencial sobre el riesgo estas dos categorías, esta categoría se establece primero una clase de cantidad es en la cual se establece un indicador y la frecuencia establecida bajo este en una escala cuantitativa en donde existe una puntuación de riesgo para la cual se establece un nivel de prioridades de acción y de identificación.

2.2.2 Instrumentos Nacionales

A nivel País, Asamblea Constituyente, (2008) la Constitución de la República del Ecuador (CRE) contempla que el artículo 326 estipula la garantía cumplirse sobre un entorno adecuado en el ambiente de trabajo, el cual comprenda una cara una guardianía en el aspecto de salud, integridad, higiene y bienestar físico incluyendo el numeral 5.

El artículo 155 de la Ley de Seguridad Social, Congreso Nacional (2011) que comprende el aspecto derivado de los riesgos responsabilizando al empleador sobre el contexto de prevención de riesgos, la responsabilidad y reparación de los mismos en cuanto al contexto de accidentes, enfermedades y todo tipo de rehabilitación y reinserción laboral. Contemplando además en el artículo 5 el numeral número dos sobre el reglamento de seguridad y salud de trabajadores y mejoramiento del ambiente del trabajo, la responsabilidad de vigilancia en la aplicación legislativa en cuanto a la prevención de riesgos sobre esta realidad.

La Asamblea Nacional del Ecuador, Código de Trabajo (2021) define también dentro del espectro normativo en los artículos 412 principalmente habla sobre las referencias básicas sobre prevención de riesgos que incluye una serie de referencias teóricas localizadas en cuanto al aspecto de iluminación, ventilación aspectos atmosféricos el funcionamiento los aspectos en cuanto a salud e higiene estableciendo también las sanciones respectivas en cuanto al incumplimiento, desconocimiento y la aplicación de este contexto.

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, (1986) establece en cuanto al contexto de responsabilidad en el artículo 16, la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo instaurada en cada una de las instituciones debidamente responsabilizar a sobre el cuidado de esta temática en su inciso r contemplar el entorno en cuanto a los factores ambientales referidos al aspecto químico, dentro de los límites y restricciones establecidas así también el artículo el inciso a habla

de principalmente la unidad de seguridad e higiene de trabajo contemplar el entorno de la valoración en cuanto al aspecto químico en factor de riesgo.

En el artículo 11 del constituye al empleador como responsable del cuidado y protección de las disposiciones legales, así como el cuidado de la infraestructura y equipamiento, planes, programas, coordinación y vigilancia de la seguridad que contribuya al ambiente laboral en las instituciones.

Así, el artículo 15 *ibidem*, designa y faculta a la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional como la sección encargada de analizar los aspectos como reconocimiento y valoraciones en términos de riesgos laborales, técnica y estadísticamente; agregando áreas generales de análisis solo por términos de medidas discrecional o punto de referencia, además de la coordinación de diferentes áreas relacionadas del hospital, facultadas para emitir el pertinente criterio según la formalización administrativa de la gestión interna de un institución.

En este ámbito, el artículo 434 *Ibidem* contempla que el reglamento de higiene y seguridad es el medio por el cual se establece las direcciones y aspectos relevantes sobre el contexto de estas, asimismo se identifica al empleador como una persona natural o jurídica que debe establecer los siguientes requerimientos y obligaciones en cuanto al aspecto de seguridad y salud ocupacional principalmente, esto que establece que la responsabilidad sobre la evaluación, valoración y acción primordial en cuanto al entorno de los diferentes riesgos establecidos a nivel de concepción de salud y salud ocupacional.

La Asamblea Nacional, Ley Orgánica de Servicio Público, (2010) establece en su capítulo dos dentro de sus articulaciones pertinentes, la organización y procedimiento en cuanto a instituciones públicas para la representación sobre temas de seguridad y salud en trabajo, de la misma manera en cuanto a la prevención de riesgos involucrados en todas las áreas pertinentes numeral 3.

De la misma manera, la Asamblea Nacional, Ley Orgánica de Empresas Públicas, (2009) en el artículo 20 dentro de la gestión administrativa, principalmente contextualizada por el departamento de talento humano en las empresas públicas responsabiliza en el numeral número dos el corresponder la definición estructura, capacidad procedimientos en cuanto al contexto de riesgos ocupacionales.

En el país, el Instituto Ecuatoriano de Normalización, (2000) a través de su Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2 2288:2000 sobre los productos químicos industriales

peligrosos en cuanto a la ética estación habla del contexto de manejo en cuanto a un ámbito industrial incluyendo aquellos que se refieren al aspecto de análisis y transformación de materias primas bajo esta realidad el requerimiento, 2.1.14 al 2.1.20, establece una prioridad Sobre los elementos químicos existentes, determinado principalmente un aspecto de altamente tóxico, un producto químico en a un nivel corrosivo seguido de un nivel de generación de presión además de un producto inflamable un producto químico peligroso un producto químico periférico químico tóxico.

En cuanto a los requerimientos establecidos desde el 3.1 al 3.10 contempla que es necesario un procedimiento de etiquetación de estas sustancias donde se contemplen principalmente su identificación, la declaración de riesgo, las medidas establecidas, instrucciones notas médicas, antídotos notas en caso de incendio, derramamiento y almacenaje seguidamente de las frases de peligro, advertencia, cuidado veneno inflamable nocivo, mantenerse lejos, evitar inhalar todas estas según el contexto de la clase de riesgo químico que se presente.

CAPÍTULO III.

MARCO METODOLÓGICO

3 Metodología de la investigación

3.1 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es de tipo no experimental, Tafur e Izaguirre, (2022) define este tipo de investigación por el propósito debido a que considera una perspectiva descriptiva en la cual el investigador no tiene el uso de un contexto de manipulación o control de variables en la realización de un experimento de campo, sino enunciar los comportamientos y acciones establecidas en un estado natural para evaluar necesidades problemáticas que contempla una solución viable.

En relevancia al contexto del diseño no experimental, debido a que se trata de una valoración a los riesgos químicos, este contexto hace referencia a la definición de un diseño no experimental con el propósito de establecer el estado inicial del riesgo químico en la disposición de los laboratorios en la Universidad Técnica del Norte (UTN).

3.2 Enfoque y tipo de investigación

El enfoque del estudio es cuantitativo debido a que permite generalizar y normalizar resultados, Costa et al. mencionan que:

La modalidad cuantitativa se caracteriza, ante todo, porque requiere variables (numéricas y/o factores) para poder expresar el problema de la investigación, es decir, los datos analizados deben ser siempre medibles, o sea, expresables en una cantidad y/o etiqueta. Esta modalidad resulta útil cuando el problema a estudiar se puede aproximar estadísticamente a modelos matemáticos, así, los elementos de la investigación son claros, definidos y limitados. Los resultados obtenidos son de índole observacional, descriptiva y, en algunos casos, inferencial bajo ciertas condiciones y/o supuestos. (2020, p. 15)

La modalidad cuantitativa dentro de la investigación permite realizar el procesamiento de los datos sobre la valoración de riesgos químicos por agentes o sustancias en los procedimientos de análisis y laboratorio obtenidos mediante la aplicación de la encuesta utilizando métodos estadísticos, permitiendo medir y estimar magnitudes del estudio, es decir: con qué frecuencia ocurren. (Blinda, 2013)

La primera instancia referente al estudio en cuanto al tipo de investigación con el tema propuesto, la formulación de este análisis corresponde a un estudio de tipo exploratorio, según Méndez, (2020) considera que los estudios establecen una problemática o formulan posibilidades de investigación con el hecho de establecer relevantes necesidades dentro de una energía jerarquía de prioridades que permiten contextualizar al problema de manera adecuada y sintetizar todas las experiencias y características encontradas para poder formular acciones prontas sobre estas.

La investigación tiene un enfoque transversal debido a que se analiza datos de variables recopiladas en un período de tiempo sobre una población definida, es un tipo de diseño observacional dado que nos otorga datos más descriptivos en cuanto a los sujetos en su entorno real, el resultado va a ofrecer una visión objetiva de una situación en un momento dado.

El tema referido sobre el análisis de riesgos químicos en la Universidad Técnica del Norte, conlleva a la definición de un nivel prioritario sobre el uso de sustancias y químicas en los procedimientos de análisis de laboratorio que deberán ser necesarias, identificadas, procesadas, evaluadas y establecidas acciones correctivas mitigantes según corresponda.

3.3 Descripción del área de estudio / Grupo de estudio

El área en si está conformada por los laboratorios UTN campus San Vicente: el cual cuenta con las siguientes áreas:

- Laboratorio Análisis fisicoquímica y microbiológica muestras de alimentación
- Laboratorio Biotecnología vegetal
- Laboratorio Investigación ambientales
- Laboratorio Taxidermia
- Laboratorio Unidades productivo Colegio Universitario UTN
- Laboratorio de Química Practicas
- Laboratorio Biogen investigación y prácticas

El inventario de reactivos químicos que se encuentran en los laboratorios de la UTN son 293, de los cuales 51 son considerados en disposición y además constan dentro del grupo de sustancia peligrosas, el estudio se centrara en el análisis de todas las sustancias para mayor extensión de la información.

Población y muestra

En lo que respecta a la población se consideró una muestra no probabilística e intencional que estuvo compuesta por 46 sujetos, distribuidos en 24 docentes que realizan sus prácticas en el campus San Vicente, 1 técnico docente y 21 tesistas.

3.3.1 Criterios de inclusión

En el criterio de inclusión se ha considerado a los docentes que se relacionan con el uso de los laboratorios en el campus, un técnico docente de planta de los laboratorios y los tesistas que relacionan su tema con el uso de los reactivos químicos.

3.3.2 Criterios de exclusión

Dentro de las consideraciones de exclusión se encuentran los que no llenaron las encuestas debidamente, quienes no asistieron en el momento de tomar la información o se encontraban en descanso médico.

3.4 Métodos de recolección de información

El método de recolección de información fue a través de la plataforma NIOSH Ocupacional banda de exposición, el cual confiere un nivel de riesgo de exposición química por indicadores de evaluación.

Para la aplicación de la encuesta se pidió la validación de cuatro expertos en el campo de la investigación los cuales verificaron que las preguntas vayan de acuerdo a la información requerida para el análisis.

3.5 Técnicas e instrumentos de información

3.5.1 Técnica

- Encuesta a docentes, técnicos docentes y tesistas.
- La técnica en el caso del centro de laboratorio fue el uso de la herramienta NIOSH Occupational Exposure Banding e-Tool (version 1.1) que consiste en el ingreso de cada sustancia expuesta a las operaciones.

3.5.2 Instrumentos de apoyo

Los instrumentos utilizados en estos campos fueron los siguientes:

- Software NIOSH Occupational Exposure Banding e-Tool (version 1.1)
- Encuesta

3.5.3 Método de análisis de datos

El método de análisis fue establecido en base a un enfoque cuantitativo con la utilización del algoritmo NIOSH banda de exposición, en la plataforma establece un vínculo de información en un primer indicativo que es establecido en base de la información con nombre, American Chemical Abstracts Service (CAS), estado, líquido o sólido, además de las exposiciones consideradas, el segundo indicador establece especificaciones solidas si son requeridas, finalizando una intercalación de datos en una banda clasificadora del nivel de riesgo.

3.6 Consideraciones bioéticas

El levantamiento de información fue solicitado con autorización en el contexto del técnico general de laboratorios, con el consentimiento de uso y reserva de información relacionada con el manejo de sustancias peligrosas, datos de la institución y la destinación de cada uno de ellos para propósito netamente educativo.

La reflexión bioética según (Muñoz, 2013) ha estado distante de los procesos productivos peligrosos, la condición de mantenerla o prohibirla, no ha sido resuelto por sociedades que tienen su foco en la generación de bienes y riquezas. En la actualidad, dada la desregulación existente y la fuerza del libre mercado, se sigue sometiendo a los trabajadores a condiciones de riesgo inaceptables, permaneciendo pendiente la evidencia científica suficiente para proveer medidas de prevención efectivas. Como apoyo al debate bioético, el Principio de Precaución, que analizaremos más adelante, nos permite adoptar medidas para evitar o disminuir el daño cuando las actividades humanas pueden acarrear un daño moralmente inaceptable, que resulta ser científicamente plausible pero incierto.

En el mundo laboral real los derechos de seguridad y salud del trabajador siguen aún pendientes, empleadores no respetan los derechos laborales y los Estados no cumplen su rol regulador, dando lugar a trabajadores sometidos a actividades altamente riesgosas sin mínimas garantías de seguridad, el problema se acentúa cuando los trabajadores optan voluntariamente por un trabajo de estas características, sin embargo, en la mayoría de los casos es porque no existen para ellos otras alternativas. (Arguedas, 2010)

En base a esto es una premisa falsa afirmar que los trabajadores tienen plena libertad para aceptar un trabajo y las condiciones de este. Aunque algunos componentes de la libre determinación están presentes, las condiciones económicas y sociales ejercen una

influencia en la elección que hace un trabajador, en el nivel de riesgo a tolerar y su capacidad para participar en la gestión del riesgo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.7 Área de estudio Campus Laboratorio San Vicente

El campus lleva alrededor de 5 años de funcionamiento con colaboración a nivel docente de universidad consolidando información relacionada en el área de educación, formación e investigación, su distribución está concebida bajo las diferentes áreas de análisis o laboratorios que son descritos a continuación:

Figura 2

Laboratorio análisis fisicoquímica y microbiológica que se concentra en muestras de alimentación. Laboratorio 1



Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Figura 3

Laboratorio biotecnología vegetal donde el propósito desarrollo de prácticas y proyecto de investigación. Laboratorio 2



Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

Figura 4

Laboratorio investigación ambientales, orientado a un proceso de análisis de investigación y formación universitaria. Laboratorio 3



Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Figura 5

*Laboratorio taxidermia, para proceso de embalsamiento, colecciones vegetales
Laboratorio 4*



Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Figura 6

Laboratorio unidades productivo Colegio Universitario UTN, destinado para practicas universitarias prenuencialmente sustancias de limpieza, acides y tuberías. Laboratorio de Química Practicas, para procesos químicos. Laboratorio 4.



Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Figura 7

Laboratorio biogen investigación, prácticas y proyectos de investigación. Laboratorio 7



Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

La infraestructura en este campus cuenta con equipamiento tecnológico como estufas, cámara extracción de gases, balanzas, hornos de muflas (500 a 600 C°) para determinación de minerales, equipos análisis de grasa, fibra y proteína, espectroscopia de absorción atómica, espectrógrafo, cromatógrafo de gases, HPGC y texturografo.

El personal existente se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 1

Personal en los laboratorios

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Docentes	24	52.17 %
Técnicos Docentes	1	2.17 %
Tesistas	21	45.56 %
TOTAL	46	100 %

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

3.8 Análisis de sustancia peligrosas

La información fue sometida a la plataforma NIOSH para el uso del primer indicador del análisis de la investigación.

Tabla 2

Sustancias nocivas y no nocivas evaluadas con NIOSH

Etiqueta NIOSH	Frecuencia	Porcentaje
Sustancia Nivel A	84	28.67%
Sustancia Nivel B	158	53.92%
Sustancia Nivel C	9	3.07%
Sustancia Nivel D	7	2.39%
Sustancia Nivel E	35	11.95%
Total Sustancias	293	100.00%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Figura 8

Eventos adversos

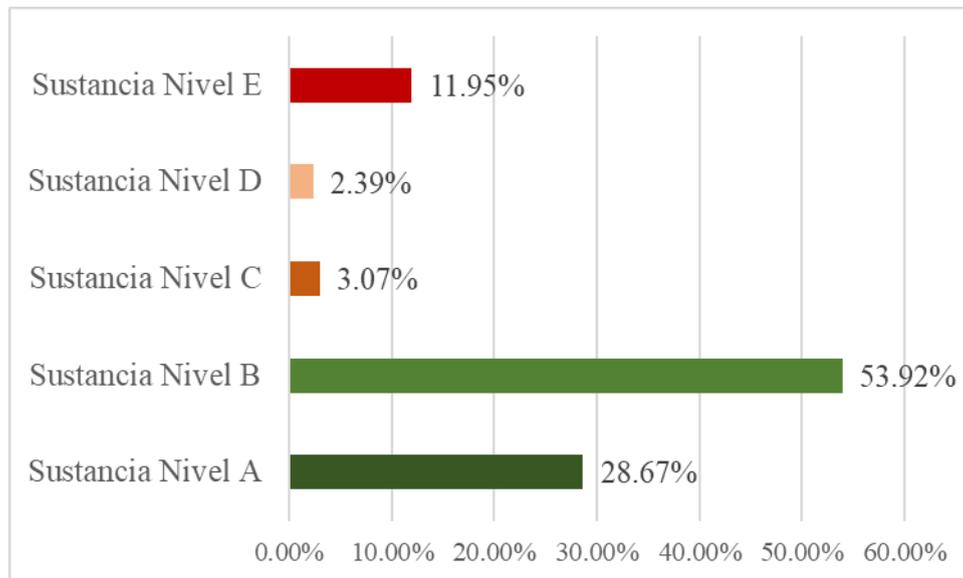


Tabla 3

Sustancias categoría A y B con nivel de riesgo bajo.

Reactivo	Algoritmo NIOSH	Nivel	Límites de exposición
Ácido Nítrico ACS (11\ACE METAL) 67 70 16	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	TLV: 2 ppm como TWA; 4 ppm como STEL. EU-OEL: 2.6 mg/m3, 1 ppm como STEL
Oxido de lantano III	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Ácido tricloroacético	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Recomendado en el aire es de 1 ppm como promedio durante un turno laboral de 10 horas
Nitrato de Calcio TETRAHIDRATAOO	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Calcio Granular 1 metálico)	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Cloruro de Calcio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Oxido de Calcio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	aire es de 2 mg/m3 como promedio durante un turno laboral de 10 horas
Acetato de Calcio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Hidróxido de Calcio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	5 mg/m3 como promedio durante un turno laboral de 8 hora

Fosfato Tribásico de Calcio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Carbonato de Calcio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Ácido clorhídrico 36,5-38% ACS	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Ácido fluorhídrico ACS	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	TLV: (como F): 0.5 ppm como TWA; 2 ppm como STEL; (piel); BEI establecido. MAK: (como F): 0.83 mg/m ³ , 1 ppm; categoría de limitación de pico: I (2); riesgo para el embarazo: grupo C. EU-OEL: 1.5 mg/m ³ como TWA; 2.5 mg/m ³ como STEL
Ácido fosfórico	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Aire es de 1 mg/m ³ como promedio durante un turno laboral de 10 horas y de 3 mg/m ³
Ácido meta fosfórico	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Ácido Oxálico	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	TLV (como TWA): 1 mg/m ³
Phenol (Ácido carboxílico)	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10, VLA 3, VLA 8
Ácido Bórico	A	Sustancias químicas sin potencial de los	Límite máximo del 5% de ácido bórico en talcos, 0,5% en

		efectos irreversibles para la salud	productos de higiene bucal y el 3% en otros productos.
Ácido cítrico monohidratado	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Bórax	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	15 mg/m ³ para óxido de boro en el aire promediado sobre una jornada de 8 horas al día.
Ácido Cítrico Anhidro	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Acido Ascórbico	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Acetato de Plomo II	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	El PEL es de 0.05 mg/m ³ como promedio durante una jornada de 8 horas
Nitrato de Plomo	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	El PEL es de 0.05 mg/m ³ como promedio durante una jornada de 8 horas.
Subacetato de Plomo	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	8 horas, 0,15 mg/m ³
Carbón Activado	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Sulfato Potasio de Aluminio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	15 mg/m ³ (polvo total) y de 5 mg/m ³ (fracción respirable)
Oxido de Aluminio Anhidro	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	15 mg/m ³ (polvo total) y de 5 mg/m ³ (fracción respirable)

Cloruro de Aluminio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Oxido de molibdeno	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Nitrato de Bario	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	50 mg /m ³ o más de cloruro de bario constituye peligro
Cloruro de Bario	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	50 mg /m ³ o más de cloruro de bario constituye peligro
Hidroxido de Bario	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	50 mg /m ³ o más de cloruro de bario constituye peligro
Cloruro de Antimonio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	0,5 mg/m ³ como promedio durante un turno laboral de 10 horas
Cadmio metal	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	5 µg/m ³ de cadmio como promedio durante una jornada diaria de 8 horas
Yoduro de Amonio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	OEL TWA. 0,1 mg/m ³ . OEL TWA [ppm]. 0,01
Hidrogeno citrato de Amonio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Sulfato de Amonio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Fosfato Monobásico de Amonio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Límite de exposición Corto Plazo

Acetato de Amonio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Cloruro de Amonio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	TLV: 10 mg/m ³ , como TWA; 20 mg/m ³
Carbonato de Amonio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Oxalato de Amonio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Bromuro hexadeciltrimetil de Amonio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
Molibdato Amonio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	El PEL es de 5 mg/m ³ como promedio durante un turno laboral de 8 horas
Hidróxido de Amonio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	El PEL es de 50 ppm como promedio durante un turno laboral de 8 horas
Peróxido de hidrogeno (agua)	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	1 parte de peróxido de hidrógeno por millón de partes de aire (1 ppm) en el trabajo durante una jornada de 8 horas diarias, 40 horas semanales
Ácido Acetifico GLACIAL	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Bajo 4 Vol. % alto 19.9 Vol. %
Amoniaco ACS.	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	No exceda 50 ppm durante un lapso de exposición de 5 minutos

Anhídrido acético	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	TLV-TWA (ACGIH) 21 5 VLA-ED (España) 21 5
Sodio Tiosulfato Penta hidrato	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Boro Hidruro de Sodio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Boro Hidruro de Sodio
Hexano Sulfonato de Sodio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	3.02 Vol-%
Acetato de Sodio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10 25 20 50
lanhydrous) Sulfato de Sodio Extra-Puro	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLE 10
Yoduro de sodio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Penta Sodio Trifosfato	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Ácido Sulfúrico 96 - 98%	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA-ED: 1 mg/m ³ - VLA-EC: 3 mg/m ³
Hidróxido de Sodio ACS	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 2
Sodio fosfato monobásico	A	Sustancias químicas sin potencial de los	Límite de exposición Corto Plazo

		efectos irreversibles para la salud	
Tetra Borato decahidrato de sodio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 2 6
Nitrato de Sodio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Bicarbonato de Sodio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Límite de exposición Corto Plazo
Metabisulfito de sodio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	5 mg/m ³ como promedio durante un turno laboral de 10 horas.
Potasio Sodio Tartrato ASC tetrahydrato	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Sulfato de sodio ACS	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Ether Etílico	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	ES de 400 ppm como promedio durante un turno laboral de 8 horas
Ether DiEthylico HPLC (anhydrous)	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Perclorato de Magnesio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Nitrato Hexa hidrato de magnesio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición

Oxido de Cobre	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	ADI: 0,15 mg/kg; TLV-TWA: 1 mg/m ³ ; BLV: nd.
Sulfato de cobre comercial	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	El PEL es de 1 mg/m ³ (como polvos y nieblas de cobre) y de 0.1 mg/m ³ (como humo de cobre) como promedio durante una jornada de 8 horas
Cloruro férrico He ahidratado (hierro)	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Sulfato de Hierro III y Amonio	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Sulfito de hierro	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	1 mg/m ³ como promedio durante un turno laboral de 8 horas
Nitrato de Plata	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA-ED (Compuestos solubles de plata, como Ag): 0,01 mg/m ³ .
Silicona antiespumante	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Kjeldahl (pastillas antiespumantes)	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Tabletas catalizador (SST35)	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Almidón soluble	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	OEL TWA. 3 mg/m ³ . 10 mg/m ³

Alcohol etílico absoluto (Reactivo Baker)	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Alcohol etílico absoluto (Reactivo Baker)
Xileno	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	100 ppm (435 mg/m ³) durante una jornada de 8 horas diarias, 40 horas semanales.
Cloroformo	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	50 ppm ó 240 mg/m ³ (valor techo) en el aire durante una jornada laboral de 8 horas y una semana de trabajo de 40 horas
Caldo Tetratrate base I broth	A	Sustancias químicas sin potencial de los efectos irreversibles para la salud	Partículas no especificadas de otra forma: Fracción inhalable VLA-ED= 10 mg/m ³ // Fracción respirable VLA-ED= 3 mg/m ³
Ácido Nítrico (CONCENTRADO)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Sulfito de Sodio Anhydrous (extra puro)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Tartrato de sodio DIHIDRATADO.	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
EDTA Disodio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 2
Fosfato de Sodio(anhidro)}	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Fosfato dibásico de sodio	B	Sustancias químicas leve potencial de los	Sin límites de exposición

		efectos irreversibles para la salud	
Molibdato Dihidratado de Sodio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Cianuro de Sodio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	TLV: (valor techo): 5 mg/m3 como STEL; (piel)
Carbonato de sodio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin
Sodio Potasio tartrato ACS	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Tio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Acetato de Sodio Anhidro	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Clouro de Sodio ACS	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Ether Anhydrous	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Sulfato de Magnesio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	hasta 40 g (320 mEq de magnesio) diarios
Cloruro de Magnesio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición

Sulfato de Cobre ACS	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	TLV: 0.2 mg/m ³ , como TWA; (humo)
Hidroxi Carbonato de Cobre 11	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Hierro (reducido en polvo)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Sulfato Ferroso	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	El REL es de 1 mg/m ³ como promedio durante una jornada de 10 horas.
Ferrous Ammonium Sulfate	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	aire es de 1 mg/m ³ como promedio durante un turno laboral de 10 horas
Silicón Oil (aceite de silicona para calentador)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Iodine (solution WUS)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Dicloro Metano	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	50 ppm bajo actividad física (10 m ³ de volumen de respiración / 8 horas) da un valor estimado de diclorometano en sangre de 0,51 mg/l
Tabletas catalizador (Sg/tableta)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Aceite de Inmersión	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	5,1 mg/m ³ humana, por inhalación trabajador (industria) crónico – efectos sistémicos

Ethyl Alcohol	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	TLV: 150 ppm como TWA; 200 ppm como STEL
Iso Octano	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA-ED: 300 ppm; 1420 mg/m ³
Acetato de Etil ACS	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	200 ppm IOEL STEL 1468 mg/m ³ IOEL STEL [ppm] 400 ppm.
Ácido dinitrosalicico 98%	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Dimethyl glyoxime	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Ácido Sulfosalicylico	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	in límites de exposición
Chinhy dron zur analise	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	in límites de exposición
Ácido Sórbico	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	dosis máxima de 1 500 mg/kg, solo o combinado en preparados con sorbato potásico (E 202), ácido benzoico (E 210), benzoato sódico (E 211)
Cloruro de litio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	máximo de 0,3 mmol (2 ml)
Ácido Tartico	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	4 g/l (sólo para néctares y zumo (jugo) de uva)

Methanol (R. BAKER) alcohol metílico.	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central, dando lugar a dolores de cabeza persistentes y alteraciones de la visión
Methanol HPLC	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 200 266
Alcohol Isoamílico	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA-ED®: 5 ppm (18 mg/m ³) VLA-EC®: 10 ppm (37 mg/m ³)
Alcohol amílico	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	(LIE) : 1,2 vol % limite
Metabisulfito de Potasio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	5 mg/m ³ como promedio durante un turno laboral de 10 horas.
Meta peyodato de potasio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10, 13
Ftalato Acido de Di Potasio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	WA. 8 mg/m ³ . STEL. 15 mg/m ³
Permanganato de potasio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	1 mg/m ³ , como promedio durante un turno laboral de 10 horas y de 3 mg/m ³
Oxalato de Di Potasio	B	Sustancias químicas leve potencial de los	Oxalato de Di Potasio

		efectos irreversibles para la salud	
Acetato de Potasio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Bisulfato de Potasio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	TWA: 5 mg/m ³
Sulfato de Potasio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	ACGIH (2012 TLVs® and BEIs®)
Yoduro de Potasio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	DNEL 0,07 mg/ m ³
Cromato de potasio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 0,01
Fosfato Dibásico de Potasio (anhydrous).	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Fosfato monobásico de Potasio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Dicromato de Potasio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Cloruro de Potasio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Aceto Nitrilo	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	TLV (como TWA): 40 ppm; 67 mg/m ³ (ACGIH 1993-1994). TLV (como STEL): 60 ppm; 101 mg/m ³ (piel) (ACGIH 1993-1994)

Cloruro de Mercurio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Nitrato de Mercurio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Oxido de Mercurio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	establece un valor límite para el mercurio de 1 µg/l
Sulfato de Manganeso II	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Mercurio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	entre 0.02 mg/kg y 0.9 mg/kg.
Zinc	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	2 mg/m ³ como promedio durante un turno laboral de 8 horas.
Oxido de Zinc	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	2 mg/m ³ como promedio durante un turno laboral de 8 horas
Acetato de Zinc	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Sulfato de Zinc	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Industria Inhalación 1 mg Zn/m ³ PNEC
Cloruro de estaño dihidratado	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	TLV: 2 mg/m ³ , como TWA
2-Propanol (Alcohol Isopropílico)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	2 vol% (50 g/m ³) como límite inferior de explosividad (LEL) y 13,4 vol% (335 g/m ³)

			como límite superior de explosividad (UEL)
1-Propanol	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 200 500 400 1.000
N-Hexano HPLC	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 20 72
Hexano ACS H300-4 (PESTICIDA)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 20 72
Hexano HPLC H302-4	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 20 72
1-Naphtol (alpha naphthol)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Galactosa	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Glucosa	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Caseína	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Dicloro Nitro Anilina	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Ttriplex	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición

Florisil	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Sílica gel 60 (para cromatografía)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Polivil polipirrolidina	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Celite	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Amberlita	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Ácido Pírico	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Ácido Pírico
Etanol Absoluto 99,5% ACS	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	TLV: 150 ppm como TWA; 200 ppm como STEL; (ACGIH 2003)
Fenol	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Cristal violeta	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Naranja de Metilo	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Rojo de metilo	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 1.00 0 1.910

Fenolftaleina	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Eriochrome black T	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Resorcina	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Thymol blau	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Bromo Fenol Blue	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 1.00 0 1.910
Bromo cresol	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Bromo cresol
Basic fuchsin hidrochloride	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Valor Límite Máximo = 2 ppm.
Murexida	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Naphthol Gree	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Azul brillante R 250	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Azul brillante puro G	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición

Aluminio granallas	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Ácido 2 Th1obarbituric	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Alcohol Cetílico	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Sulfato de plata	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Amylopectina de maíz	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Peróxido. (laminas indicadores)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	TLV* TLV-TWA
Glutaraldehyde 25% Acuosa	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	límite de exposición de 0.2 ppm para glutaraldehído en el aire del trabajo
Piridina	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 1 3
Tetra cloruro de carbono	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	10 partes por millón (10 ppm) para el tetracloruro de carbono en el aire del trabajo durante una jornada diaria de 8 horas
Ácido sulfanílico.	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Yodo sublimado	B	Sustancias químicas leve potencial de los	VLA 1

		efectos irreversibles para la salud	
Benzoato de Sodio (COMERCIAL)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	El límite de exposición recomendado en el aire es de 5 mg/m ³ como promedio durante un turno laboral de 10 horas
Phosphorpentoxid Trocken mittel	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Tamiz molecular	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Selenio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	0.2 mg de selenio por metro cúbico de aire (0.2 mg/m ³ ;) durante una jornada de 8 horas diarias
Pepsin	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Hexadecyltrimethyl ammonium bromide	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	3 mg/m ³ VLA-ED
Ácido heptafluoruro butírico anhidro	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Bair Parker granulado (agar base)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar dyfco	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	VLA 10
Agar agar powder (bacto agar)	B	Sustancias químicas leve potencial de los	Sin límites de exposición

		efectos irreversibles para la salud	
Agar Verde Brillante	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Dextrosa (difco)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Cromo Cult (agar cromogénico)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar TBX (cromogénico E. Coli)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar EMB	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Cristal Violeta	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Nutritivo	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Lysine	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar PCA (plale counl)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar PCA (difco) recuento en placa	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición

Lactobacillus MRS. (caldo enriquecido)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar MRS	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Lactobacillus MRS. (Difco)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Insulina aspergilus niger	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar cromogénico coliformes (CCA)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Base MUG Pseudomonas	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar base (Cromogénico staphylococcus) AUREUS	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar base (Cromogénico Lísteria (modified)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Technical (solidifying Agent) Difco.	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Pectona - (Bacto agar)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Rosa Bengala	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición

Agar Patato dextrosa	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Simon Cilrato	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Sthanphylococcus(difco)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Salmonella Shigella	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
AGAR Sacarosa Difco	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar Saborau DEXTROSA	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar SIM Medio	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Expotato (starch soluble)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agar triple Sugar Iron	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Caldo Verde Brillante (green broth)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Caldo Citrimide	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición

Caldo lactosado (Broth)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Caldo Mr vp Medium GLUCOSA (broth)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Caldo listeria	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	
Caldo Modified buffered Peptona (broth)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Caldo Nutritivo (difco)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Agua de Peptona(broth)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición
Caldo Stphylococcus Aureus (enriquecimiento)	B	Sustancias químicas leve potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición

Fuente: Análisis NIOSH banda de exposición A y B (menor grado de exposición).

Análisis: Las sustancias de banda A y B en representación del término de mínimo riesgo representa un grado de exposición a mínima escala, determinándose el contexto con pocos efectos adversos temporales relacionados con mayor frecuencia en el desarrollo de afecciones temporales a nivel de respiración y piel.

Tabla 4

Sustancias categoría C y D con nivel de riesgo medio.

Reactivo	Algoritmo NIOSH	Nivel	Límites de exposición
Aluminio amonio sulfato	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	LPP: 1,6 mg/m ³
Ácido sulfúrico	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	10 ppm durante un período de 10 minutos
xilol	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	VLA-ED®, VLA-EC®. 50 ppm, 221 mg/m ³ , 100 ppm
Colchicina	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	Sin límites de exposición
Orceína	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	Orceína: 2,0 g.
Violeta de genciana	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	VLA 2 8 4 16
Benedict	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	1 mg/m ³
Giemsa (reactivo)	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	VLA 10
Sudan III	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	VLA 10
Calcio cloruro	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición

		en dosis relativamente bajas	
Potasio hidróxido	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	VLA 2
Sodio hidróxido	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	2 mg/m ³
Heliantina	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	Sin límites de exposición
Sacarosa	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	VLA 10
Eosina	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	VLA 10
Orceína acética A	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	Sin límites de exposición
Aluminio amonio sulfato	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	Sin límites de exposición
Ácido sulfúrico	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	10 ppm durante un período de 10 minutos
xilol	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	VLA-ED®50 ppm 221 mg/m ³

			VLA-EC® 100 ppm 442 mg/m ³
Colchicina	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	VLA 10
Orceína	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	Sin límites de exposición
Violeta de genciana	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	VLA 2 8 4 16
Benedict	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	DNEL 1 mg/m ³
Giemsa (reactivo)	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	VLA 10
Sudan III	C	Las sustancias químicas que probablemente causen efectos reversibles en la salud	VLA 10
Calcio cloruro	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	Sin límites de exposición
Potasio hidróxido	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	VLA 2
Sodio hidróxido	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	2 mg/m ³ .
Heliantina	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud	Sin límites de exposición

		en dosis relativamente bajas	
Sacarosa	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	Sin límites de exposición
Eosina	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	VLA 10
Orceína acética A	D	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	Sin límites de exposición

Fuente: Análisis NIOSH banda de exposición C y D (nivel medio de exposición). Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

Análisis: Las bandas de exposición C y D establecen un grado de exposición moderado con repercusión en efectos adversos de mayor intensidad con prolongados cuadros de posibles accidentes e incidentes laborales sino son debidamente supervisados preventivamente.

Tabla 5

Sustancias categoría E con nivel de riesgo alto.

Reactivo peligroso	Algoritmo NIOSH	Nivel	Límites de exposición
Aluminio Nitrato	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	1 REL es de 2 mg/m ³ (como sal soluble) como promedio durante un turno laboral de 10 horas.
Aluminio hidróxido	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	10 mg/m ³ para el total de polvo y de 5 mg/m ³ para el polvo respirable como promedio durante un turno laboral de 10 horas.

Amonio sulfato	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	TLV: 10 mg/m ³ , como TWA
Amonio carbonato	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	No hay límites de exposición
Amonio cloruro	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	TLV: 10 mg/m ³ , como TWA; 20 mg/m ³
Potasio permanganato	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	1 mg/m ³ , como promedio durante un turno laboral de 10 horas y de 3 mg/m ³ , que no debe excederse durante ningún período de trabajo de 15 minutos
Potasio carbonato	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	No hay límites de exposición
Sodio carbonato	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	No hay límites de exposición
Ácido clorhídrico	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	Concentración prevista sin efecto - Agua dulce, 36 mg/l - Agua de mar, 36 mg/l - Depuradoras de aguas residuales, 36 mg/l Nivel in efecto derivado/ Nivel de efecto mínimo derivado
Ácido acético	E	Sustancias químicas con potencial de los	EU-OEL: 25 mg/m ³ , 10 ppm como TWA;

		efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	50 mg/m ³ , 20 ppm como STEL. MAK: 25 mg/m ³ , 10 ppm; categoría de limitación de pico: I(2); riesgo para el embarazo: grupo C. TLV: 10 ppm como TWA; 15 ppm como STEL
Acetona	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	El valor límite para ocho horas recomendado es 500 ppm (1210 mg/m ³).
Alcohol isopropílico	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir sequedad y agrietamiento. TLV: 200 ppm como TWA; 400 ppm como STEL; A
Benceno	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	1 ppm (3,25 mg/m ³). Diaria
Tolueno	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	50 ppm (192 mg/m ³) protegería también contra su posible fetotoxicidad
Éter de petróleo	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	DNEL trabajador, crónico efectos sistémicos inhalativo 75 mg/m ³ DNEL trabajador, crónico efectos sistémicos dérmica 16 mg/kg Peso corporal DNEL consumidor, prolongado

			efectos sistémicos dérmica 5,3 mg/kg Peso corporal DNEL consumidor, prolongado efectos sistémicos oral 4 mg/kg Peso corporal
Azul de metileno	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	ETA Vía de exposición - - 1.180 mg/kg oral
Cafeína	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	hasta 400 mg al día (alrededor de 5,7 mg/kg pc al día)
Congo red (rojo congo)	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	STEL: Límite de exposición a corto plazo TLV: Umbral límite de valor
Eosina	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	No hay límites de exposición
Metil violeta	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	No hay límites de exposición
Safranina	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	No hay límites de exposición
Sudan III	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	STEL/15min 1910 mg/m ³ 1000 ppm ETANOL PROPANOL 1000 mg/m ³ 400 ppm

Sudan IV	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	VLA 10 nosil, i, no_asb, VLA 3 nosil, r, no_asb
Violeta cristal	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	No hay límites de exposición
Wright stain	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	: 0.06 - 0.365 vol %
Almidón	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	por debajo de 10 mg./m ³
Azul de metileno	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	No hay límites de exposición
Biuret	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	El reactivo es lineal hasta 15.0 gr/dl.
Fushina básica	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	Valor límite : 1000 ppm / 1910 mg/m ³
Glicerina	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	TWA / VLA-ED: 10 mg/m ³ (8 horas)
Hidróxido de Sodio	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles	VLA 2

		para la salud en dosis relativamente bajas	
Lugol	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	No hay límites de exposición
Orceína acética B	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	No hay límites de exposición
Violeta de cristal	E	Sustancias químicas con potencial de los efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas	No hay límites de exposición

Fuente: Análisis NIOSH banda de exposición E (nivel alto de exposición). Levantamiento de información trabajo de campo marzo, 2024.

Análisis: a nivel general la ponderación de la banda E es considerado el grupo de sustancia química con potencial a efectos irreversibles para la salud en dosis relativamente bajas, mientras que en el grupo de sustancias no nocivas la etiqueta surge de A sin mayor relevancia.

3.9 Resultados de la encuesta

Primera pregunta: ¿Qué tipos de reactivo usa más en las prácticas de laboratorio?

Tabla 6

Reactivos mayormente usados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Tóxicos	25	23.20%
Irritantes	20	18.50%
Inflamables	18	16.70%
Corrosivos	18	16.70%
Oxidantes	18	16.70%
Explosivos	7	6.50%
No conoce	2	1.90%
TOTAL	108	100%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

*Nota: valor es mayor que el grupo porque es una pregunta de elección múltiple.

Análisis: Los resultados en cuanto a los tipos de reactivos que se usan con mayor intensidad en las prácticas de laboratorio tienen el siguiente comportamiento en lo que se refiere a nivel tóxico el 23,20%, irritante el 18,50%, inflamables, el 16,70% de la misma manera, corrosivos y oxidantes ya que hay una disposición a nivel de toxicológico e irritante, con mayor preponderancia.

Segunda pregunta: ¿Cuántas veces a la semana usa los reactivos?

Tabla 7

Frecuencia de reactivos mayormente usados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Una vez	29	63.00%
Dos veces	9	19.60%
Tres veces	8	17.40%
TOTAL	46	100%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Análisis: En el ámbito de la frecuencia en cuanto al tiempo del uso de reactivos, el comportamiento muestra los siguientes resultados: una vez 63%, dos veces, 19,60 %, tres veces 17,40%, identificando que, si se exponen a un nivel alto al uso, eleva su potencial riesgo por la utilización intermitente de estos.

Tercera pregunta: conoce usted de los reactivos, ¿Cuáles son peligrosos o no?

Tabla 8

Conocimiento de reactivos peligrosos y no peligrosos

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	40	86.40%
No	6	13.60%
TOTAL	46	100.00%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Análisis: En cuanto a la utilización de reactivos a nivel de peligrosidad y su conocimiento, los resultados muestran que el 86,40% sí conocen sobre este contexto y un 13,60% desconoce, evidenciando una carencia en cuanto al conocimiento sobre la peligrosidad de las sustancias utilizadas.

Cuarta pregunta: en el manejo de hojas de seguridad, ¿Conoce como utilizarlas?

Tabla 9

Conocimiento de hojas de seguridad

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	39	83.70%
No	7	16.30%
TOTAL	46	100%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

Análisis: En cuanto al empleo de las hojas de seguridad, los resultados muestran que el 83,70 % del personal conoce sobre el empleo y el 16,30% no tiene un conocimiento adecuado sobre este contexto, allí se establece también una carencia de procedimiento táctico en cuanto al empleo de este instrumento.

Quinta pregunta: en cuanto a los reactivos peligrosos, ¿Tiene Usted algún procedimiento técnico para poder identificar cuáles son los más peligrosos?

Tabla 10

Reactivos mayormente usados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	32	71.10%
No	13	28.90%
TOTAL	43	100%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

Análisis: Los resultados muestran que el sí tiene un porcentaje de 71,10% que tiene una respuesta afirmativa, mientras que el no tiene el 28,90% lo cual nos indica que no se conoce sobre este contexto, elevando así el nivel de exposición considerablemente sobre los procesos.

Sexta pregunta: ¿Usted hace uso del Equipo de Protección Personal (EPP) en las prácticas y análisis de laboratorio?

Tabla 11

Uso de EPP

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	46	100%
TOTAL	46	100%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

Análisis: En el tema del equipo de protección y su uso, el personal comenta que si utiliza los elementos de protección, cumpliendo con la disposición técnica y legal sobre este aspecto.

Séptima pregunta: ¿Qué tipo de EPP usa en el proceso de análisis de laboratorio?

Tabla 12

Tipo EPP

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Guantes	45	29.20%
Bata	44	28.60%
Mascarilla	43	27.90%
Gafas	21	13.60%
Tapones	1	0.70%
TOTAL	154*	100%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

*Nota: valor es mayor que el grupo porque es una pregunta de elección múltiple.

Análisis: En el mismo ámbito del EPP en cuanto al elemento que se utiliza, este contexto muestra los siguientes resultados considerando que las respuestas son de opción múltiple, pero el conjunto de elementos con mayor frecuencia utilizados en elección del equipamiento está los guantes, las batas, las mascarillas y las gafas.

Octava pregunta: ¿Cuál es la frecuencia habitual de cambio de EPP?

Tabla 13

Cambio de EPP

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Semanal	20	43.50%
Diario	16	34.80%
Mensual	6	13.00%
Semestral	4	8.70%
TOTAL	46	100.00%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Análisis: En el tiempo, frecuencia habitual o cambio de los EPP el comportamiento habla de una manera semanal, 43,50%, diario 34,80%, mensual 13% y semestral 8,70% considerando que los tiempos frecuentes son con mayor relevancia hacia el semanal y el diario, están dentro de los límites considerados como prácticas notables y técnicas.

Novena pregunta: ¿Se hace un seguimiento o verificación de uso de EPP para los laboratorios?

Tabla 14

Verificación EPP

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	34	77.30%
No	10	22.70%
TOTAL	46	100.00%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Análisis: La verificación de uso del EPP dentro de los laboratorios tiene como resultado, el sí 70,30%, mientras que el no 22,70% se puede evidenciar un nivel o carencia significativo en cuanto al proceso de verificación sobre estos elementos.

Décima pregunta: cuándo se utiliza bases o ácidos fuertes ¿Dónde se manipula los reactivos?

Tabla 15

Lugar de manipulación

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Espacios con buena ventilación, cámara de flujo o autoclave	22	47.83%
Lugar con ventilación abierta	13	28.26%
Campana de extracción de gases	4	8.70%
Cabina de bioseguridad	4	8.70%
Área de cultivos	2	4.35%
Ninguno	1	2.17%
TOTAL	46	100%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Análisis: En el uso de bases o ácidos fuertes, orientando la información en el lugar que se realiza la respectiva manipulación, las respuestas establecen principalmente entre los equipos debidamente informados, entre ellos buena ventilación, cámaras de flujo de extracción de bioseguridad, apenas en el 2,17% desconoce sobre estos elementos, considerando así un potencial fraccionamiento de los conocimientos en cuanto al lugar de manipulación

Onceava pregunta: ¿Cuál es el tiempo promedio de exposición a los reactivos en una práctica?

Tabla 16

Tiempo promedio de exposición

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
3 min	19	40.90%
10 min	16	34.10%
30 min	9	20.50%
60 min	1	2.30%
Mas de 60 min	1	2.30%
TOTAL	46	100%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

Análisis: En cuanto al tiempo de exposición de las sustancias, se puede considerar a través de los datos que se realizan en un 50,90% un nivel de exposición de un rango de 10 minutos hasta más de 60 minutos, considerando un factor de vulnerabilidad y exposición sobre estos elementos.

Doceava pregunta: ¿Qué dosis promedio se utilizan de los reactivos?

Tabla 17

Dosis gramos

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
21 a 100 gr	32	69.57%
0.01 a 5 gr	12	26.09%
6 a 20 gr	2	4.35%
TOTAL	46	100%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Análisis: En cuanto a las dosis en la primera parte en gramos, el promedio es de 69,57% por utilizar una gran cantidad de estos elementos y apenas el 26,09% en menor porción, lo cual indica que si se maneja una dosis considerable de reactivos.

Doceava pregunta: ¿Qué dosis promedio se utiliza los reactivos?

Tabla 18

Dosis mililitros

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
0.01 a 5 ml	16	34.78%
5.01 a 50 ml	22	47.83%
50.1 a 100 ml	8	17.39%
TOTAL	46	100%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Análisis: En la segunda parte en cuanto a las dosis en la unidad de medida mililitro el 34,78% utiliza de 5 ml a menor porción, mientras que el 60,87% utiliza en mayor proporcionalidad este elemento de sustancias a nivel de esta unidad de medida.

Décimo tercera pregunta: ¿Cuál es el manejo con los desechos químicos de las prácticas de laboratorio y sustancias restantes?

Tabla 19

Manejo Desechos

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Procesos técnicos	29	63.00%
Empírico	13	28.30%
Ninguno	4	8.70%
TOTAL	46	100%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Análisis: La información relevante en cuanto al uso de desechos químicos, el 63% del personal realiza un proceso técnico, mientras, el 28,30% empíricamente y el 8,70% no realiza ningún proceso, considerándose una fracción del 37% en cuanto a una carencia de procedimientos técnicos, elevando un factor de exposición a eventos adversos.

Décimo cuarta pregunta: En el constante uso de reactivos y prácticas de laboratorio, ¿Cuál de los siguientes efectos adversos ha sufrido?

Tabla 20

Eventos adversos

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Cefaleas	8	14.8%
Náuseas	6	11.1%
Mareo	14	25.9%
Irritación (piel, ojos)	16	29.6%
Corrosión (piel, ojos)	1	1.9%
Decoloración (piel, ojos)	1	1.9%
Dermatitis	5	9.3%
Reacción alérgica o inmunitaria	3	5.6%
TOTAL	46	100%

Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024).

Análisis: En cuanto a efectos que han sufrido mientras se utiliza los reactivos en las diferentes áreas del laboratorio, las respuestas de mayor relevancia están consideradas dentro de irritación de los ojos 29,60%, mareos 25,9% cefaleas 14,8%, 11,10% náuseas, 9,3% dermatitis, 5,6% reacciones alérgicas inmunitarias, 1.9% corrosión y decoloración, que a nivel de cabeza y ojos los efectos o sintomatologías son los más frecuentes.

3.10 Análisis de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales

La información suministrada sostiene el siguiente resultado:

Tabla 21

Eventos adversos en 5 años de funcionamiento laboratorios

Eventos Adversos Químicos	Número	%
Síntomas o reacciones	46	100%
Incidentes	-	-
Accidentes	-	-
Enfermedades Profesionales	-	-
Total	46	100%

Fuente: levantamiento de información de Dirección ocupacional UTN y Laboratorios, 2024.

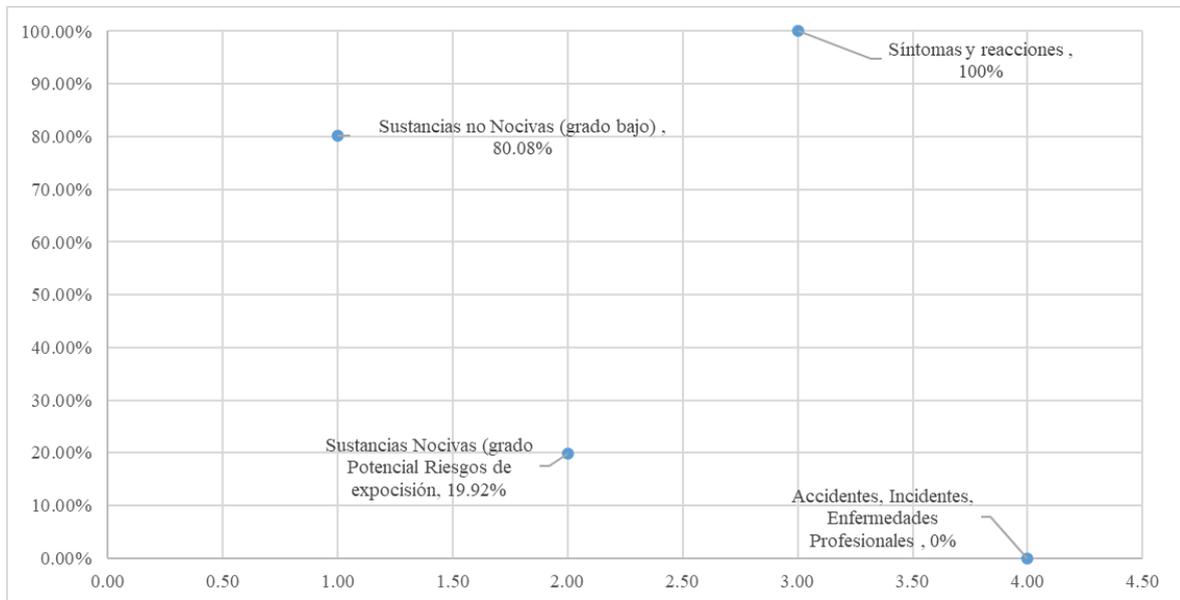
Análisis: la información de eventos adversos y el grado de incidencia solo reporta sistemas y reacciones dentro de un nivel mínimo impacto.

Todos los equipos relacionados y vinculados al uso de los reactivos químicos deberán conocer y usar el manual de procedimientos para eventos adversos, en cuanto a materia de seguridad y salud ocupacional no se evidencian accidentes y enfermedades laborales relacionadas con el uso de los reactivos químicos hasta el momento.

3.11 Discusión

Figura 9

Sustancias Versus Efectos



Fuente: elaboración propia

En cuanto al manejo de sustancias nocivas, sugiere un nivel de exposición a riesgo químico en una categoría de posible afección a nivel del cuerpo y exposición a las personas, sin embargo, las consideraciones que se toman en cuanto al proceso de manejo, tanto en docentes, técnicos docentes y tesistas, está sujeto a un proceso de equipamiento de protección personal capacitado de información adecuada dentro de un proceso sistematizado el cual diagnostica la carencia de un plan establecido a nivel de prevención.

Identificando prácticamente que los laboratorios a nivel del Campus San Vicente UTN tienen un nivel alto de exposición que es manejado en cantidades mínimas por el personal y por las funciones establecidas a los responsables, según la directiva jurídica pertinente sobre el manejo de riesgos en la cual se identifica sin la carencia de un plan de prevención adecuado sobre este nivel estableciendo que la variable de sustancias a exposición es alto sobre un resultado de enfermedades bajo se considera un nivel mínimo de riesgos en los laboratorios, sugiriendo establecer un plan mínimo de riesgos de prevención sobre manejo de sustancia nocivas o reactivos

El artículo científico de Zambrano, (2022) en comparación con los resultados obtenidos en esta investigación, propone establecer un contexto adicional sobre el manejo de la influencia de áreas de radiaciones y los factores ambientales. De acuerdo con el estudio realizado en la Universidad Técnica del Norte, los parámetros relacionados en este contexto son tratados y están controlados por la unidad de seguridad y salud ocupacional de la institución, mismos que se encuentran de forma teórica y práctica en el manual de procedimientos, destacando que la gestión de esta unidad con su trabajo de gestión tiene un grado aceptable de desempeño.

Tabla 22

Matriz de evaluación de riesgos químicos

LABORATORIOS UTN CAMPUS SAN VICENTE	PROCESO	
CAMPUS SAN VICENTE	ZONA / LUGAR	
Analizar y tomar muestras de sustancias químicas	ACTIVIDADES	
Análisis cuantitativo	TAREAS	
34	Nro. Trabajadores por género (H/F)	Nro. de trabajo expuestos
12		
8	Exposición (horas)	
SI	ROUTINARIA: SI o NO	
Sustancias Químicas. Manejo de reactivos catalogados peligrosos y no peligrosos	DESCRIPCIÓN	PELIGRO
Químico	CLASIFICACIÓN	
Temporalidad corta relacionada con dolores de cabeza, dermatitis, alergias e irritaciones que son controlables	EFECTOS POSIBLES EN LA SALUD	
NINGUNO	FUENTE	CONTROLES EXISTENTES
NINGUNO	MEDIO	
NINGUNO	INDIVIDUO	
3	NIVEL DE DEFICIENCIA	
2	NIVEL DE EXPOSICIÓN	
6	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP= ND x NE)	
Medio	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	
25	NIVEL DE CONSECUENCIA	
150	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓN	
III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	
Aceptable	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
NA	ELIMINACIÓN	
NA	SUSTITUCIÓN	
Diseños adecuados de infraestructura física- técnica Exámenes ocupacionales	CONTROLES DE INGENIERIA	
Normativa INEN 2266, y la vigilancia de seguridad y salud ocupacional mediante exámenes de prevención programados.	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	
EPP básico	EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	

Fuente: Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2024.

Análisis: El contexto de los laboratorios a nivel de riesgo químico, tiene un estado moderado de riesgo, hecho que se interpreta como necesario el manejo de un plan de prevención y control en áreas como: capacitación en manejo de desechos, vigilancia en la salud preventiva, así como uso adecuado el EPP respectivo.

3.12 Plan de prevención de riesgo en los laboratorios UTN – San Vicente.

Tabla 23

Plan de prevención Laboratorios UTN Campus San Vicente

Ámbito de aplicación: Laboratorios UTN Campus San Vicente				
Objetivo preventivo: Mantener el nivel de exposición bajo e				
Medidas preventivas	Fecha de inicio/Final	Persona responsable	Recursos humanos y materiales	Seguimiento de la implementación /Costo total
Medida Uno				
Medidas preventivas	Fecha de inicio/Final	Persona responsable	Recursos humanos y materiales	Seguimiento de la implementación /Costo total
Realizar diagnósticos médicos semestral	2024 - 2025	Gerente Personal Recepción Responsable SSO Médico de personal	Insumos médicos y servicio de laboratorio (750 USD cada semestre)	Semestral /1500.00 USD semestrales.
Capacitación semestral de manejo de sustancia nocivas NORMA INEN 2266	2024 - 2025	Técnico Personal Responsable SSO	Consultor SSO especialidad (1000 USD por semestre)	2000 USD anuales
Total de la planificación preventiva		Indicador de planificación 100% como referencia mínima /3,500.00 USD anuales		

Elaboración: Propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

La evaluación de riesgos a nivel laboratorios UTN Campus San Vicente y sus efectos en la salud en docentes y técnicos docentes 2023 establece que el 82.59% (banda NIOSH A-B) de las sustancias tratadas tienen un grado de exposición admisible o controlables con posibles efectos adversos temporales a nivel de piel y ojos, mientras el 5.49% (banda NIOSH C-D) tiene un nivel de exposición moderado con efectos prolongados y algunos casos críticos sino son tratados preventivamente (capacitación, manejo de desechos, instructivos de procedimientos) y el 11.95% (banda NIOSH - E) tienen un nivel de exposición crítico con efectos irreversibles (pérdida de los órganos a nivel de ojos, piel e internos).

La exposición de riesgo químico en los laboratorios de la UTN tiene un grado de exposición en un 17.41% entre moderado según la banda de banda NIOSH - D método que expone el sentido de la sustancia en la posibilidad de un evento adverso por sus factores de comportamiento dentro de los diferentes usos y críticos (NIOSH - E) por las sustancias que se manejan que se categorizan como peligrosas de significativa importancia acciones preventivas y correctivas para evitar un nivel de impacto negativo en efectos adversos los cuales están relacionados con incidentes, accidentes o factores de enfermedades catastróficas muchas de ellas a un término cancerígeno.

Las prácticas y el uso de las sustancias en el campus están controladas legalmente en su uso por el Ministerio del Interior, así como el Departamento de seguridad y salud ocupacional de la UTN, con el manejo de buenas prácticas de laboratorio regidas por manuales técnicos, además del básico equipo de protección personal pertinente e infraestructura adecuada, solo se evidencia una necesidad de conocimientos en una pequeña porción de Docentes, Técnicos, Tesistas sobre sustancias y su identificación así como manejo de desechos en un 37% (28.30% empíricamente y 8.70% no hace).

Los efectos adversos están relacionados en su mayoría con una exposición de menor riesgo y de temporalidad corta relacionada con dolores de cabeza, dermatitis, alergias e irritaciones que son controlables, este contexto se ve regularizado por los límites de exposición que en la mayoría de las sustancias se definida por la metodología NIOSH.

La propuesta está conformada con una capacitación del manejo de desechos según normativa INEN 2266, y la vigilancia de seguridad y salud ocupacional mediante exámenes de prevención programados. El propósito de desarrollar una matriz de riesgo para el uso de reactivos, así como directrices para el uso adecuado de equipos de protección personal. Esto optimizará el área de trabajo en conjunto con los reactivos, estableciendo procedimientos técnicos para los residuos y desechos. Se determinó también que la herramienta de evaluación NIOSH Tool es esencial, con categorías significativas entre los grupos A, B y E, para definir también la implementación de capacitación sobre la normativa vigente como medida preventiva ante la situación actual, incluyendo exámenes ocupacionales y material didáctico, con un presupuesto estimado de 3500.00 UDS.

RECOMENDACIONES

La banda NIOSH es necesario establecer su análisis mediante la herramienta en línea de la plataforma digital con un usuario y contraseña que la misma institución brinda y permite este análisis, así el uso de esta metodología del responsable de seguridad y salud ocupacional es una gran herramienta de valoración.

El material de información sobre la evaluación de los riesgos químicos es necesario para una adecuada información y comunicación con el objetivo de desarrollar la prevención desde el responsable de seguridad y salud ocupacional.

Infogramas de proceso de sustancias y derivados son necesarios implementar con los posibles riesgos existentes y el uso de señales según normativa INEN 439 para una presentación didáctica y entendible.

El considerar el uso de indicadores de seguridad de riesgo químico es necesario al igual de subindicadores sobre el nivel de efectos es evidente con formato de porcentaje y presentación de control a de aguja para una mejor colaboración del conjunto de personal que laboran en laboratorios.

El programa de manejo de desechos es necesario que pueda contar con material audiovisual o multimedia para contextualizar la practicidad de las instrucciones en su implementación en las instalaciones de laboratorios UTN.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alemán, Z. (2005). *Riesgos en los laboratorios: Consideraciones para su prevención*.

Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la Republica del Ecuador*. 218.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Código del Trabajo*.
<http://biblioteca.defensoria.gob.ec/handle/37000/3364>

Asociación Española de Higiene Industrial. (2018, septiembre 6). NIOSH Occupational Exposure Banding e-Tool. *AEHI*. <https://www.aehi.es/2018/09/06/niosh-occupational-exposure-banding-e-tool-2/>

Consejo Colombiano de Seguridad. (2024). La revolución industrial 4.0 y la seguridad y salud en el trabajo: Origen y evolución. *ccs.org.co*. <https://ccs.org.co/portfolio/la-revolucion-industrial-4-0-y-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-origen-y-evolucion/>

Cuba Ministerio de Educación Superior. (2020). *Sustancias químicas y peligrosas*. Editorial Universitaria (Cuba).

DECISIÓN 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (2018).
<https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/decision584.pdf>

Díaz, J. M. (2018). *Técnicas de prevención de riesgos laborales*. Editorial Tebar.

Ferro, J. (2020). *Perito en prevención de riesgos laborales nivel básico*. José Manuel Ferro Veiga.

Gómez, M. (2019). *Evaluación de los riesgos químicos en seguridad y salud en el trabajo*. Alpha Editorial.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2000). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 2288:2000*.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2017). *Normativa de Técnicas de Prevención (NTP) 1080*. <https://www.insst.es/documents/94886/566858/ntp-1080M.pdf/2fa3590a-f549-45fe-bcf9-9b9df8f938c2?version=1.1&t=1692620719213>

Ley de Seguridad Social (2011).
https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_segu.pdf

Ley Orgánica de Empresas Públicas (2009). <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2017/05/LEY-ORGANICA-DE-EMPRESAS-PUBLICAS.pdf>

Ley Orgánica de Servicio Público (2010). <https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/LOSEP.pdf>

Méndez, C. (2020). *Metodología de la investigación: Diseño y desarrollo del proceso de investigación en ciencias empresariales*. Alpha Editorial.

Moreno, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: Conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 57, 4-19.
<https://doi.org/10.4321/S0465-546X2011000500002>

Muñoz, G. (2020). *Riesgo químico: Sus implicaciones en los incendios y las explosiones*. Editorial Universitaria (Cuba).

NIOSH. (2022, octubre 21). *Pocket Guide to Chemical Hazards | NIOSH | CDC*.
<https://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html>

Organización Mundial de la Salud. (2020). *OMS | Exceso o cantidad inadecuada de flúor*.
WHO; World Health Organization.
http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/fluoride/es/

- Paredes, J., y Millán, J. (2019). *Riesgos Químicos. Condiciones de salud por exposición a sustancias químicas*. Ediciones de la U.
- Pereyra, L. (2023). *Química II*. Klik.
- Perez, Y., Factorovich, F., Molinero, V., y Scherlis, D. (2017). Stability and Vapor Pressure of Aqueous Aggregates and Aerosols Containing a Monovalent Ion. *Journal of Physical Chemistry A*, 121(13), 2597-2602.
<https://doi.org/10.1021/acs.jpca.7b00642>
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (1986).
http://www.ilo.org/dyn/natlex/natlex4.detail?p_lang=es&p_isn=2870&p_countr y=ECU&p_count=367
- Tafur, R., y Izaguirre, M. (2022). *Cómo hacer un proyecto de investigación*. Alpha Editorial.
- Universidad Politécnica de Valencia. (2020). *Reacciones químicas peligrosas*. Reacciones químicas peligrosas. https://www.spri.upv.es/iop_sq_13.htm
- Villamizar, R., y Giraldo, Y. (2023). *Riesgos químicos – 1ra edición: Una mirada didáctica para la enseñanza*. Ecoe Ediciones.
- Villanueva, M., Torres, D., y García, G. (2020). *Seguridad y protección en el laboratorio químico*. Editorial Universitaria (Cuba).
- World Health Organization. (2022). *Kit de herramientas de la OMS para la evaluación de riesgos que afectan a la salud humana: Peligros químicos*. World Health Organization.

- Zambrano, A. C. (2022). Análisis de determinadas características del procesamiento y juzgamiento de la persona jurídica en el Ecuador: Analysis of certain characteristics of the processing and judgment of the legal person in Ecuador. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 9, 62-75.
<https://doi.org/10.21855/ecociencia.90.754>
- Arguedas, O. (2010). Elementos básicos de bioética en investigación. *Acta médica costarricense*, 52(2), 76-78.
- Belio, M. (2011). Prevención de riesgos en el manejo de sustancias químicas. *Técnica industrial*, 296, 62-70.
- Blinda, N. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias económicas*, 31(2), 179-187.
- Calera Rubio, A. (2015). Riesgo químico laboral: elementos para un diagnóstico en España. *Revista española de salud pública*, 79, 283-295.
- Muñoz, P. (2013). Enfoque desde la Bioética de la relación Trabajador-Riesgo Laboral: Un tema pendiente por ser abordado. *Trabajo y sociedad*, (20), 349-458.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

“Cuestionario de la encuesta”

Tema: Evaluación de riesgos químicos en los laboratorios UTN Campus San Vicente y sus efectos en la salud en Docentes y Técnicos Docentes 2024.

Dirigido a: Docentes, Técnicos y Tesistas

Objetivo: Recabar información pertinente sobre factores de riesgos químicos en los laboratorios UTN Campus San Vicente.

Consentimiento informado: El participante reconoce su libre voluntad de participar en la encuesta luego de ser informado su contenido para el tema de Maestría e investigación relacionada con la evaluación de riesgos químicos en laboratorios UTN Campus San Vicente y sus efectos en la salud en Docentes y Técnicos Docentes periodo 2023 propósito de todos los datos suministrados en este documento comprometiéndose el investigador hacer uso exclusivo y confidencial de esta fuente de información.

1. ¿Qué tipos de reactivo usa más en las prácticas de laboratorio?

Inflamables
Tóxicos
Corrosivos
Oxidantes
Explosivos
Irritantes
No conoce

2. ¿Cuál es la frecuencia semanal de uso de los reactivos?

Una vez
Dos veces
Tres veces

3. Conoce Usted de los reactivos, ¿Cuáles son peligrosos o no?

Sí
No

4. En el manejo de hojas de seguridad, ¿Conoce cómo utilizarlas?

Sí
No

5. En cuanto a los reactivos peligrosos, ¿Tiene Usted algún procedimiento técnico para poder identificar cuáles son los más peligrosos?

Sí
No

6. ¿Usted hace uso del Equipo de Protección Personal (EPP) en la practicas y análisis de laboratorio?

Si
No

7. ¿Qué tipo de EPP usa en el proceso de análisis de laboratorio?

Gafas
Guantes
Mascarilla
Bata
Tapones

8. ¿Cuál es la frecuencia habitual de cambio de EPP?

Diario
Semanal
Mensual
Semestral

9. ¿Se hace un seguimiento o verificación de uso de EPP para los laboratorios?

Sí
No

10. Cuándo se utiliza bases o ácidos fuertes en ¿Dónde se manipula los reactivos?

11. ¿Cuál es el tiempo promedio de exposición a las sustancias de los reactivos en medio de una práctica?

3 min
10 min

30 min
60 min
Más de 60 min

12. ¿Qué dosis promedio se utiliza los reactivos?

Gramos _____ Mililitros _____

13. ¿Cuál es el manejo con los desechos químicos restantes de las prácticas de laboratorio y sustancias restantes?

Procesos técnicos
Empírico
Ninguno

14. En el constante uso de reactivos y prácticas de laboratorio, ¿Cuál de los siguientes efectos adversos ha sufrido?

Intoxicación por respiración
Cefaleas
Náuseas
Mareo
Irritación (piel, ojos)
Corrosión (piel, ojos)
Decoloración (piel, ojos)
Efecto sistémico (deterioro de algún órgano interno por contacto)
Dermatitis
Reacción alérgica o inmunitaria



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020



Opción de productos (caso de operadoras paquetes a ofrecer) Especialización	X	
---	---	--

	¿Es adecuado el instrumento para el objetivo del trabajo de titulación?		¿Es correcta la estructura y diseño del instrumento?	
	SI	NO	SI	NO
Instrumento Objetivo:	X		X	

OBSERVACIONES:



EXHIBICIÓN:
FALCÓN HERNÁNDEZ

DOCENTE

Msc. Santiago Falcón
 Ing. Recursos Naturales Msc.
 CI: 1002614160



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE POSGRADO



Oficio nro. UTN-FP-D-2024-020-O

Ibarra, 26 de febrero de 2024

PARA: Dr. Miguel Naranjo Toro
RECTOR UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

ASUNTO: Solicitud de acceso a la información

De mi consideración:

Solicito de manera comedida se autorice al acceso a la información requerida de la institución que acertadamente usted dirige para realizar el trabajo de tesis planteado por la maestrante Joely Stefanía Molina Bravo estudiante del programa de maestría en Higiene y Salud Ocupacional con el tema: **“EVALUACIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS EN LOS LABORATORIOS UTN- CAMPUS SAN VICENTE DE PAÚL Y SUS EFECTOS EN LA SALUD EN DOCENTES Y TÉCNICOS DOCENTES 2023”** que se realizará en los laboratorios labinam, laboratorio de agroindustrias, laboratorio de biotecnología aplicada, laboratorios de salud y de automotriz que utilizan en sus labores reactivos químicos, mismos que se encuentran en el antiguo hospital.

El mencionado trabajo de tesis está dirigido por los docentes del programa. Msc. Alejandro Córdova en calidad de director y Msc. Sergio Nuñez en calidad de asesor.

La información que se solicita será eminentemente con fines académicos.

Por la atención, le agradezco.

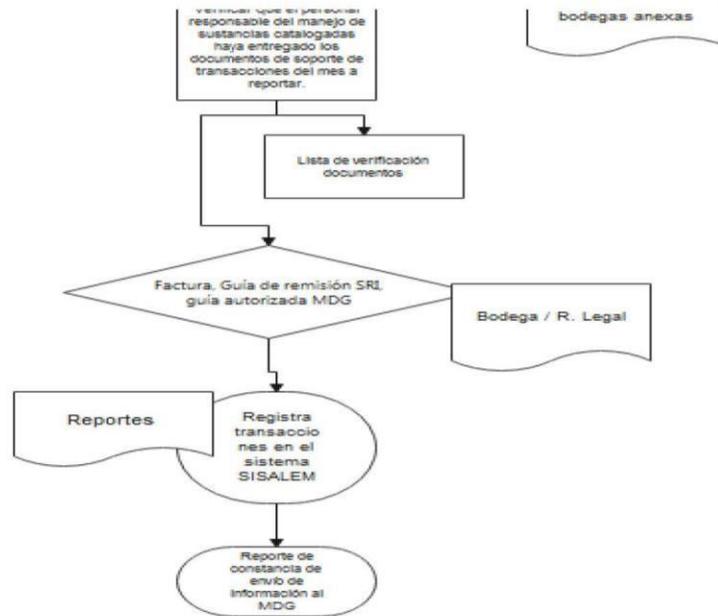
Atentamente,
CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO



Firmado electrónicamente por:
LUCÍA CUMANDA YEPEZ
VÁSQUEZ

MSc. Lucía Yépez Vásquez.
DECANA FACULTAD POSGRADO

AB



LOGOTIPO	UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE. "FICAYA".	Código: MMSCSF-PC-001
	PROCEDIMIENTO PARA REPORTE DE TRANSACCIONES MENSUALES REALIZADAS CON SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A	Fecha: 03-04-2024
		Página 5 de 6

8. MECANISMOS DE CONTROL

Certificados de calificación ante el MDG de proveedores y clientes
 Ordenes de compra
 Ficha de seguridad y hoja de datos de sustancias
 Guías de Transporte Autorizada por el MDG
 Guía de remisión SRI
 Facturas de compras
 Facturas de ventas (sustancias / servicios)
 Órdenes de producción / servicio

9. REGISTROS

Acta de inventario
 Reporte enviado al MDG

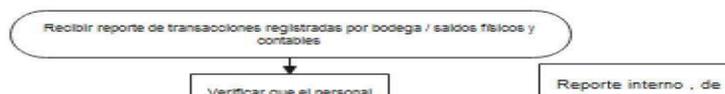
10. GLOSARIO

1	Recibir reporte de transacciones registradas por bodega / saldos físicos y contables / solicitar respaldos que no disponga bodega a las áreas competentes (compras, operaciones, ventas, servicios)	Reporte interno / correo-e	Bodega
---	---	----------------------------	--------

LOGOTIPO	UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE. "FICAYA".	Código: MMSCSF-PC-001
	PROCEDIMIENTO PARA REPORTE DE TRANSACCIONES MENSUALES REALIZADAS CON SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A	Fecha: 03-04-2024
		Página 4 de 6

2	Verificar que el personal responsable del manejo de sustancias catalogadas haya entregado los documentos de soporte de transacciones del mes a reportar.	Comunicación interna	Bodega
2.1.	En caso de existir destrucciones, préstamos, donaciones, transferencias por fusión o escisión, derrames, pérdidas, robos, hurtos debe solicitarse adicionalmente como respaldo la autorización previa según el caso aprobada por el MDG, para destrucciones, fugas o derrames deberá existir acta e informe técnico del MDG	Lista de verificación documentos	Bodega / R. Legal
2.2.	En caso de transporte, debe verificarse que cada movimiento fuera del perímetro cantonal del sitio autorizado cuente con guía autorizada por el MDG (identifica numeración, fecha, sustancia, cantidades) y coteja con otros respaldos como factura, orden de compra, orden de servicio u otro).	Factura, Guía de remisión SRI, guía autorizada MDG	Bodega / R. Legal
2.3.	Completar el formulario para transporte dentro del perímetro cantonal.	Formulario	Bodega / R. Legal
3	Registra transacciones en el sistema SISALEM	Líneas de registros en SISALEM	Responsable del reporte
4	Enviar la información registrada en el sistema SISALEM dentro de los 10 primeros días hábiles del mes, y mantener archivo físico o digital de todos los reportes emitidos al MDG, con sus respaldos	Reporte de constancia de envío de información al MDG	Responsable del reporte

7. DIAGRAMA DE FLUJO



Mantener disponibles los respaldos de asientos contables vinculados a sustancias catalogadas sujetas a fiscalización

Logística

Monitorear el transporte de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización

LOGOTIPO	UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE "FICAYA".	Código: MMSCSF-PC-001
	PROCEDIMIENTO PARA REPORTE DE TRANSACCIONES MENSUALES REALIZADAS CON SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A	Fecha: 03-04-2024
		Página 3 de 6

4. REFERENCIAS

- MP-MAN-001 MANUAL DE PROCESOS PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN
- MMSCSF-PP-003 PROCEDIMIENTO PARA VERIFICACIÓN DE PESOS DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN
- MMSCSF-AP-003 PROCEDIMIENTO PARA SOLICITAR AUTORIZACIONES PREVIAS DE DONACIÓN, PRÉSTAMO, TRANSFERENCIA POR TRANSFORMACIÓN, FUSIÓN O ESCIÓIN, DESTRUCCIÓN Y BAJA DE INVENTARIOS POR SINIESTROS
- MMSCSF-PL-001 PROCEDIMIENTO DE INGRESO POR ADQUISICIÓN DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN, IMPORTACIÓN, COMPRA LOCAL
- MMSCSF-PL-002 PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN
- MMSCSF-PP-004 PROCEDIMIENTO DE USO DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN
- MMSCSF-PP-007 PROCEDIMIENTO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN
- MMSCSF-PAI-002 PROCEDIMIENTO PARA REGISTRO DE AJUSTE DE INVENTARIO
- MMSCSF-PC-002 PROCEDIMIENTO DE AUDITORIA INTERNA SOBRE EL MANEJO DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN
- MMSCSF-PA-005 PROCEDIMIENTO DE ARCHIVO DE LOS DOCUMENTOS

5. POLÍTICAS Y NORMAS

Toda transacción realizada con sustancias catalogadas sujetas a fiscalización contará con documentos de respaldo

Inconsistencias en los saldos SISALEM frente al sistema interno y/o saldo físico se reportará al (la) Representante Técnico (a)

Mantener registros de la información actualizada de ingresos, egresos y saldos de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización; y, la documentación de respaldo de cada una de las transacciones debidamente archivada.

Al cierre del mes se entregarán al responsable del reporte mensual un resumen de transacciones con los respectivos documentos de respaldo

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

N°	ACTIVIDADES	REGISTROS	AREAS INVOLUCRADA
----	-------------	-----------	-------------------

CONTROL E HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha de Actualización
1	Levantamiento inicial	3/Apr/2024

LOGOTIPO	UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE. "FICAYA".	Código: MMSCSF-PC-001
	PROCEDIMIENTO PARA REPORTE DE TRANSACCIONES MENSUALES REALIZADAS CON SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN	Fecha: 03-04-2024
		Página 2 de 6

1. OBJETIVO

Mantener un control de seguimiento de transacciones realizadas con sustancias catalogadas sujetas a fiscalización por parte de: UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE. "FICAYA".

2. ALCANCE

Inicia con el cierre de mes de transacciones realizadas con sustancias catalogadas sujetas a fiscalización y finaliza con el envío de reporte a través del SISALEM considerando transacciones por cada sitio autorizado a: UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE. "FICAYA". por parte del MINISTERIO DE GOBIERNO

3. RESPONSABILIDADES

Representante Legal

Cumplir y hacer cumplir el procedimiento

Revisar y evidenciar el cumplimiento del procedimiento

Capacitar al personal relacionado con el procedimiento

Ingeniería/Operación

Elaborar, actualizar y cumplir con el procedimiento

Revisar y evidenciar a través de formatos y documentos aprobados las transacciones realizadas con sustancias catalogadas sujetas a fiscalización

Bodega

Cumplir con lo determinado en este procedimiento

Entregar/ Recibir todas las Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización, verificando la información constante en documentos recibidos con la cantidad especificada y descripción de las sustancias catalogadas sujetas a fiscalización que ingresan / egresan.

Registrar en el sistema contable, la información de lo que ingresa y egresa de bodega.

Mantener disponibles los registros de ingresos y egresos, con todas las firmas de responsabilidad.

Contabilidad

LOGOTIPO	UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE. "FICAYA".	Código: MMSCSF-PC-001
	PROCEDIMIENTO PARA REPORTE DE TRANSACCIONES MENSUALES REALIZADAS CON SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A	Fecha: 03-04-2024
		Página 1 de 6

HOJA DE FORMALIZACIÓN

	Nombre / Cargo	Firma	Fecha
Elaborado por:	Ing. Daniel Ruiz Andrade / Técnico docente		4/3/2024
Revisado por:	Ing. Rosario Espín / REPRESENTANTE DE PLANTA		4/3/2024
Aprobado por:	Dr. Miguel Naranjo PhD / RECTOR DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE.		4/3/2024

Buenas prácticas de control de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización.-

Conjunto de procedimientos destinados a garantizar el uso lícito de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización.

Calificación MDG.- Es el resultado de la comprobación y evaluación de la capacidad de infraestructura física, técnica y administrativa de las personas naturales y jurídicas que requieran manejar sustancias catalogadas sujetas a fiscalización

Factura.- Es un documento de índole comercial que indica la compraventa de un bien o servicio. Tiene validez legal y fiscal.

Guías de Transporte.- Documento emitido por la Dirección de Control de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización o de las Coordinaciones Zonales, según su jurisdicción, que contiene la autorización del MDG, para la movilización de sustancias sujetas a fiscalización, fuera del perímetro urbano

Orden de compra.- Documento que envía un comprador a un vendedor donde se precisa el alcance y detalles de los servicios o productos requeridos y aceptados por las partes

Orden de producción.- Documento en el que se acumularán los costos de materias primas, costo del trabajo, y gastos indirectos de producción, para que una vez concluida, se determine el costo unitario del producto, mediante una división del costo acumulado en cada orden entre el total de unidades producidas en cada una de las mismas

Sustancia catalogada sujeta a fiscalización.- Sustancia química constante en los Anexos de la Ley Orgánica de Prevención Integral del Fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control del Uso de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización.

LOGOTIPO	UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE. "FICAYA".	Código: MMSCSF-PC-001
	PROCEDIMIENTO PARA REPORTE DE TRANSACCIONES MENSUALES REALIZADAS CON SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN.	Fecha: 03-04-2024
		Página 6 de 6

11. ANEXO(S)

Documento	Código
Orden de compra	
Orden de producción / servicio	
Factura	
Guía de transporte	externo
Oficio	

Figura 10

Anexo fotografía de laboratorios UTN campus San Vicente



Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

Figura 11

Anexo fotografía de ubicación laboratorios UTN campus San Vicente Ambiental



Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

Figura 12

Anexo fotografía de ubicación laboratorios UTN campus San Vicente Biotecnología



Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

Figura 13

Anexo fotografía de ubicación laboratorios UTN campus San Vicente Química



Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

Figura 14

Anexo fotografía de ubicación laboratorios UTN campus San Vicente Microbiología



Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

Figura 15

Anexo fotografía de ubicación laboratorios UTN campus San Vicente bodega



Fuente: Laboratorio San Vicente de Paúl UTN, (2024)

Inventario de reactivos

"UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE"																	
LABORATORIO DE ANALISIS F.Q.M. FICAYA.																	
INVENTARIO DE REACTIVOS																	
N.-	WARRANTY FUNDING	NUMERO DE PIDO	CODIGO CONTABLE	FORMULA	NOMBRE	SALDO AL 15-08-2021	UNIDAD	CONSUMO MESES								TOTAL CONSUMO	Observaciones
								SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE			
								INGRESOS	EGRESOS	INGRESOS	EGRESOS	INGRESOS	EGRESOS	INGRESOS	EGRESOS		
1	1	1	6008	HNO3	Acido Nitrico ACS (TRACE METAL) 67-70%	20000,00	ml									20000,00	
2	1	2	2029	HNO3	Acido Nitrico (CONCENTRADO)	20000,00	ml									20000,00	
3	1	3	6257	La2O3	Oxido de Lantano III	2000,00	g									2000,00	
4	1	3	6105	C2C3O3	Acido tricloro acetico	1300,00	g									1300,00	
5	1	4	6230	Ca(NO3)2	Nitrato de Calcio TETRAHIDRATADO	360,00	g									360,00	
6	1	4	6092	Ca	Calcio Granular (metalico)	78,00	g									78,00	
7	1	4	6032	CaCl2	Cloruro de Calcio	8747,60	g									8747,60	
8	1	4	6200	CaO	Oxido de Calcio	1300,00	g									1300,00	
9	1	4	6295	Ca(CH3COO)2	Acetato de Calcio	500,00	g									500,00	
10	1	4		Ca(OH)2	Hidroxido de Calcio	80,00	g									80,00	
11	1	4		Ca5OH(PO4)3	Fosfato Tribasico de Calcio (sales de medio fosfato)	50,00	g									50,00	
12	1	4	6026	CaCO3	Carbonato de Calcio	790,00	g	-								790,00	
13	2	1	6030	HCl	Acido clorhidrico 36,5- 38% ACS	15500,00	ml									15500,00	
14	2	2	6144	HF	Acido fluorhidrico ACS	16100,00	ml									16100,00	
15	2	2	2010	H3O4P	Acido fosforico	3000,00	ml									3000,00	
16	2	3	6064	HP03	Acido meta fosforico	2350,00	ml									2350,00	
17	2	3	6077	C2H2O4	Acido Oxalico	350,00	g									350,00	
18	2	3	6106	C6H5OH	Phenol(Acido carboxilico)	1500,00	ml									1500,00	
19	2	4	6038	H3B03	Acido Borico	11400,00	g									11400,00	
20	2	4	6042	C6H807	Acido citrico monohidratado	1450,00	g									1450,00	
21	2	4	6039	Na2B10O17·10H2O	Borax	335,00	g									335,00	
22	2	4	6167	C6H8O7	Acido Citrico Anhidro	390,00	g									390,00	
23	2	4	6111	C6H8O6	Acido Ascorbico	150,00	g									150,00	
24	3	1	6019	(CH3COO)2Pb	Acetato de Plomo II	940,80	g									940,80	
25	3	1	6075	Pb(NO3)2	Nitrato de Plomo	759,00	g									759,00	
26	3	1	6021	Pb(CH3COO)2	Sub acetato de Plomo	280,60	g									280,60	

