

**Propuesta para la prevención del riesgo químico en la empresa Ingeniería Redes y
Túneles S.A.S**

María Paula Lasso Gamboa Código 60050

Mónica Paola Millán Montaña Código 13773

Luisa Fernanda Muñoz Torres Código 11517

Especialización en Gerencia de Seguridad y Salud en el Trabajo

Dirección de Posgrados

Universidad ECCI

Febrero 2023 Bogotá D.C.

**Propuesta para la prevención del riesgo químico en la empresa Ingeniería Redes y
Túneles S.A.S**

María Paula Lasso Gamboa- Código 60050

Mónica Paola Millán Montaña- Código 13773

Luisa Fernanda Muñoz Torres- Código 11517

Asesor

Gonzalo Eduardo Yepes Calderón

Especialización en Gerencia de Seguridad y Salud en el Trabajo

Dirección de Posgrados

Universidad ECCI

Febrero 2023 Bogotá D.C.

Dedicatoria

A nuestras familias por guiarnos, motivarnos y acompañarnos en cada etapa de nuestras vidas, principalmente en este camino de aprendizaje, ya que nos han apoyado y han confiado en nuestro deseo de seguir adelante cumpliendo nuestros sueños y objetivos.

Agradecimientos

Agradecemos en primer lugar a Dios por darnos sabiduría y permitirnos continuar con nuestro proceso de formación y educación.

A nuestras familias por su apoyo incondicional y por creer siempre en nosotras.

A los docentes que hacen parte de esta experiencia y nos orientan en el camino, compartiendo con nosotras su conocimiento.

Contenido

Dedicatoria	3
Agradecimientos.....	4
Contenido	5
Lista de anexos	7
Lista de figuras.....	8
Lista de tablas.....	9
Introducción	10
Resumen	11
Abstract	11
1. Problema de investigación	12
1.1 Descripción del problema	12
1.2 Formulación o enunciado del problema.....	12
1.3 Delimitación	13
2. Objetivos	14
2.1 Objetivo general.....	14
2.2 Objetivos específicos	14
3. Justificación	15
4. Marcos de referencia.....	16
4.1 Estado del arte.....	16
4.2 Marco teórico	30

4.3 Marco Legal	43
5. Metodología	47
6. Resultados	53
7. Discusión.....	72
8. Propuesta de solución.....	74
9. Análisis financiero.....	76
10. Conclusiones.....	78
11. Recomendaciones.....	80
12. Referencias.....	81

Lista de anexos

Anexo 1. Instrumento de medición.....	
Anexo 2. Consentimientos informados	
Anexo 3. Encuestas a colaboradores.....	
Anexo 4. Material de apoyo.....	
Anexo 5. Plan de trabajo propuesto.....	

**Lista de
figuras**

..... Pág.

Figura 1Ciclo de vida de un elemento químico	356
Figura 2Guía de pictogramas del SGA.	40
Figura 3 Modelo de etiqueta del SGA	423
Figura 4 Obligaciones de los empleadores	545
Figura 5 Cumplimiento de las obligaciones de los trabajadores.....	556
Figura 6 Cumplimiento obligaciones de las Administradoras de Riesgos Laborales.....	567
Figura 7 Cumplimiento manejo de residuos	59
Figura 8 Cumplimiento de clasificación de peligros de productos químicos	59
Figura 9 Casos en los que se debe etiquetar o re etiquetar un producto	60
Figura 10 Cumplimiento actualización de la información	61
Figura 11 Envases	63
Figura 12 Percepción etiquetado, identificación de producto, advertencia, indicaciones de peligros, indicaciones especificadas SGA.....	64
Figura 13 Percepción Fichas de Datos de Seguridad.....	64
Figura 14 Percepción frente cómo actuar en caso de un accidente con un agente químico que usa/manipula.....	65
Figura 15 Percepción procedimiento caso de emergencia / primeros auxilios	65
Figura 16 Percepción almacenamiento productos químicos.....	66
Figura 17 Resultado percepción de los colaboradores.....	67
Figura 18 Etiqueta ACPM	69
Figura 19 Etiqueta ACPM según SGA	69
Figura 20. Portada material de apoyo. Anexo 4.....	73

**Lista de
tablas**

 Pág.
Tabla 1. Cronograma de actividades.....	52
Tabla 2. Propuesta plan de trabajo. Anexo 5.....	71
Tabla 3. Costos de implementación.....	76

Introducción

En el sector de la construcción se realizan diferentes actividades que implican el uso de productos químicos para la ejecución de las labores y/o proyectos; actualmente se evidencia que aún hay muchas falencias con respecto a medidas de prevención y control en cuanto a la exposición que tienen los trabajadores y que conllevan a afectaciones a la salud y, por otro lado, al medio ambiente. Por esta razón, es necesario tener conocimiento sobre los diferentes peligros que representan dichos productos según su ciclo de vida, desde la producción, transporte, almacenamiento, uso, tratamiento y disposición final.

La empresa INGENIERÍA REDES Y TÚNELES S.A.S, se dedica a desarrollar actividades de ingeniería civil, su actividad principal es la perforación de suelos usando metodologías amigables con el medio ambiente. Dentro de sus procesos constructivos, hacen uso de diferentes productos químicos, tales como grasas, aceites, combustibles, y unos de sus productos principales son los biopolímeros, los cuales cumplen una función importante para poder hacer intervención en los suelos.

La organización tiene un Sistema Integrado de Gestión donde se cuenta con documentación relacionada con los riesgos prioritarios y las respectivas medidas de prevención y control, pero no contempla el riesgo químico. Por lo cual, se evidencia la necesidad de formular una propuesta para el diseño e implementación de un programa de prevención y control de riesgo químico, de tal manera que se logre dar cumplimiento a los requerimientos legales, la adaptación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA), y un adecuado manejo de productos químicos, desde su almacenamiento, uso y disposición final, teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en la normatividad legal vigente que relaciona entre esto el transporte.

Resumen

El proceso de perforación de suelos involucra sustancias químicas que pueden llegar a afectar el estado de salud de los trabajadores, es por ello que se tiene como objetivo realizar una propuesta para la prevención del riesgo químico en la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S para el uso de diferentes biopolímeros, aceites y grasas en los trabajadores que se exponen a estos químicos. Se tiene en cuenta la normativa vigente y se hace una revisión documental e inspección en obra del cumplimiento de requisitos en el marco del Sistema Globalmente Armonizado (SGA), pues de esta manera se identifican los aspectos normativos, metodológicos o teóricos que permitan generar un plan de acción de mejora en el proceso y manipulación de productos químicos en la empresa.

Palabras clave: Riesgo químico, prevención, sustancias químicas, sistema globalmente armonizado.

Abstract

The soil drilling process involves chemical substances that can affect the health status of workers, which is why the objective is to make a proposal for the prevention of chemical risk in the company Ingeniería Redes y Túneles S.A.S for the use of different biopolymers, oils and fats in workers who are exposed to these chemicals. The current regulations are taken into account and a documentary review and inspection in the field of compliance with the requirements in the framework of the Globally Harmonized System (GHS) is carried out, since in this way the normative, methodological or theoretical aspects that allow generating a plan are identified. action to improve the process and handling of chemical products in the company.

1. Problema de investigación

1.1 Descripción del problema

La exposición, el manejo y uso inadecuado de diferentes sustancias y/o productos químicos representan un riesgo para la salud de las personas que intervienen en el proceso, así mismo, estas sustancias y/o productos químicos contemplan los riesgos en materia ambiental durante el almacenamiento, uso y disposición final de los mismos.

La empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S, durante la ejecución de sus actividades constructivas, se ve en la necesidad de hacer uso de diferentes productos químicos como lo son combustibles como ACPM y gasolina, grasas, aceites, y biopolímeros que se aplican durante el proceso de la mezcla de lodos principalmente en la metodología de perforación horizontal dirigida (PHD). En el sistema de gestión que actualmente desarrolla esta empresa, se cuenta con un documento de programa de riesgo químico, pero no contempla el Sistema Globalmente Armonizado, es decir, se encuentra desactualizado, y no se establecen medidas de prevención que indiquen cómo llevar un adecuado control y manejo de estos productos químicos en su almacenamiento, uso y disposición final de residuos, de tal manera que se eviten accidentes y/o enfermedades laborales, adicionalmente, no se controla adecuadamente el peligro ni minimiza riesgo que la implementación de estas sustancias en las actividades de la empresa representan para la salud y el medio ambiente.

1.2 Formulación o enunciado del problema

¿Qué elementos pedagógicos deben tenerse en cuenta como propuesta para la prevención del riesgo químico en la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S?

1. 3 Delimitación

La presente investigación es realizada en la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S., ubicada en la ciudad de Bogotá, al personal operativo involucrado en la manipulación de productos químicos y se ven expuestos a este riesgo en la realización de sus actividades.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Realizar una propuesta para la prevención del riesgo químico en la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S que se pueda originar por el uso de diferentes biopolímeros, aceites, grasas y otros productos utilizados en los diferentes procedimientos realizados en obra.

2.2 Objetivos específicos

Caracterizar el estado actual de la gestión del riesgo químico en la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S., mediante una revisión documental e inspección en obra del cumplimiento de requisitos en el marco del Sistema Globalmente Armonizado (SGA).

Medir el grado de percepción del riesgo químico por parte de los trabajadores de Ingeniería Redes y Túneles S.A.S, en los diferentes procesos en los que están expuestos.

Plantear material de apoyo y un plan de trabajo enfocado a la prevención de riesgo químico al personal de la empresa Ingeniería Redes y Túneles, para dar cumplimiento al Sistema Globalmente Armonizado (SGA).

3. Justificación

En la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S., la exposición al riesgo químico significa estar presto a que diferentes factores posiblemente afecten la salud de las personas que intervienen en el proceso; el mal almacenamiento y uso inadecuado de sustancias y productos químicos representa al igual una alta probabilidad de accidente que, con medidas claras y definidas por ejemplo en el Sistema Globalmente Armonizado dan la implementación de buenas prácticas y acciones que conllevan a la prevención de ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales relacionadas con el riesgo químico; que las personas conozcan los peligros a los que están expuestos con el almacenamiento, uso y disposición final de las sustancias y productos químicos además de las medidas de cuidado y prevención le da la tranquilidad y conciencia de saber que la tarea es segura y no se verán afectados a futuro con una enfermedad que altere su capacidad laboral ni calidad de vida.

La implementación de medidas de prevención le da a la empresa un valor agregado en la no ocurrencia de incidentes, accidentes y/o enfermedades laborales relacionadas con riesgo químico.

En cuanto al aspecto medio ambiental, la empresa al promover la prevención de la ocurrencia de accidentes con sustancias químicas y la adecuada disposición de estas aporta al cuidado del medio ambiente y da cumplimiento con la normatividad aplicable vigente.

3.1. Delimitación

El presente trabajo de investigación se realizará en el único centro de trabajo de la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S. ubicada en la ciudad de Bogotá, carrera 76 #68b 35 localidad de Engativá; en el segundo semestre académico de la especialización virtual en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad ECCI, 2022-II.

3.2. Limitaciones

Las limitaciones de la investigación abarcan la disponibilidad de tiempo que tienen las integrantes del trabajo para la recolección de información; en el aspecto legal existe la limitación de confidencialidad de la información, pero se tiene a favor que una de las integrantes del presente trabajo labora actualmente en la empresa que se llevará a cabo la investigación por lo que las directivas se flexibilizaron un poco y acordaron garantizar bajo confidencialidad la disposición de documentos solamente con fines investigativos para el presente trabajo de grado e implementación de los resultados solamente en la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S.

4. Marcos de referencia

En este apartado se encuentra el estado del arte en el que se involucran diferentes tesis en torno a las investigaciones realizadas en la Universidad ECCI, investigaciones internacionales y nacionales para la prevención del riesgo químico generado en las diferentes empresas.

4.1 Estado del arte

Para la búsqueda sistemática de la literatura se tuvieron en cuenta diferentes bases de datos como lo es *elseiver*, *pubmed*, *ebSCO* y *el repositorio de la Universidad ECCI*; para la búsqueda de la información se utilizaron palabras claves como lo es '*riesgo químico*', '*riesgo químico en biopolímeros*', '*riesgo químico en aceites*', '*riesgo químico en excavaciones de pozos*' y '*chemical risk management*'. En ellos se escogieron los artículos con mayor relevancia de los últimos cinco (5) años.

Investigaciones realizadas en la Universidad ECCI

La tesis de grado de especialización “*Propuesta para la Implementación del Sistema Globalmente Armonizado para la compañía MASSY ENERGY*” de Carrero, L. (2021), tiene como objetivo el de proponer una estrategia para la compañía de asegurar la seguridad y salud de sus trabajadores para la implementación del ‘sistema globalmente armonizado’. Para ello, tiene en cuenta la normatividad establecida en torno al manejo de sustancias químicas como lo es la resolución 1496 de 2018.

Dentro de la metodología de Carrero, L. (2021) se realizó un inventario de sustancias químicas en las que los trabajadores de la compañía Massy Energy podrían quedar expuestos. Carrero, L. (2021) revisó las fichas de datos de los diferentes reactivos en los que pudo identificar los rótulos de cada sustancia. Posteriormente, se realizó el proceso estandarizado para el manejo de sustancias químicas de acuerdo al sistema globalmente armonizado para la compra, almacenamiento e identificación de sustancias químicas.

Carrero, L. (2021) al terminar la identificación de los usuarios, y alcance del personal a las sustancias químicas realiza un programa de capacitación que contaba con seis (6) módulos que involucraron: marco legal, clasificación y etiquetado, SGA, inventario- almacenamiento, fichas de seguridad y equipo de atención de emergencias.

Finalmente, Carrero, L. (2021) crea una matriz de sustancias químicas para el almacenamiento de reactivos para la identificación y acceso oportuno a la información de cada producto. También afirma que logra identificar nuevos planteamientos de mejora en torno a la infraestructura de almacenamiento. En cuanto a la identificación de sustancias químicas se extrajo de las fichas de seguridad los riesgos en los que los trabajadores se encontraban expuestos.

La tesis ‘Propuesta para la implementación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) en la empresa Avant Plast S.A.’ Díaz, Y., Rojas, L., y Velásquez, L. (2019). tiene como objetivo realizar una propuesta de SGA para la compañía; dentro de la metodología se encuentra una primera fase de chequeo o diagnóstico en torno a la gestión del riesgo químico y la aplicación del SGA. En segundo lugar, los autores realizaron una revisión bibliográfica en torno a los requisitos aplicables a la organización en el entorno legal. Posteriormente los autores generan una revisión de matriz de riesgo bajo el código ‘MAT- 01 Matriz IPEVR’ constatando las listas de chequeo en campo, Díaz y col. (2019).

Para el inventario de sustancias químicas y fichas de seguridad los autores generaron un formato de matriz de sustancias químicas que se podían encontrar en las diferentes instalaciones de la compañía. En ellas tuvieron en cuenta el nombre de la sustancia, el fabricante y/o proveedor, los sinónimos, el estado físico de la sustancia, los documentos existentes y el principio activo. Díaz y col. (2019).

Dentro de los resultados obtenidos de Díaz y col. (2019) se encuentra que la sustancias no cuentan con ningún documento que refleje el manejo de sustancias químicas, así mismo se determina la necesidad de implementar un sistema de disposición de residuos generados.

Díaz y col. (2019) concluyen que el SGA contribuye a la mejora de comercialización de sustancias químicas. En la etapa de desarrollo de una investigación encuentran que la empresa cuenta con setenta (70) sustancias químicas.

La tesis de grado de especialización de la Universidad ECCI ‘Diagnóstico del programa de manejo seguro de productos químicos mediante línea basal en Excel en

empresas a 2019' Dueñas, J. (2019). propone realizar un instrumento de medición de cumplimiento del programa de manejo seguro de productos químicos, según la normatividad legal vigente y aplicable en Colombia, que será evaluado y validado por un grupo de expertos para su posterior aplicación en una empresa de plaguicidas, el objetivo de la aplicación de este instrumento a la empresa, es obtener un porcentaje inicial de cumplimiento según la ley 55 de 1993, de esta manera identificar aspectos que generan falencias y oportunidades de mejora a la organización en cuanto al riesgo químico Flórez, J. (2019).

Mediante el tipo de investigación empírico analítico, se utilizó una metodología exploratoria-descriptiva la cual se dividió en cuatro (4) fases, la primera constó de la elaboración del instrumento o línea basal, instrumento que fue validado por expertos; la segunda fase consistió en la recolección de información inicial en la empresa; la tercera fase fue una observación en las áreas de la empresa para verificar la implementación y cumplimiento de los documentos revisados previamente; como cuarta y última fase se realizó análisis y recomendaciones para la entrega del informe final que incluía el porcentaje de cumplimiento Flórez, J. (2019).

Las fuentes primarias que se tuvieron en cuenta fueron entrevistas a los encargados de la empresa, al responsable del sistema y la línea basal, como fuentes secundarias, el acuerdo de la OCDE y resoluciones que regulan la manipulación de sustancias químicas Flórez, J. (2019). El instrumento de medición fue la línea basal, que trata de una base de Excel que se divide en la clasificación de diferentes aspectos relacionados con el riesgo químico.

Como resultado del trabajo de grado se obtuvo un instrumento de medición del cumplimiento del programa de manejo seguro de productos químicos, que cuenta con

gráficos, resultados, tabla de datos, criterios; este instrumento fue verificado y aprobado por dos (2) jueces expertos (un ingeniero químico especialista en SST y un ingeniero ambiental experto en seguridad industrial) quienes dieron sus recomendaciones y estas fueron aplicadas al instrumento para poder proceder con la realización del diagnóstico a la empresa de plaguicidas.

Una vez realizaron la aplicación del instrumento o el diagnóstico a la empresa, se pudo conocer que la empresa tuvo un grado de cumplimiento del programa de manejo seguro de productos químicos en un 49% del cumplimiento total; se evidenció que el mayor cumplimiento que tuvo la empresa fue en la gestión de residuos peligrosos y el menor cumplimiento fue en prevención de enfermedades y retroalimentación, definiendo la escala de cumplimiento de la resolución 0312 de 2019, que el estado actual del programa de manejo seguro de productos químicos de la empresa en su momento tuvo un incumplimiento crítico Flórez, J. (2019).

La tesis de grado de especialización de la Universidad ECCI ‘diseño de un programa de gestión de riesgos químicos para el centro de formación integral para el trabajo’ Osorio, A., Castaño, J. y Ramos, M. (2021). proponen diseñar el programa de gestión de riesgo químico para el CEFIT y dar cumplimiento al Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo de esta organización; en la investigación identificaron, analizaron, evaluaron y valoraron las sustancias químicas que se utilizan en el proceso de formación, se enfocaron en todas las partes del proceso desde la compra hasta la disposición final de estas sustancias.

La investigación se realizó en el periodo de 2020-II y 2021-I a las áreas de formación que involucran el uso de productos químicos como gastronomía, mecánica automotriz y de motos, electricidad y servicios generales del área administrativa; con

paradigma de positivismo basado en el ciclo PHVA y método de investigación mixto tipo descriptivo Osorio y col (2021) ; la fuente de información primaria fue el personal de talento humano, el encargado del SG-SST y el subdirector de la organización mediante llamadas de video y entrevistas presenciales; las fuentes secundarias fueron investigaciones y tesis, artículos, libros, formatos de la ARL y resoluciones; con una población de diez (10) docentes y cinco (5) colaboradores de servicios generales realizaron un diagnóstico inicial, seguido del diseño de la propuesta para dar cumplimiento a la normatividad, y dar frente a la promoción y prevención en riesgo químico.

Una vez realizado el diagnóstico basado en el ciclo PHVA brindado por la ARL, no se evidenciaron accidentes de trabajo relacionados con riesgo químico; bajo la Norma Técnica Colombiana (NTC) 045 se identificaron, evaluaron y valoraron los riesgos incluido el riesgo químico; arrojó como resultado un nivel de probabilidad Alto, nivel de deficiencia Alto, por falta de controles en la fuente y el medio, con un nivel de riesgo de intervención “Aceptable con controles específicos” Osorio, col (2021).

Al terminar el diagnóstico Osorio, col (2021) identificaron los productos químicos, actualizaron fichas de etiqueta de sustancias químicas, actualizaron la matriz de riesgos y el plan de emergencias, identificaron criterios de seguridad y documentaron el programa.

La tesis de ‘Análisis cualitativo de los riesgos asociados a la exposición a sustancias químicas, en los trabajadores del proceso de fabricación del calzado en la empresa Inversiones Palacio SAS’ Paipa, L., Torres, J., y Huertas, Y. (2021). buscan identificar los riesgos asociados con la exposición a sustancias químicas en los trabajadores de la empresa Inversiones Palacio, teniendo en cuenta el proceso de fabricación de calzado que se realiza en esta.

Este análisis de Paipa, col (2021) se hace mediante una valoración cualitativa de la exposición que tienen los colaboradores a los agentes y/o sustancias químicas, de tal manera que se pueda gestionar la implementación de medidas preventivas frente al riesgo químico, como resultado de la aplicación del método COSHH, el cual está enfocado a la gestión y control de riesgos, permitiendo identificar y/o determinar cuáles son las medidas de control más efectivas a cada operación, de tal manera que se reduzcan los riesgos de exposición a niveles aceptables, representando así beneficios principalmente a los colaboradores.

Con base a los resultados de la investigación Paipa, col (2021) identificaron que la compañía en mención no cuenta con un SG-SST, incumpliendo con normatividad vigente, y por lo tanto no tiene establecidos programas que permitan controlar los riesgos hallados. Para concluir, después del análisis realizado, los autores presentan algunas recomendaciones para implementar, como controles de ingeniería en temas de ventilación, y disponer de elementos que permitan atender cualquier emergencia que se pueda presentar por contacto con las sustancias que manipulan los colaboradores, así como otras medidas de seguridad que llevan a la elaboración e implementación de medidas de prevención de riesgo químico.

Investigaciones Nacionales

De acuerdo con el 'Procedimiento guía para manejo seguro de sustancias químicas en una empresa de fabricación de suelas y plantillas a base de poliuretano de la ciudad de Cali- Colombia' Vallejo, M., Domínguez, J., López, I., y Castañeda, L. (2020). para el manejo seguro de sustancias químicas se deben tener en cuenta las falencias de la compañía para el almacenamiento, uso y transporte de las diversas sustancias químicas pues permite la prevención de accidentes y enfermedades laborales.

La metodología de la investigación contaba con un enfoque cuantitativo descriptivo observacional de corte transversal Vallejo, col (2020) en la investigación se incluyeron a treinta y tres (33) colaboradores de los ejes productivos que contenían contacto con sustancias químicas.

Posteriormente se implementó una encuesta en los colaboradores que permitía determinar los saberes con respecto al manejo de sustancias químicas teniendo en cuenta la evaluación de riesgo químico del Instituto Francés (INRS)

Dentro de los resultados y conclusiones de la investigación Vallejo, col (2020) determinaron que en los criterios evaluados en la matriz seis (6) de los diez (10) criterios evaluados se encontraban críticos o encontraban falencia. De acuerdo a las diez (10) sustancias químicas, catalogadas como sustancias del grupo A dos (A2) consideradas como perjudiciales para la salud y medio ambiente con riesgo de generar cáncer en los trabajadores.

De acuerdo con la tesis de especialización ‘Guía para la implementación del sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) en las pymes.’ Villalba, G. (2018). se puede evidenciar que proponen la guía teniendo como base la resolución 1111 del 2017. La metodología es de carácter observacional descriptiva de corte transversal, los autores implementaron una encuesta que reflejaba los conocimientos del mejor de riesgo químico, teniendo como resultado que el setenta y cinco por ciento (75%) de los trabajadores no conocían el proceso del manejo de sustancias químicas y sus riesgos Moreno, col (2018).

El autor concluye que fue necesario presentar su guía a ‘la comunidad de las artes gráficas para que sea el material de referencia a utilizar en sus pequeñas y medianas empresas respecto al programa de gestión integral del riesgo químico.’ Villalba, G. (2018).

La tesis de especialización titulada ‘Implementación de un Sistema de Evaluación, Identificación y Comunicación de los riesgos y controles asociados a las Sustancias Químicas.’ Castro, D. (2017). de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; tiene por objetivo implementar un sistema que permita acceso claro a la información frente a las sustancias químicas y lograr prevenir enfermedades laborales y accidentes de trabajo, describiendo los lineamientos para comunicar los peligros químicos con base en el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) y basándose en las TI (tecnologías de la información) para que las personas que interactúan con las sustancias químicas tengan acceso a los riesgos, peligros, medidas de utilización y de prevención en todas las partes del proceso, desde el almacenamiento hasta su disposición final.

La investigación fue desarrollada en tres (3) etapas: evaluar, identificar y comunicar; en la primera, se evaluaron criterios en salud, ambiental y de seguridad, basados en el SGA y las hojas de seguridad de los productos químicos; en la identificación tuvieron en cuenta los criterios de clasificación y los elementos armonizados de comunicación; la clasificación la realizan dependiendo el tipo de sustancia/uso, los peligros físicos, para la salud y para el medio ambiente, esta información se parametriza en un Software o base de datos para que la información esté al alcance del personal responsable, de manera estandarizada y organizada Castro, D. (2017); En la comunicación se adoptaron medidas del SGA , como etiqueta en los envases, hojas de seguridad de los productos, además de facilitar la información mediante un código QR en las hojas de seguridad.

Castro, D. (2017) tuvo una recopilación de estrategias y metodologías que podrán ser implementados como control administrativo, una matriz de parametrización referenciada bajo el SGA, hoja de seguridad bajo los parámetros de la NTC- ISO 4435,

las etiquetas de seguridad referenciadas bajo parámetros del SGA y código QR para el acceso oportuno de la información.

En la tesis ‘Percepción de los riesgos químicos en los trabajadores de la obra Girasoles, Cajicá Empresa Arquitectura Y Concreto.’ Barriga, J., y Galindo, A. (2020). se identifican los riesgos químicos a los que están expuestos los colaboradores teniendo en cuenta las labores que realizan en la obra Girasoles, Cajicá, esto con base en los resultados que se obtengan de la recolección de datos según el instrumento implementado en la organización, así mismo se busca tener en cuenta la percepción de los trabajadores sobre su exposición a los diferentes riesgos químicos, Torres, J. y Galindo A. (2020)

Para obtener la información Torres, J. y Galindo A. (2020) utilizan un método cuantitativo, teniendo en cuenta que se realiza una revisión de antecedentes y también una medición de percepción de los trabajadores, esto se llevará a cabo mediante diferentes fases, siendo la primera exclusivamente teórica, ya que abarca la investigación y revisión de literatura, seguido a esto se aplicará una muestra de los trabajadores y finalmente, el análisis de los datos obtenidos, identificando así diferentes eventos en cuanto al manejo de químicos, Torres, J. y Galindo A. (2020)

Como parte de las conclusiones obtenidas, Torres, J. y Galindo A. (2020) identificaron que la exposición que tienen los trabajadores a diferentes productos químicos, son gases y líquidos inflamables, corrosivos, comburentes y tóxicos, adicionalmente, no cuentan con la información necesaria para la manipulación de estos, ya que no han recibido capacitaciones o charlas sobre el tema.

Conforme a la tesis titulada ‘Diseño de un programa de gestión de riesgo químico para el área de pintura en la empresa Logytech Mobile S.A.S.’ Villarreal, A.,

Cifuentes, J., Rincón, J., y Alonso, L. (2019). se evidencia que se enfoca la prevención de accidentes y enfermedades laborales de los trabajadores, por el manejo y manipulación de sustancias químicas, teniendo en cuenta los efectos a corto o largo plazo que estas pueden causar, tanto a la salud humana como al medio ambiente.

Para la realización del documento, parte de la metodología se basó en un diagnóstico inicial teniendo en cuenta inspecciones en sitio, documentación de la organización y una encuesta a los colaboradores que se llevó a cabo en el área de pintura, con el fin de analizar el uso y manipulación de las sustancias por parte de ellos y finalmente, un inventario para tener conocimiento de los productos químicos que se utilizan en la empresa Villarreal A y col (2019).

Para concluir Villarreal A y col (2019) identificaron por medio del diagnóstico que no se da cumplimiento a los requisitos legales en materia de manejo y uso de sustancias químicas, lo cual se toma como una oportunidad para crear estrategias y planes de acción. Por otro lado, los autores resaltan que es necesario su propuesta se implemente en la empresa en cuanto a prevención del riesgo químico, y se logre prevenir este riesgo en cualquiera de las fases que van relacionadas con el almacenamiento, trasvase, aplicación y generación de residuos.

Investigaciones Internacionales

De acuerdo con la publicación ‘Riesgo químico laboral: Elementos para un diagnóstico en España.’ Roel, J., Casal, A., Gadea, R., Rodrigo, F. (2005). publicada en la Revista Española de Salud Pública, se identifican los elementos que permitan diagnosticar la situación de riesgo químico en España en donde se genera un listado de

sustancias peligrosas utilizadas en el ámbito laboral por el sector y/o actividades productivas Roel y col. (2005) la metodología utilizada fue el análisis de fuentes secundarias en torno a los riesgos químicos a los que se encuentran expuestos en diferentes entornos laborales y la percepción de riesgos de los colaboradores mediante una matriz de exposición por riesgo químico.

Roel y col. (2005), concluyen que obtuvieron una matriz de riesgo químico sensible a cambios y modificaciones en las que se evalúan los diferentes medios de exposición de riesgo químico en los sectores de producción

La Propuesta a la empresa Fumigadores Generales (*FUMIGEN*) Trujillo, O. y Fabricio, G. (2015) para el uso y manejo adecuado de productos químicos biodegradables mediante una fase de evaluación inicial, seguido de un diagnóstico con el que lograron evidenciar los problemas relacionados con el riesgo químico para el medio ambiente y para el personal, todo esto en contraste con la normatividad vigente y aplicable a la empresa FUMIGEN, con el objetivo de tener las conclusiones y recomendaciones bases para definir la propuesta de uso y manejo adecuado ala empresa FUMIGEN.

La fuente de investigación fue primaria con el personal directo con su objeto de análisis y secundaria al tomar información de investigaciones ya realizadas con fines diferentes; con un enfoque mixto basado en el ciclo PHVA.

El resultado de la investigación puede ser utilizada como base para desarrollar un Plan de Manejo de Residuos, que dé cumplimiento a la normativa legal de Ecuador en relación con el manejo de sustancias químicas Trujillo, O. y Fabricio, G. (2015), el resultado de la propuesta obedece al cumplimiento de la normativa con un procedimiento de manejo de residuos químicos que abarca técnicas de manejo de

desechos, tipos de desechos, reciclaje y reducción, indicadores, separación, almacenamiento, transporte y disposición final; al igual, capacitación a todo el personal de la empresa en los procesos de manejo, transporte y disposición final de los residuos químicos Trujillo, O. y Fabricio, G. (2015).

La tesis ‘Evaluación higiénica cualitativa del riesgo químico por exposición a sustancias químicas peligrosas en un laboratorio de análisis químico ambiental’ Guananga, A. (2019). para obtención del título de Magister en Seguridad e Higiene Industrial, desarrolla una investigación en un laboratorio de análisis químico ambiental, con el fin de evaluar el riesgo químico potencial por exposición a sustancias químicas peligrosas relacionadas a las labores y/o actividades de laboratorio, teniendo como propósito controlar el riesgo por contaminantes químicos en el ambiente de trabajo.

La metodología implementada fue una ‘evaluación higiénica cualitativa y simplificada, con el modelo COSHH Essentials’ (Guananga, A., 2019). donde se compilan datos de sustancias según las fichas de datos de seguridad, la manipulación y cantidades a utilizar, ambientes de trabajo, exposición, procedimientos, entre otros. De tal manera que se pudiesen identificar los diferentes riesgos asociados a las condiciones de trabajo según la información recolectada, y se pudiesen establecer medidas de control según los niveles de riesgo.

Según los resultados obtenidos Guananga, A. (2019) concluye que el riesgo que se presenta por exposición a las sustancias químicas es leve, ya que el sesenta y seis por ciento (66%) de estas se encuentran entre niveles muy bajos que puedan generar afectaciones a la salud de los colaboradores. Finalmente, Guananga, A. (2019) concluye que es necesario aplicar medidas de control en donde se incluyen buenas prácticas de laboratorio, ventilación, uso de equipos de protección personal y un sistema de manejo de químicos que aseguren controlar el riesgo en el ambiente de trabajo.

La tesis 'Evaluación a la exposición de polvo proveniente de productos alimenticios y su afectación a la salud de los trabajadores del área de producción de una empresa de elaboración de condimentos, ubicada en la ciudad de Quito en el año 2015, Elaboración de un programa de prevención de riesgos químicos' Tello, R. (2015). se basa en la exposición de trabajadores a polvos en el área de producción de una empresa que se dedica a la elaboración de condimentos, con un periodo de tiempo del año 2015. Esta se lleva a cabo teniendo en cuenta la importancia de evaluar los riesgos laborales a los que están expuestos los colaboradores, principalmente el riesgo químico y la necesidad de elaborar un programa de prevención a dicho riesgo.

La investigación de Tello, R. (2015) se llevó a cabo a través de una metodología de enfoque cuantitativo y un diseño descriptivo o de diagnóstico, ya que se caracterizó una situación concreta, estudiando la exposición a polvos, de los colaboradores de una industria de elaboración de condimentos en su país. El autor también menciona que hubo una investigación del lugar operativo, en donde se llevó a cabo un análisis del problema actual, con el fin de comprender su origen y los factores que lo constituyen.

Finalmente, Tello, R. (2015) concluye que los trabajadores no cuentan con ningún tipo de programa de prevención de riesgo químico y consideran que es necesario e importante que se elabore un programa de prevención de riesgos, pues tienen una alta exposición a polvos orgánicos en las diferentes áreas de producción.

La tesis de grado de maestría, llamada 'Evaluación de factibilidad técnica de inyección de polímeros en la Arenisca U Inferior del campo Culebra Bloque 61 utilizando simulación numérica de Yacimientos' Chila, K. (2021) da cuenta de un análisis de sensibilidades en el proceso de inyección de polímeros, debido a que en el proceso de extracción del petróleo la canalización se realiza con agua y en el proceso

grandes cantidades se quedan en el reservorio, con los polímeros, la el agua toma una viscosidad y mejora considerablemente la relación de movilidad con el petróleo.

Con una investigación tipo descriptivo – predictivo, con información recopilada del campo culebra ubicado en el Bloque 61 de la cuenca Oriente. De octubre 2019 y diciembre 2020, el universo de estudio fue el área delimitada para el bloque 61 del campo Culebra, cubriendo el PAD B de campo Culebra, realizaron comparaciones en escenarios diferentes, teniendo en cuenta aspectos como incremental en barriles por pozo, relación de movilidad del agua y análisis económico Chila, K. (2021).

Como resultado Chila, K. (2021) obtuvo que uno de los pozos presentó mayor efecto por la inyección del polímero, la movilidad de agua y pérdida de petróleo se ve claramente disminuida desde un porcentaje del 40% (agua) hasta el 2% (polímeros), en cuanto a lo económico la inyección de polímero representa mejores rentabilidades; en conclusión, el uso de polímeros, en procesos como la excavación de pozo, agrega propiedades a la tierra o al agua, que en la concentración adecuada representan características específicas y se ven reflejadas en la calidad del trabajo, el tipo de proceso, los resultados obtenidos y en el factor económico.

4.2 Marco teórico

Organización Panamericana de la Salud. (2022) estableció que los peligros químicos son:

Compuestos químicos que, cuando son consumidos en cantidades suficientes, pueden inhibir la absorción y/o destruir nutrientes; son car-cinogénicos, mutagénicos o teratogénicos; o son tóxicos y pueden causar enfermedad severa e incluso la muerte, debido a su efecto en el cuerpo humano. (p. 2)

La Confederación Sindical de Comisiones Obreras (CCOO) establece ‘que el 40% de las enfermedades laborales se deben a la exposición a productos químicos, perjudicando gravemente tu salud.’ CCOO, (2022).

En los diferentes procesos que se llevan a cabo en la excavación de pozos en la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S es necesario el cumplimiento de requisitos en el marco del (SGA) y la normatividad vigente para la prevención de riesgo químico en los colaboradores de la compañía.

El (SGA) tiene como objetivo ‘identificar los peligros intrínsecos de los productos químicos y mezclas químicas y comunicar información sobre ellos’ Guevara, G. (2014).

En cuanto a elementos de protección personal, la NIOSH (2017). Recomienda: Ropa para la protección personal, protección para los ojos, recomienda a los trabajadores cuándo lavarse una sustancia química salpicada en el cuerpo además del lavado normal, aconseja a los trabajadores cuándo quitarse la ropa que se ha mojado accidentalmente o que está considerablemente contaminada, recomienda la colocación de fuentes de agua u otras instalaciones para el lavado de ojos. (p. 35)

La Organización Internacional del Trabajo, (2014) en la conmemoración al día mundial de la Seguridad y Salud en el Trabajo del año 2014, señaló:

Si bien los productos químicos son esenciales para la vida moderna, presentan un amplio rango de efectos potencialmente adversos para la salud, la seguridad y el medioambiente. Según estimaciones de la OIT, al año se producen en el mundo 2,2 millones de muertes debidas a enfermedades profesionales, algunas de ellas relacionadas con la exposición a productos químicos. (p. 5)

Perforación de suelo

En sí es mediante la inyección de gran cantidad agua a presión a través de un tubo con la ayuda de una motobomba o ya sea una bomba de pedal. Esta es una manera fácil, rápida y de un costo medio, de lograr perforaciones en el suelo en un día.

También existe la perforación manual, esta técnica combina sistemas de rotación y percusión donde el origen de la fuerza motriz es la fuerza humana que realizan los operadores o perforadores con ayuda de herramienta de mano o maquinaria simple; el proceso consta al menos de tres etapas, la etapa previa, la etapa de perforación y la etapa posterior a la perforación Solimec (2019).

Generalidades de la perforación de suelos con sustancias químicas

La guía ambiental de perforación del Ministerio de Ambiente (1999) define:

El Impacto a Prevenir y Mitigar: Se identifica el impacto ambiental que la actividad pretende manejar, indicando el elemento del medio afectado; como

Criterios de Manejo Ambiental: Corresponde a las medidas que se adoptarán para el manejo ambiental del impacto. (pág. 7)

La guía ambiental de perforación del Ministerio de Ambiente (1999) también señala que ‘los problemas ambientales generados por la actividad exploratoria son en la mayoría de los casos mitigables, mediante una adecuada planeación de cada fase del proyecto’. Ministerio de Ambiente (1999).

Marco Nacional de Acción para la gestión racional de los productos químicos

Según la OIT (2013):

Un buen sistema nacional de seguridad y salud en el trabajo es decisivo para una aplicación efectiva de las políticas y programas nacionales sobre SST y en particular para la gestión racional de los productos químicos; dicho sistema debe incluir: Leyes y reglamentos y, cuando proceda, convenios colectivos, que incorporen la gestión racional de los productos químicos. Procesos y herramientas para el cumplimiento de las leyes, incluyendo sistemas eficaces de inspección de la seguridad y la salud en el trabajo; Evaluación de riesgos y medidas de gestión; Colaboración entre la dirección y los colaboradores, y sus representantes, en la aplicación de las medidas de SST relativas al uso de productos químicos en el trabajo; Prestación de servicios de salud en el trabajo; Mecanismos adecuados de registro y notificación de enfermedades y accidentes de trabajo; sensibilización, intercambio de información sobre SST y capacitación sobre las medidas de seguridad en el uso de productos químicos en el trabajo; colaboración entre los ministerios de trabajo, salud y medio ambiente. (pág. 13)

Impacto del riesgo químico en los trabajadores y el medio ambiente

Según la OIT (2013):

Los productos químicos pueden causar efectos en todos los sistemas del cuerpo humano. Si un producto químico se encuentra en una forma física que le permite ingresar al cuerpo fácilmente, y está presente en cantidades suficientes para alcanzar una dosis o cantidad de exposición determinada, dicha exposición puede tener muchas repercusiones. Los efectos agudos de las exposiciones a productos químicos, tales como el envenenamiento o las fatalidades debidas a una sola exposición, han sido ampliamente reconocidos, en comparación con los

resultados de las exposiciones a menores cantidades en forma repetida a lo largo del tiempo, debido a los síntomas inmediatos asociados. (pág. 9)

Según la OIT (2013):

Por muchos años los residuos químicos provenientes de las instalaciones se eliminaron indiscriminadamente en el aire, las fuentes de agua y suelo del área circundante; Los productos químicos han demostrado tener un impacto importante en el medio ambiente, desde el cambio climático hasta la destrucción de la fauna y la flora y la contaminación del agua potable. Evidentemente, el tener un uso más prudente y oportuno de los productos químicos, y un control de las emisiones y eliminación de sus desechos, son cruciales para asegurar un medio ambiente adecuado para nuestro futuro. (pág. 17)

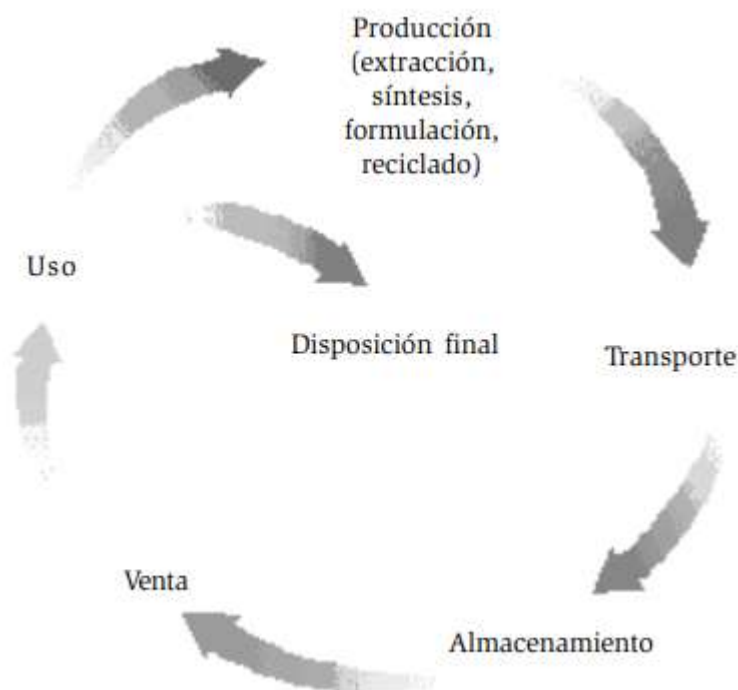
Generalidades de sustancias químicas

Las sustancias químicas poseen características que permiten su movilización en el aire, como lo es la presión de vapor dada por su volatilidad en el aire, la solubilidad de las sustancias que permite la infiltración en el suelo mediante los mantos freáticos y su persistencia en el ambiente conservando sus propiedades tóxicas Yarto, M., Gavilán, A., Ize, I. (2003)

Las sustancias químicas cuentan con propiedades específicas ‘tales como aspecto, olor, estado físico, solubilidad, presión de vapor, congelación, punto de ebullición, punto de fusión, punto de inflamación, densidad del vapor, valor de pH, gravedad específica o densidad, etc.’ Castro, A. (2009).

En cuanto al ciclo de vida de las sustancias químicas tiene la producción, extracción, transporte, almacenamiento, venta, el uso y la disposición final Instituto Nacional de Ecología INECC (2007).

Figura 1 Ciclo de vida de un elemento químico



Fuente: Instituto Nacional de Ecología INECC (2007). https://www.researchgate.net/figure/Gestion-de-las-sustancias-quimicas-a-lo-largo-de-su-ciclo-de-vida-Fuente-Instituto_fig2_325678683

Tipos de sustancias químicas

Las sustancias químicas se pueden clasificar en sustancias simples y compuestas dependiendo del número de elementos químicos.

Sustancias simples. Están compuestas por un número determinado de moléculas de un mismo elemento químico. Por ejemplo: la molécula de carbono (C).

Sustancias compuestas. Se componen de dos o más elementos químicos, que forman una estructura estable y fija. Usualmente se los conoce como “compuestos químicos”. Por ejemplo: Dióxido de carbono (CO₂). Concepto (2022).

Control de riesgo químico

Dentro del control de riesgo químico, se debe hacer la identificación de peligros, la ARL Sura en un modelo de intervención del riesgo químico, creado por Castro, A. (2009) especifica que entre la identificación de peligros existe el:

Fuego, explosión, incendios, riesgo para la salud, entre otros. Las posibles consecuencias de un contacto con el producto y su presentación (por ejemplo, si es a presión), vías de ingreso al organismo, la duración de contacto que podría afectar la salud, y cuáles son los órganos que podrían verse afectados por exposición prolongada al producto. (pág. 4)

‘Especifica los límites de exposición para cada ingrediente o componente del productoo mezcla (TLV, STEEL, IDLH) y los elementos de protección personal para cada vía de ingreso’ Castro, A. (2009).

Por otra parte, se deben incluir factores en la infraestructura que disminuyan los riesgos físicos y químicos, entre estos tenemos ventilación, control de cargas electrostáticas, espacios para almacenamiento, distribución y lugar de deposición de desechos.

En los elementos de bioseguridad se implementan el lavado de manos, uso de traje adecuado, en el caso de exposición a riesgo químico se deben usar guantes y botas que protejan de la sustancia química, así como el uso de cubrebocas, gafas de seguridad, etc.

Estrategias de prevención riesgo químico

Para la prevención del riesgo químico Martínez, I. (2001) se debe hacer uso de las buenas prácticas que involucran las siguientes medidas:

Leer atentamente la etiqueta antes del uso

No manipule el producto sin haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad.

Mantener los envases cerrados, así evitará derrames accidentales.

Almacene separados de otros productos químicos peligrosos con los que pudiere reaccionar.

Evite el contacto con ojos, piel y ropa.

Si se siente mal durante el uso o nota algún tipo de reacción desagradable detenga la manipulación y/o aplicación.

Si necesita asistencia médica, tenga a mano el envase o la etiqueta original del producto.

Utilice la indumentaria adecuada durante el uso de cada producto. (Guantes, gafas protectoras, mascarilla, zapatos cerrados).

No reutilizar envases: son residuos.

Verificar la fecha de caducidad.

Principios básicos del Sistema Globalmente Armonizado (SGA)











El Sistema Globalmente Armonizado tuvo su iniciativa en el año 1992 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como el propósito transmitir la información necesaria de productos químicos, entre eso la identificación de estos junto a sus peligros y medidas de seguridad apropiadas según sea su necesidad y características. Naciones Unidas (2015).

De esta manera, se cuenta con beneficios y ventajas, ya que este sistema permite mejorar la protección de la salud humana y el medio ambiente, pues abarca todos los productos químicos que pueden presentar algún peligro y está dirigido a

consumidores, trabajadores, trabajadores del transporte y los servicios de emergencia, con el fin de comunicar los peligros de acuerdo a los requisitos y requerimientos de las etiquetas y/o rótulos y las fichas de datos de seguridad.

Es importante tener claros cuáles son los criterios definidos para la clasificación de los productos, dentro de los cuales se encuentran clases de peligros físicos en total 16, peligros para la salud en total 10 y para el medio ambiente 2 peligros.

Figura 2 Guía de pictogramas del SGA.

Riesgo químico físico	Riesgo para la salud	Riesgo ambiental
Explosivo Explosivos, autoreactivos, peróxidos orgánicos. 	Corrosivo Corrosión cutánea; serio daño ocular. 	Ambiental Toxicidad acuática. 
Inflamable Gases, líquidos y sólidos inflamables, autoreactivos, pirofóricos, calentamiento espontáneo. 	Toxicidad Severa Toxicidad aguda (severa). 	
Oxidante Gases, líquidos y sólidos oxidantes. 	Toxicidad aguda Irritante, sensibilizador dérmico, toxicidad aguda (dañina). 	
Presión de gas Gases comprimidos. 	Peligro para la salud Cancerígenos, sensibilizadores respiratorios, toxicidad reproductiva, órgano blanco, mutágenos de células germinales. 	
Corrosivo Corrosivo para metales. 		

Fuente: <https://www.risoul.com.mx/blog/cuales-son-los-elementos-de-una-etiqueta-sga>

Identificación del producto y sus peligros.

Todo producto debe contar con la Ficha de Datos de Seguridad, la cual debe cumplir con ciertos criterios del SGA, según el Anexo 4 de la sexta revisión y revisiones posteriores del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetados de Productos Químicos, Naciones Unidas (2015):

Para peligros físicos, para la salud o para el medio ambiente, y para todas las mezclas que contengan productos químicos que satisfagan los criterios de carcinogenicidad, toxicidad para reproducción o toxicidad específica de órganos blanco en concentraciones que superan los límites del valor de corte para las FDS especificadas en los criterios relativos a mezclas, así como para aquellas mezclas que aunque no cumplan con los criterios armonizados del SGA, contengan alguna sustancia peligrosa en determinada concentración. (pág. 40)

La ficha de datos de seguridad debe cumplir con el siguiente contenido según el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetados de Productos Químicos, Naciones Unidas (2015):

Identificación del producto y del proveedor: En ella se evidencia la identificación e información del producto, sinónimos, así como los usos recomendados y limitaciones del producto químico; datos sobre el fabricante o importador (nombre, dirección completa y números de teléfono) y números de teléfono donde se pueda solicitar información en caso de emergencia.

Identificación de peligros: Clasificación de todos los peligros del producto químico de acuerdo con el SGA (clases de peligros, categorías de peligros, palabra de advertencia, indicaciones de peligro). Pueden ser incluidos otros

peligros que no conducen a una clasificación o que no están cubiertos por el SGA.

Composición de los componentes: Identidad química del o de los componentes peligrosos del producto químico mediante el nombre químico común, por ejemplo, el nombre IUPAC o el número CAS; concentración (exacta o intervalos) de los componentes peligrosos que estén presentes en cantidades superiores a su valor umbral, según el SGA.

Primeros auxilios: Soporte que cualquier individuo pueda prestar sin utilizar equipo ni medicamentos especializados: descripción de las medidas necesarias, síntomas o efectos más importantes, agudos o retardados, e indicación de la necesidad de recibir atención médica inmediata.

Medidas de lucha contra incendios: Medios de extinción adecuados y aquellos que no deben utilizarse; peligros específicos del producto químico, equipo protector especial y precauciones especiales para el personal de lucha contra incendio.

Medidas que deben de tomarse en caso de vertido accidental: Precauciones individuales, equipos de protección y procedimientos de emergencia;

Precauciones medioambientales; Métodos y materiales de aislamiento y limpieza.

Manipulación y almacenamiento: Precauciones que se deben tomar para garantizar la manipulación segura del producto, condiciones de almacenamiento seguro, incluidas las compatibilidades.

Controles de exposición/protección personal: Parámetros de control: límites de exposición ocupacionales o biológicos, controles técnicos apropiados, medidas de protección individual, como elementos de protección personal y especificaciones de los mismos.

Propiedades físicas y químicas: Propiedades fisicoquímicas discriminando las unidades del dato reportado.

Estabilidad y reactividad: Reactividad, estabilidad química, posibilidad de reacciones peligrosas, condiciones que deben evitarse, materiales incompatibles, productos de descomposición peligrosos.

Información toxicológica: Información sobre los diversos efectos toxicológicos (relacionados con la salud), y los datos disponibles para identificar esos efectos; las posibles vías de exposición (inhalación, ingestión, dérmica); síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas; efectos agudos y crónicos producidos por la exposición.

Información ecotoxicológica

Información relativa a la eliminación de los productos: Información sobre la eliminación, el reciclado o la recuperación adecuada de residuos y envases del producto químico. Reglamentación particular si existe.

Información relativa al transporte: Número ONU, designación oficial de transporte de las Naciones Unidas: clase(s) relativas al transporte, grupo de embalaje de envasado, si aplica; otra información relativa al transporte.

Reglamentación: Disposiciones seguridad, salud y medio ambiente para el producto de que se trate.

Otras informaciones: Otra información que no figure en las secciones 1 a 15, incluida información sobre preparación y revisión de las FDS. (pág. 43-45)

Elementos de Una Etiqueta del SGA

Nombre del producto: Nombre común y científico, Naciones Unidas (2015).

Palabra de advertencia: Palabras que evidencian peligro o atención de la sustancia. Naciones Unidas (2015).

Información del fabricante: Nombre, teléfono y dirección del fabricante o importador, Naciones Unidas (2015).

Pictogramas: ‘una composición gráfica que contenga un símbolo, así como otros elementos gráficos, tales como un borde, un motivo o un color de fondo, y que sirve para comunicar informaciones específicas.’ Naciones Unidas, (2015).

Descripción y/o composición del producto: Esta información corresponderá a la relacionada en al FDS, Naciones Unidas, (2015).

Indicaciones de peligro: ‘Frasas que describen la naturaleza del peligro; se asignan a una clase y categoría específica.’ Naciones Unidas, (2015).

‘Frasas de precaución y/o consejos de prudencia: medidas destinadas a minimizar o evitar los posibles efectos adversos de los peligros.’ Naciones Unidas, (2015).

Figura 3 Modelo de etiqueta del SGA

1	MR GEL - BENTONITA		5
2	PELIGRO	COMPOSICIÓN Sílice Cristalina 30% como Cuarcos CAS No 14205-60-7	6
4		INDICACIONES DE PELIGRO H350 - Puede provocar cáncer. H372 - Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas e repetidas	7
3	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL 	CONSEJOS DE PRUDENCIA P200 - Leer instrucciones especiales antes del uso P202 - No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad. P204 - No respirar el polvo/fumo/gas/neblina/vapores/aerosol. P264 - Lavarse conscientemente la cara, las manos y las áreas de la piel expuestas tras la manipulación. P273 - No comer, beber o fumar mientras se manipula este producto. P280 - Usar guantes/lentes/gafas/máscara de protección. P308 + P313 - EN CASO DE exposición manifiesta o presentada: Consultar a un médico	
	DATOS DEL FABRICANTE NOMBRE: SUMINISTROS DESARROLLO Y CAPACITACION S.A.S DIRECCIÓN: CARRERA 578 # 70C-05 Bogotá TELÉFONO: 31130033 / 310 389 5000		

Fuente: Elaboración propia

4.3 Marco Legal

La Constitución política de Colombia 1991, Decreta, sanciona y promulga la Constitución Política de Colombia en la que:

El pueblo de Colombia en ejercicio de su poder soberano, representado por sus delegatarios a la Asamblea Nacional Constituyente, invocando la protección de Dios, y con el fin de fortalecer la unidad de la Nación y asegurara sus integrantes la vida, la convivencia, el trabajo, la justicia, la igualdad, el conocimiento, la libertad y la paz, dentro de un marco jurídico, democrático y participativo que garantice un orden político, económico y social justo, y comprometido a impulsar la integración de la comunidad latinoamericana. (Asamblea Nacional Constituyente, 1991, pág. 1)

La mencionada normativa impacta a la empresa objeto del presente trabajo de grado, ya que garantiza mediante diferentes métodos, procedimientos y mecanismos preservar la vida y derechos fundamentales de sus colaboradores, tomando la exposición al riesgo químico como una amenaza a ellos.

La ley 9 título III del 24 de enero de 1979. En su artículo 155 presenta:

Este título de la presente ley establece las normas sanitarias para la prevención y control de los agentes biológicos, físicos o químicos que alteran las características del ambiente exterior de las edificaciones hasta hacerlo peligroso para la salud humana. (Ministerio de Salud, 1979, pág. 23).

La presente normativa impacta la empresa objeto del presente trabajo de grado porque estipula medidas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones, con respecto al riesgo químico, del artículo 101 al 104 específica de los

agentesquímicos y biológicos medidas necesarias evitar la presencia y efectuar control frente a los riesgos químicos y biológicos.

La Ley 100 de 1993, que crea el Sistema de Seguridad Social Integral, en su libro tercero que hace relación al Sistema General de Riesgos Profesionales, y estipula todo lo relacionado con la invalidez y pensión de sobreviviente por causa de un accidente de trabajo y/o enfermedad de origen profesional. La presente normativa impacta la empresa objeto del presente trabajo de grado al igual que normas anteriormente mencionadas, al ser de obligatorio cumplimiento hace que las empresas velan por la ejecución de lo que dicta, el riesgo químico al presentar afectación a la salud, las empresas velan por el cuidado de la seguridad y salud de los colaboradores.

Ley 1562 de 2012, normativa que modifica el Sistema de Riesgos Laborales dicta otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Impacta la empresa objeto del presente trabajo de grado y al sector económico en general al ser de obligatorio cumplimiento, refiere las obligaciones de los empleadores/contratistas, el ministerio de trabajo, de protección social y las entidades administradoras de riesgos laborales en cuanto al cumplimiento en el sistema general de riesgos laborales previniendo una cobertura integral, asistencial y económica a sus colaboradores en caso de presentarse accidentes de trabajo y/o enfermedades de origen laboral.

Decreto 1295 de 1994, que determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales, Modificado por la Ley 1562 de 2012, publicada en el Diario Oficial No. 48.488 de 11 de julio de 2012, 'Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional' Departamento Administrativo de la Función Pública de Colombia, (1994).

Decreto número 1607 de 2002, ‘Por el cual se modifica la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales y se dictan otras disposiciones.’ Ministerio de trabajo, (2002) cuyo campo de aplicación está dado a afiliados del Sistema General de Riesgos Profesionales, organizado por el Decreto-ley 1295 de 1994.

Conforme al Decreto 1443 del año 2014, ‘Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.’ Ministerio de trabajo, (2014). En su artículo 12 se dictan:

Condiciones y medio ambiente de trabajo: Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición, entre otros: Las características generales de los locales, instalaciones, máquinas, equipos, herramientas, materias primas, productos y demás útiles existentes en el lugar de trabajo; Los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia; Los procedimientos para la utilización de los agentes citados en el apartado anterior, que influyan en la generación de riesgos para los trabajadores y la organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores ergonómicos o biomecánicos y psicosociales. (Ministerio de trabajo, 2014, pág. 3).

Decreto 472 de 2015 en el que:

Reglamentan los criterios de graduación de las multas por infracción a las Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales, se señalan normas para la aplicación de la orden de clausura del lugar de trabajo o cierre definitivo de la empresa y paralización o prohibición inmediata de trabajos o

tareas y se dictan otras disposiciones. (Ministerio protección social, 2005, pág.

1)

Decreto 1072 de 2015 Por medio del cual se expide el Decreto Único

Reglamentario del Sector Trabajo, en el Artículo 2.2.4.6.15. expresa:

Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos. en el PARÁGRAFO 2 se establece que, ‘de acuerdo con la naturaleza de los peligros, la priorización realizada y la actividad económica de la empresa, el empleador o contratante utilizará metodologías adicionales para complementar la evaluación de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo ante peligros de origen físicos, ergonómicos o biomecánicos, biológicos, químicos, de seguridad, público, psicosociales, entre otros. (Ministerio de trabajo, 2015, pág. 103).

Decreto 1496 de 2018 ‘Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química.’ Departamento Administrativo de la Función Pública, (2018) Con este Decreto, se estandariza el etiquetado y clasificación de productos químicos a nivel nacional, contando con un sistema de identificación específico.

Resolución 0312 de 2019 Emitido por el Ministerio del Trabajo, la cual define los Estándares Mínimos que deben cumplir las empresas en materia de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, en el Artículo 33 establece:

Prevención de accidentes en industrias mayores. Las empresas fabricantes, importadoras, distribuidoras, comercializadoras y usuarios de productos químicos peligrosos, deberán tener un programa de trabajo con actividades, recursos, responsables, metas e indicadores para la prevención de accidentes en industrias mayores, con la respectiva clasificación y etiquetado de acuerdo con el Sistema

Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, observando todas sus obligaciones al respecto y dando cumplimiento a la Ley 320 de 1996, el Decreto 1496 de 2018 y demás normativa vigente sobre la materia. (Ministerio de trabajo, 2019, pág. 34)

Resolución 773 de 2021 ‘Por la cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de clasificación y etiquetado de productos químicos en los lugares de trabajo.’ Ministerio de Trabajo, (2021) donde establece que los empleadores deben garantizar la clasificación de productos químicos bajo la sexta edición del SGA de la ONU, así mismo se determinan condiciones para etiquetado de productos peligrosos, no peligrosos, mezclas o aleaciones, entre otros.

5. Metodología

En este apartado se muestra el paradigma de la investigación, el método, tipo de investigación, las fases de estudio, recolección, análisis de la información y el plan de trabajo de actividades a desarrollar.

5.1 Paradigma de la investigación

El presente trabajo de investigación se plantea en un paradigma positivista o cuantitativo, la información será recolectada con el instrumento definido mediante medición numérica y posteriormente analizada con estrategias estadísticas, de esta manera poder hacer una propuesta que, con una correcta aplicación dé mayor resultado de forma porcentual a la empresa en el cumplimiento de la normativa en el Sistema Globalmente Armonizado.

5.2 Método

El método que se llevará a cabo en la investigación es el deductivo, el análisis será basado en normas ya establecidas para observar el fenómeno y entender las causas y consecuencias.

5.3 Tipos de investigación

En el tipo de investigación descriptivo se busca indagar, definir, y clasificar por primera vez el fenómeno que actualmente se presenta en la empresa.

5.4 Fases de estudio

Para llevar a cabo las fases de estudio, se gestionó el agendamiento de una cita con el personal representante de la gerencia de Ingeniería Redes y Túneles S.A.S. junto con el responsable de sistema de gestión ambiental, en Seguridad y Salud en el Trabajo o quien haga las veces de responsable encargado y líderes del proceso en el que se vea involucrado la adquisición, uso, manipulación y disposición final de sustancias y productos químicos, con el objetivo de hacer una presentación general de la iniciativa del proyecto, concertar la firma del consentimiento informado y documentos que la empresa considere necesarios para permitir el desarrollo de esta investigación en su organización.

5.4.1. Fase 1:

Realizar una caracterización del(los) proceso(s) de la empresa desde la adquisición, uso y manipulación hasta la disposición final de productos químicos, en el que, mediante una revisión documental e inspección en obra del cumplimiento de los requisitos en el marco del Sistema Globalmente Armonizado se pueda evidenciar la gestión del riesgo químico en Ingeniería Redes y Túneles S.A.S.

5.4.2. Fase 2:

Aplicar una encuesta a los colaboradores que están directamente relacionados y/o expuestos a la manipulación de productos químicos y medir el nivel de conocimiento y percepción sobre el riesgo químico.

5.4.3. Fase 3:

Diseñar la propuesta para la prevención del riesgo químico en la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S que pretenda facilitar a la persona responsable del sistema de gestión y a los líderes, la socialización del tema relacionado para el control del riesgo químico a los actores del proceso, la prevención de enfermedades y qué hacer en caso de una emergencia química; a su vez, la entrega de un plan de trabajo de actividades con los respectivos planes de acción con los hallazgos, oportunidades de mejora y acciones que se recomiendan llevar a cabo para dar cumplimiento a la normativa vigente en riesgo químico en relación con el Sistema Globalmente Armonizado.

5.5 Recolección de información**5.5.1. Fuentes primarias:**

Diagnósticos en gestión ambiental realizados con anterioridad, reportes e investigaciones de accidentes presentados con riesgo químico, matrices de compatibilidad, formularios de inspección, inspecciones ambientales realizadas en el presente año, resultados de auditoría interna y externa, seguimiento a casos, ausentismo laboral por causa médica relacionada con riesgo químico, entre otros registros que permitan dar evidencia y claridad del estado actual del riesgo químico en la empresa.

5.5.2. Fuentes secundarias:

Literatura que se indagó en relación con el riesgo químico en la Universidad ECCI y en universidades a nivel nacional e internacional de investigaciones realizadas (trabajos de grado para especialización o maestría) del año 2018 en adelante; adicional a la normativa que se indagó y se relaciona en el marco teórico de la presente investigación.

5.5.3. Población:

Actualmente, Ingeniería Redes y Túneles S.A.S cuenta con un total de 60 trabajadores, pero la población objetivo serán las 15 personas que se encuentran expuestas al riesgo químico ya sea en el proceso de adquisición, transporte, uso, manipulación y/o disposición final de sustancias y productos químicos y que pueden presentar alguna afectación en su salud.

Se excluyen de la presente investigación a las personas que no intervienen en los procesos mencionados anteriormente relacionados con el factor de riesgo químico.

5.5.4. Materiales:

3 computadores (2 portátiles o de escritorio, 1 portátil), 3 libretas, 3 esferos, cámara, elementos de protección personal como botas de seguridad, guantes, casco, monogafas de seguridad, protector nasobucal.

5.5.5. Técnicas:

Se empleará como instrumento de recolección de información una matriz en forma de diagnóstico que evalúe la gestión del riesgo químico en Ingeniería Redes y Túneles S.A.S en comparación con el cumplimiento de la resolución 773 de 2021 del SGA, específicamente capítulo II, III y IV y algunos aspectos de la Resolución 0312 del 2019.

Se tomará la resolución 773 de 2021 del SGA, y transcribirá en una matriz en Excel en forma de diagnóstico en donde se evalúe el cumplimiento total, parcial y/o el no cumplimiento de los ítems que se definan teniendo en cuenta la clasificación, comunicación de peligros, y obligaciones que relaciona la normativa mencionada anteriormente en cumplimiento con el SGA que debe desarrollar la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S.

Se tendrá en cuenta el aspecto ambiental que se tomará de la Resolución 0312 del 2019 en relación con el manejo de residuos y la identificación y evaluación para la adquisición de bienes y servicios.

Para los ítems que cumplan con el requisito se les dará el puntaje mayor, a los que cumplen parcialmente se les asignará acorde con el cumplimiento y los que no cumplen tendrán calificación de cero (0).

Adicional, en la revisión de los documentos internos de la empresa, si se evidencian necesidades en prevención que no se relacionen directamente con la normativa mencionada, se tendrán en cuenta para la propuesta en prevención objetivo del presente trabajo de investigación.

5.5.6. Procedimientos:

Socializar el instrumento de medición definido, al responsable del Sistema de Gestión.

Solicitar los documentos internos de la empresa relacionados con la gestión del riesgo químico para identificar las necesidades actuales en prevención del riesgo químico.

Aplicar el instrumento en la revisión documental que se realice registrando si el cumplimiento es total, parcial o definitivamente no cumple.

Aplicar el instrumento en una visita de inspección en obra, almacén y áreas o procesos relacionados con el riesgo químico registrando si el cumplimiento es total, parcial o definitivamente no cumple.

5.6 Análisis de la información

El mecanismo para el tratamiento de los datos recolectados será en Excel debido a que no es programa costoso y se realizará en la misma matriz instrumento de medición, el Excel nos permitirá obtener el total o calificación obtenida, sobre la cantidad de ítems evaluados o calificación máxima esperada, para su posterior análisis.

5.7 Cronograma de actividades

Tabla 2. Cronograma de actividades

Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Hacer una presentación general de la iniciativa del proyecto a las directivas y personal a cargo del proceso, en empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S.	X			
Socializar y gestionar el diligenciamiento del consentimiento informado	X			
Socializar el instrumento de medición definido, al responsable del Sistema de Gestión.	X			
Solicitar los documentos internos de la empresa relacionados con la gestión del riesgo químico para identificar las necesidades actuales en prevención del riesgo químico.		X		
Aplicar el instrumento en la revisión documental que se realice registrando si el cumplimiento es total, parcial o definitivamente no cumple.		X		
Aplicar el instrumento en una visita de inspección en obra, almacén y áreas o procesos relacionados con el riesgo químico registrando si el cumplimiento es total, parcial o definitivamente no cumple.		X		
Realizar el análisis de los resultados obtenidos.			X	
Diseñar la propuesta de prevención del riesgo químico.			X	

Presentar a las directivas y personal a cargo del proceso en la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S. la propuesta de prevención del riesgo químico.	X
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia

6. Resultados

Análisis e interpretación de los resultados

Se presentó la iniciativa del proyecto a la gerencia y directivas de la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S, así como al personal que hace parte del área HSEQ, teniendo en cuenta la relación que tienen con el proceso del manejo de productos químicos dentro de la organización, de tal manera que la Ingeniera Ambiental, Mónica Millán, integrante del grupo de trabajo para el desarrollo de esta propuesta y trabajadora de la empresa en mención, al tener acceso a gran parte de la información y documentación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, pudo sustentar la necesidad que tiene la organización de implementar medidas para la prevención del riesgo químico debido a las falencias que se evidencian dentro de los diferentes procesos, desde la compra, recepción y envío de productos, solicitud de documentación como fichas de datos de seguridad, etiquetas y cumplimiento a la normatividad actual vigente, hasta la disposición adecuada de los residuos resultantes de cada actividad después de hacer uso y manipulación de productos, por lo tanto, la gerencia de la empresa acepta el desarrollo de la investigación dentro de esta, contando con la colaboración y participación de los trabajadores involucrados con el tema en mención, y la documentación ya existente, para así lograr identificar opciones de mejora y llevar a cabo las actividades propuestas resultantes de la investigación.

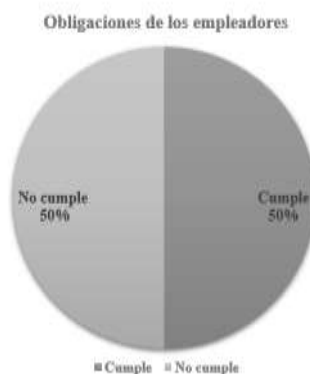
En respuesta al primer objetivo específico, se realizó la caracterización del estado actual de la gestión del riesgo químico en Ingeniería Redes y Túneles S.A.S. basados en el cumplimiento de requisitos del marco del Sistema Globalmente Armonizado (SGA)

mediante la aplicación de una encuesta dirigida a los procesos, una sección aplicada a la revisión documental y otra a la inspección en obra, se diseñaron las preguntas de la encuesta con base en la Resolución 773 de 2021; ‘Por la cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de clasificación y etiquetado de productos químicos en los lugares de trabajo.’ Ministerio de Trabajo, (2021).

La Resolución 0312 de 2019; que define los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST; y el SGA de la Organización de las Naciones Unidas – ONU, sexta edición revisada (2015); el cumplimiento del ítem asignaba en su totalidad el posible puntaje a obtener, el cumplimiento parcial asignaba a criterio del evaluador un puntaje mayor que cero (0) pero menor que el máximo puntaje posible, el no cumplimiento del ítem asignaba un puntaje de cero (0), y si el ítem no aplicaba al proceso para no afectar el resultado final de calificación se asignaba en su totalidad el máx. puntaje posible. En la revisión documental se evaluaron 5 aspectos con sus respectivos ítems y modos de verificación, en relación con:

Obligaciones de los empleadores: Se evidencia un cumplimiento del 50 % de los ítems revisados.

Figura 4 Obligaciones de los empleadores



Fuente: Elaborado por el autor

El no cumplimiento se genera debido a las siguientes observaciones:

La empresa cuenta con un documento de manejo de productos químicos, pero no se encuentra actualizado con la normatividad reciente.

La empresa no cuenta con un inventario de productos químicos
Se evidencia que en los proyectos se dan capacitaciones sobre las FDS, pero en el área de almacén no se ha implementado

El encargado del almacén no solicita la documentación ni inspecciona que los productos estén etiquetados.

Se evidencia señalización en los proyectos, pero no en el almacén.

No siempre se hace el cambio de etiquetas.

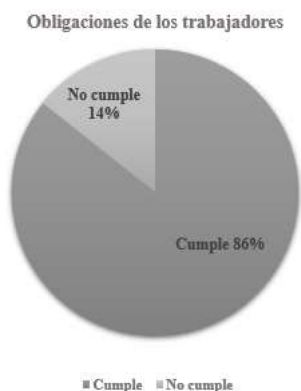
Se brinda capacitación a los colaboradores, pero no hay evidencia de que el personal de bodega y/o almacén la reciban.

Se cuenta con kit de derrames en todos los proyectos, así como en la bodega.

En cuanto a, conservación de los documentos, No se cuenta con toda la documentación.

Obligaciones de los trabajadores: Se evidencia un cumplimiento del 86 % de los ítems revisados.

Figura 5 Cumplimiento de las obligaciones de los trabajadores



Fuente: Elaborado por el autor

El no cumplimiento se genera debido a las siguientes observaciones:

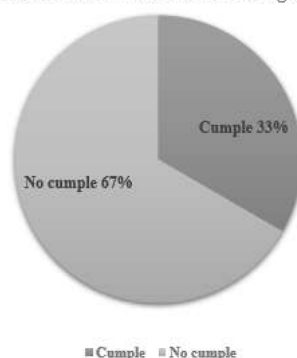
Muchas veces los trabajadores hacen uso de los productos sin que estén etiquetados, incumplimiento que se genera al ítem evaluado, relacionado con prescindir de este e informar al jefe o persona encargada.

No todos los colaboradores tienen conciencia de la importancia sobre las fichas de seguridad por lo que no informan si estas faltan en sus lugares de trabajo, por lo tanto, no ven necesario avisar si hace falta alguna FDS.

Obligaciones de las Administradoras de Riesgos Laborales – ARL: Se evidencia un cumplimiento del 33 % de los ítems revisados.

Figura 6 Cumplimiento obligaciones de las Administradoras de Riesgos Laborales

Obligaciones de las Administradoras de Riesgos Laborales – ARL

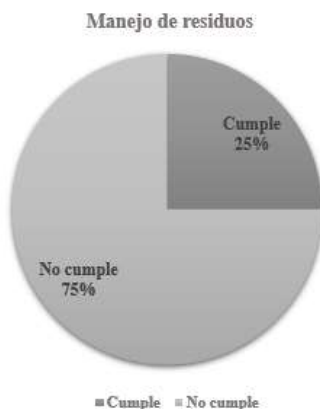


Fuente: Elaborado por el autor

El no cumplimiento se genera debido a que solamente se ha recibido una asesoría por parte de la ARL, esto conlleva a la falta de campañas prevención y promoción del cuidado frente al riesgo químico y la implementación de un SGA.

Manejo de residuos: Se evidencia un cumplimiento del 25 % de los ítems revisados.

Figura 7 Cumplimiento manejo de residuos



Fuente: Elaborado por el autor

El no cumplimiento se genera debido a que la empresa cuenta con un documento de gestión de residuos, pero se encuentra desactualizado y se evidencia que no dan cumplimiento al mismo.

Prevención de accidentes en industrias mayores: Se evidencia un cumplimiento del 0% de los ítems revisados.

El no cumplimiento se genera debido a que no se solicita nada relacionado con los procesos a los proveedores y actualmente no se cuenta con un programa de gestión del riesgo químico.

En la revisión en obra se evaluaron 15 aspectos con sus respectivos ítems y modos de verificación, en relación con:

Etiquetado de productos y sustancias químicas: Se evidencia un cumplimiento del 100% de los ítems revisados.

Los elementos de las etiquetas en el SGA corresponden y la información complementaria, no obstaculiza la información del SGA.

Información de FDS: Se evidencia cumplimiento del 100% de los ítems revisados.

La información de las FDS se presenta siguiendo los 16 epígrafes en el orden indicado.

Clasificación de peligros de productos químicos: Se evidencia un cumplimiento del 50% de los ítems revisados.

Figura 8 Cumplimiento de clasificación de peligros de productos químicos



Fuente: Elaborado por el autor

El no cumplimiento es debido a que en obra se identifica cumplimiento a la identificación y separación de productos según su clasificación, pero no en la bodega.

Etiquetado para productos peligrosos y no peligrosos: Se evidencia un cumplimiento del 100% de los ítems revisados.

Los productos químicos peligrosos y no peligrosos se encuentran etiquetados conforme con las especificaciones definidas en el SGA.

Etiquetado de mezclas o aleaciones: No aplica para los procesos de la empresa.

Tamaño de la etiqueta: Se evidencia un cumplimiento del 0% de los ítems revisados.

El no cumplimiento se genera debido a que la empresa no tiene presente la tabla de tamaños de la etiqueta según el envase.

Pictogramas: Se evidencia un cumplimiento del 100% de los ítems revisados.

Los pictogramas de peligro prescritos en el SGA se encuentran de acuerdo con lo establecido.

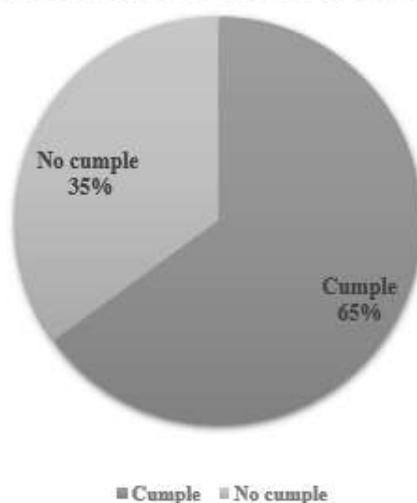
Etiquetado de envases pequeños: Se evidencia un cumplimiento del 0% de los ítems revisados.

El no cumplimiento se genera debido a que Los productos de envases muy pequeños, no se encuentran etiquetados.

Casos en los que se debe etiquetar o re etiquetar un producto: Se evidencia un cumplimiento del 65% de los ítems revisados.

Figura 9 Casos en los que se debe etiquetar o re- etiquetar un producto

Casos en los que se debe etiquetar o re-etiquetar un producto



Fuente: Elaborado por el autor

El no cumplimiento se genera debido a que:

Se evidencia que los colaboradores utilizan recipientes de alimentos para trasvasar productos químicos.

En algunas ocasiones no se hace el cambio de etiquetas correspondiente.

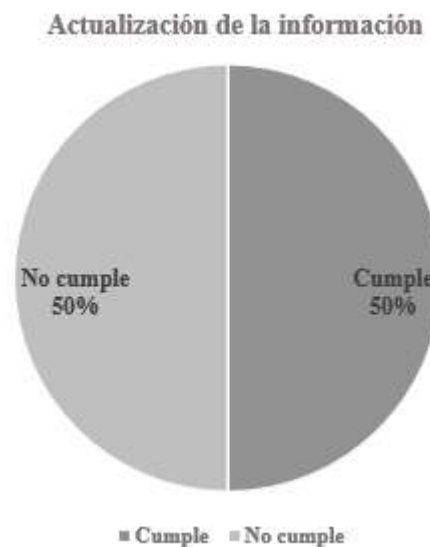
Re-etiquetado de productos químicos importados: Se evidencia un cumplimiento del 100% de los ítems revisados.

El re-etiquetado se realiza de acuerdo con lo establecido en el SGA.

Elaboración de Fichas de Datos de Seguridad FDS en lugares de trabajo: No aplica para los procesos de la empresa.

Actualización de la información: Se evidencia un cumplimiento del 50% de los ítems revisados.

Figura 8 Cumplimiento actualización de la información

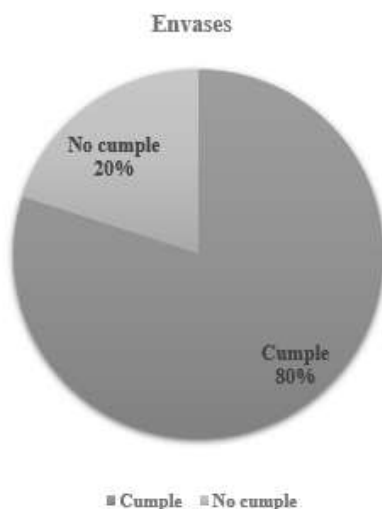


Fuente: Elaborado por el autor

El no cumplimiento se genera debido a que algunas FDS no contaban con fecha vigente de actualización.

Envases: Se evidencia un cumplimiento del 80% de los ítems revisados.

Figura 11 Envases



Fuente: Elaborado por el autor

El no cumplimiento se genera debido a que se evidencia que los colaboradores utilizan recipientes de alimentos para trasvasar productos químicos.

En la revisión de los documentos complementarios, se puede conocer en cuanto a:

Diagnósticos en gestión ambiental y/o química realizados con anterioridad, la empresa recibió un diagnóstico por parte de la ARL Sura, donde se evidenció que hay muchas falencias en el tema de manejo de productos químicos e implementación del SGA.

Reportes e investigaciones de accidentes presentados con riesgo químico; no se evidencian reportes o investigaciones.

Matrices de compatibilidad; la empresa cuenta con una matriz genérica elaborada por la ARL Sura.

Formularios de inspección, inspecciones ambientales realizadas en el presente año; el área ambiental se encarga de hacer inspecciones donde contempla aspectos en relación al manejo de químicos en obra, mediante el formato FO-HSEQ-83.

Resultados de auditoría interna y externa; aún no se evidencian resultados.

Seguimiento a casos, ausentismo laboral por causa médica relacionada con riesgo químico; no se evidencia ausentismo laboral por causas de riesgo químico.

En respuesta al segundo objetivo específico, para medir el grado de percepción del riesgo químico por parte de los trabajadores de Ingeniería Redes y Túneles S.A.S. en los diferentes procesos en los que están expuestos; se realizó una encuesta de dieciséis (16) preguntas de SI/ NO en que se establecía la percepción de los mismos. La muestra fue realizada en quince (15) colaboradores quienes están expuestos a manipulación de productos químicos.

A continuación, se evidencian los resultados obtenidos:

En la primera pregunta, se evidencia que el cien por ciento (100%) de los colaboradores tiene conocimiento de que, en las tareas en las que se manipula sustancias y productos químicos, está expuesto a un factor de riesgo químico.

En la segunda pregunta, se evidencia que el cien por ciento (100%) conoce los posibles efectos adversos a la salud que puede desarrollar al estar expuesto a un factor de riesgo químico.

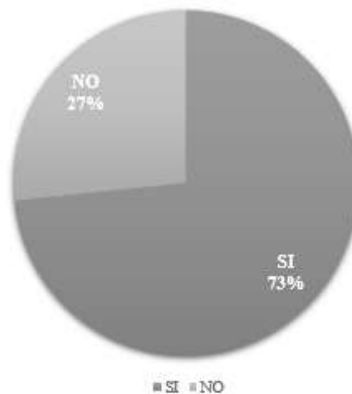
En la tercera pregunta, se muestra que el cien por ciento (100%) de los colaboradores conocen las afectaciones a la seguridad que puede sufrir en caso de contacto/ manipulación inadecuada/ accidente con alguna sustancia/ producto químico.

En la cuarta pregunta, se evidencia que el cien por ciento (100%) de los colaboradores afirman que los productos y sustancias que manipula están debidamente etiquetados

En la quinta pregunta, se evidencia que el setenta y tres (73%) por ciento de los colaboradores sabían que los productos y sustancias químicas deben contar con etiquetado que incluya identificación del producto, palabra de advertencia, indicaciones de peligro y otras indicaciones especificadas en el SGA. Por lo tanto, el veintisiete por ciento (27%) de los colaboradores no tenían conocimiento del mismo.

Figura 12 *Percepción etiquetado, identificación de producto, advertencia, indicaciones de peligros, indicaciones especificadas SGA*

¿Sabía que los productos y sustancias químicas deben contar con etiquetado que incluya identificación del producto, palabra de advertencia, indicaciones de peligro y otras indicaciones especificadas en el SGA?

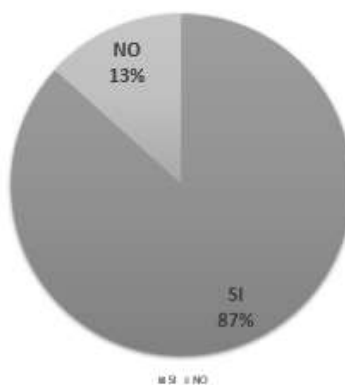


Fuente: Elaborado por el autor

En la sexta pregunta, se evidencia que el ochenta y siete por ciento (87%) de los colaboradores consideran que los productos y sustancias que manipulan cuentan con las fichas de seguridad correspondientes.

Figura 13 *Percepción fichas de seguridad (FDS)*

¿Los productos y sustancias que manipula cuentan con fichas de seguridad (FDS)?

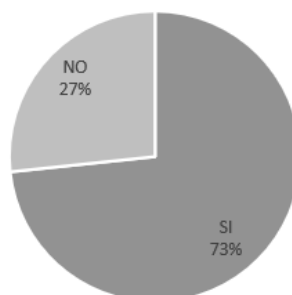


Fuente: Elaborado por el autor

En la séptima pregunta de la encuesta se evidencia que el setenta y tres por ciento (73%) de los colaboradores saben cómo actuar en caso de accidente con un agente químico de los que usa/manipula, es decir que, el veintisiete por ciento (27%) de los colaboradores requieren capacitación frente cómo actuar en caso de un evento adverso por un agente químico.

Figura 14 Percepción frente cómo actuar en caso de un accidente con un agente químico que usa/ manipula

¿Sabe cómo actuar en caso de accidente con un agente químico de los que usa/manipula?



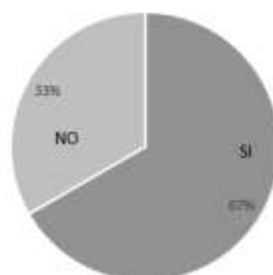
Fuente: Elaborado por el autor

En la pregunta ocho se evidencia que el sesenta y siete por ciento (67%) tiene claro algún procedimiento en caso de emergencia y primeros auxilios. Es decir que, el treinta y tres por ciento de los colaboradores no se encuentran capacitados para actuar bajo una situación de emergencia y primeros auxilios.

Figura 15 Percepción procedimiento caso de emergencia/ primeros auxilios

¿Tiene claro algún procedimiento en caso de emergencia y primeros auxilios?

n = 1 + 2

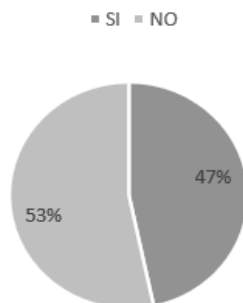


Fuente: Elaborado por el autor

En la novena pregunta se muestra que el cincuenta y tres por ciento (53%) de los colaboradores saben que, al almacenar productos químicos es imprescindible consultar y cumplir las indicaciones de la matriz de incompatibilidad y reducir al máximo posible las existencias.

Figura 16 Percepción almacenamiento productos químicos

¿Sabía que al almacenar productos químicos es imprescindible consultar y cumplir las indicaciones de la matriz de incompatibilidad y reducir al máximo posible las existencias?



Fuente: Elaborado por el autor

En la décima pregunta se evidencia que el cien por ciento (100%) de los colaboradores conoce un procedimiento de trabajo de uso y manipulación de sustancias químicas.

En la undécima pregunta se muestra que el cien por ciento (100%) de los colaboradores no llevan a cabo un procedimiento de trabajo de uso y manipulación de sustancias químicas.

En la pregunta número doce se evidencia que el cien por ciento (100%) de los colaboradores no conocen un procedimiento para disposición final de residuos, en donde especifique lo que debe hacer con los residuos y desechos de los productos y sustancias químicas.

Es decir que, se debe incluir un plan de capacitación para que los trabajadores tengan conocimiento de procedimiento de disposición final de residuos.

En la pregunta número trece se muestra que el cien por ciento (100%) de los colaboradores no llevan a cabo un procedimiento de disposición final de residuos, con respecto a los residuos y desechos de los productos y sustancias químicas

En la pregunta catorce se evidencia que el cien por ciento (100%) de los colaboradores utilizan elementos de Protección adecuados al momento de la manipulación de

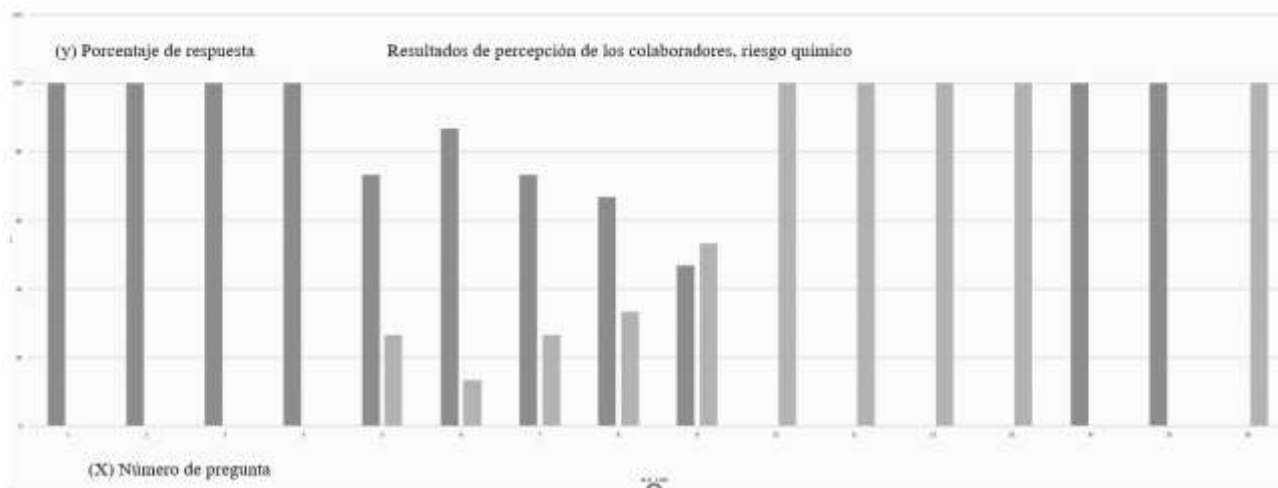
sustancias y productos químicos. Protección para manos, protección visual, protección respiratoria y ropa adecuada.

En la pregunta número quince se evidencia que el cien por ciento (100%) de los colaboradores han recibido capacitaciones relacionadas a manipulación y uso de productos químicos.

En la pregunta número dieciseis se muestra que ningún colaborador consume alimentos, fuma, beben o hace uso de cosméticos en el almacén de productos químicos o sitios de uso y manipulación de sustancias y productos químicos.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en la encuesta. En el eje 'X' se presenta el número de preguntas desde el número uno (1) hasta la pregunta dieciséis (16). En el eje 'Y' se muestra el porcentaje de los colaboradores que respondieron "SI" (gris oscuro) y el porcentaje de los colaboradores que respondieron 'No' (gris claro).

Figura 17 Resultado percepción de los colaboradores



Fuente: Elaborado por el autor

En respuesta al tercer objetivo específico, para plantear el material de apoyo a la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S, se solicitó acceso a alguna documentación e información, con el fin de tener conocimiento sobre qué actividades ya se vienen

desarrollando, para así proponer otras según los hallazgos encontrados, así que se observó el plan de trabajo anual de la organización, el cual está creado bajo el formato **FO-HSEQ-74**, con el fin de identificar las actividades propuestas durante el año 2022, donde se contemple el riesgo químico; en este se evidenció que dentro del programa de higiene y seguridad industrial, efectivamente se contempla el riesgo químico y las actividades propuestas son: Establecer el programa de riesgo químico, elaborar la matriz de compatibilidad, crear etiquetas según las indicaciones del Sistema Globalmente Armonizado, y verificar la disponibilidad de las fichas de datos de seguridad, así como la información que estas contienen. Las fechas propuestas para dar cumplimiento, estaban contempladas para la última semana del mes de mayo, y seguimiento a estas para la primera semana de noviembre del presente año.



Según lo evidenciado, por parte del área ambiental, se hizo el ajuste a las etiquetas de los productos químicos, ya que las que tenían anteriormente no contaban con la información necesaria y no cumplían con las indicaciones que contempla el SGA, tal como se puede observar en la figura 37. La actualización de estas etiquetas fue realizada durante el mes de mayo, dando cumplimiento a la actividad programada en el plan de trabajo de la organización, y ajustándose a las indicaciones del SGA, como se observa en la figura 38.

Figura 18. Etiqueta ACPM

ACPM	PELIGRO LIQUIDO Y VAPOR INFLAMABLE
Líquido y vapor inflamables. Peligro de incendio o explosión por calor, chispa o llamas. El vapor puede causar dolor de cabeza, náuseas, vértigo, somnolencia, inconsciencia y muerte. Irritante leve o medio para piel y ojos.	 
<p>Inhalación: Concentraciones altas del vapor producen irritación de ojos, nariz, garganta y pulmones, visión borrosa, fatiga, temblor, convulsiones, pérdida de la conciencia, coma, fallo respiratorio y muerte.</p> <p>Contacto con la piel: NO lo use para lavarse. Al principio pueden no aparecer síntomas; después de algunas horas se presenta inflamación del tejido, decoloración y dolor agudo. Contacto extenso o prolongado puede ocasionar absorción, con síntomas similares a los de inhalación.</p> <p>Contacto con los ojos: Exposición a vapores o neblinas produce irritación leve.</p> <p>Ingestión: Puede causar disturbios gastrointestinales, con síntomas como irritación, náusea, vómito y diarrea.</p> <p>Carcinogenicidad: Materiales parecidos han producido cáncer en piel de animales experimentales.</p> <p>La IARC clasifica como posible carcinógeno humano al diésel arrojado por el exhosto de los automotores.</p>	<p>La etiqueta del vehículo debe medir por lo menos 25 cm de lado. Los colores deben ser vivos y la letra contrastante y fácil de leer. Etiquete adecuadamente los contenedores o carro tanques y manténgalos cerrados. No lo transporte junto con productos explosivos.</p>
	

Fuente: Elaborado por Ingeniería Redes y Túneles SAS

Figura 19. Etiqueta ACPM según SGA.

ACPM	
PELIGRO	COMPOSICIÓN
	Mezcla compleja de hidrocarburos entre C9 y C20, principalmente alifáticos y en menor proporción olefinicos, nafténicos y aromáticos.
	INDICACIONES DE PELIGRO
	<p>H224 - Líquido y vapores extremadamente inflamables.</p> <p>H304 - Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.</p> <p>H315 - Provoca irritación cutánea.</p> <p>H336 - Puede provocar somnolencia o vértigo.</p> <p>H340 - Puede provocar defectos genéticos.</p> <p>H350 - Puede provocar cáncer.</p> <p>H411 - Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.</p>
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	CONSEJOS DE PRUDENCIA:
	<p>P103 - Leer la etiqueta antes del uso.</p> <p>P210 - Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar.</p> <p>P260 - No respirar el polvo/humo/gas/niebla/vapores/aerosol.</p> <p>P270 - Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado.</p> <p>P273 - No dispersar en el medio ambiente.</p> <p>P301 - En caso de ingestión:</p> <p>P310 - Llamar inmediatamente a un centro de toxicología o a un médico.</p> <p>P331 - NO provocar el vómito.</p>
DATOS DEL FABRICANTE	
NOMBRE:	DIRECCIÓN:
	TELÉFONO:

Fuente: Elaborado por Ingeniería Redes y Túneles SAS

Por otra parte, el programa de riesgo químico no se ha elaborado, únicamente la empresa tiene un procedimiento para el manejo de productos químicos, pero este aún no se ha actualizado bajo la normatividad vigente, por lo tanto, no se ha hecho la socialización a los colaboradores del mismo, ni se da cumplimiento a lo establecido. Tampoco cuenta con un inventario de productos químicos, el cual es necesario para tener información de cantidades de cada producto, saber cuál de estos representa más peligro, contar con todas las fichas de datos de seguridad, hacer un adecuado almacenamiento de estos según su compatibilidad, gestión de residuos, entre otros. Por último, la organización optó por adaptar la matriz de compatibilidades químicas de la ARL Sura, de la cual se evidencia que se ha hecho la publicación de esta dentro de las áreas de almacenamiento de los proyectos, pero no se ha hecho la socialización a los colaboradores.

Adicionalmente, se analizó el plan de capacitación anual que lleva a cabo la empresa, el cual está bajo el formato **FO-HSEQ-76**, identificando que se contemplan capacitaciones sobre el Sistema Globalmente Armonizado, socialización de fichas de datos de seguridad y capacitación en atención por derrame de productos químicos en los diferentes procesos. Se evidencia que se ha dado cumplimiento durante los meses de abril, mayo y julio del presente año, contando con la asistencia de todo el personal operativo de los proyectos a nivel Distrital y Regional.

Por último, se observó la matriz de identificación de peligros, valoración y control de riesgos GTC 45, la cual está creada bajo el formato **MT-HSEQ-04**, con el fin de identificar cómo se contempla el riesgo químico en esta, donde se evidencia que no en todas las actividades y tareas correspondientes se encuentra relacionado el riesgo, y como parte de las actividades de control, se establecen algunas capacitaciones en autocuidado, divulgación de fichas de datos de seguridad y etiquetado de productos.

De acuerdo a los resultados mencionados, se realiza el material de apoyo, el cual se relaciona como *Anexo 4. Material de apoyo*, en donde se incluyen temas específicos como: ¿para qué sirve implementar el SGA?, riesgo químico e identificación de pictogramas, elementos de protección, recomendaciones de seguridad, descripción de la etiqueta, fichas de datos de seguridad, qué hacer en caso de una emergencia de sustancias químicas, almacenamiento, entre otros.

Figura 20. Portada material de apoyo Anexo 4



Fuente: Elaboración propia

Además de un plan de trabajo de acuerdo con los hallazgos, oportunidades de mejora y acciones preventivas/correctivas que se evidencien en la caracterización e identificación de aspectos, que sean requisito y den cumplimiento al Sistema Globalmente Armonizado.

Tabla 2. Propuesta plan de trabajo. Anexo 5

INDICADOR		FORMULA	META	FRE CUENCIA										
CUMPLIMIENTO		(* de actividades ejecutadas por semana / # de actividades programadas por semana) *100	90%	Semanal										
CRONOGRAMA														
ITEM	ACTIVIDAD	DIRIGIDO A	RESPONSABLE	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P
Dagnósticos en gestión ambiental y/o química realizados por la ARL Sur	Definir las acciones y actividades a desarrollar de acuerdo con el diagnóstico realizado por la ARL Sur, en donde se evidencie que hay muchas fallencias en el tema de manejo de productos químicos e implementación del SGA.	SGA	Gerencia - responsable del Sistema de Gestión											
Clasificación de peligros de productos químicos	Gestionar que en el almacén se identifiquen plenamente y diferencien entre las sustancias, mezclas y aleaciones, así mismo de acuerdo a la clasificación de peligros de los productos químicos.	Almacenamiento de productos y sustancias químicas	Gerencia - responsable del Sistema de Gestión											
Tamaño de la etiqueta	Verificar el tamaño de la etiqueta de los envases con productos químicos según el Reglamento CLP.	Procesos que involucran productos y sustancias químicas	Responsable del Sistema de Gestión											
Etiquetado de envases pequeños	Etiquetar los envases más pequeños, registrar el nombre del producto y los pictogramas de peligro. Se podrán usar medios alternativos que faciliten los trabajadores la información de la etiqueta en el lugar de trabajo (uso o almacenamiento).	Procesos que involucran productos y sustancias químicas	Responsable del Sistema de Gestión, Almacenista											
Casos en los que se debe etiquetar o re-etiquetar un producto	Hacer inventario de los recipientes de alimentos en los que actualmente se encuentran productos químicos y trasladarlos a envases adecuados, debidamente etiquetados, esta acción deberá hacerse con las medidas de prevención y protección necesarias.	Procesos que involucran productos y sustancias químicas	Responsable del Sistema de Gestión, Almacenista											

Fuente: Elaboración propia

7. Discusión

La empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S, a pesar de que ha venido incorporando algunas actividades en relación al riesgo químico, tiene bastantes vacíos y falencias de implementación del Sistema Globalmente Armonizado, teniendo en cuenta que dentro de todos sus procesos hay manipulación de productos químicos como combustibles, aceites, grasas, lubricantes, entre otros.

La organización no llevó a cabalidad la iniciativa de la ONU, sobre la implementación de Sistema Globalmente Armonizado para el manejo de los productos químicos, pues aunque ya ha ejecutado algunas acciones como lo son la identificación de los productos, fichas de datos de seguridad, controles de exposición / protección personal; no tiene presentes otras medidas de igual o mayor importancia, para darle total cumplimiento al SGA. Naciones Unidas. (2015)

Se evidencia el cumplimiento del uso adecuado de los elementos de protección personal; pues la NIOSH ‘recomienda ropa para la protección personal, protección para los ojos, recomienda a los trabajadores cuándo lavarse una sustancia química salpicada en el cuerpo además del lavado normal’ NIOSH, (2017).

Es importante tener presente el cumplimiento que se debe dar a la normatividad legal vigente, como lo es el Decreto 1496 de 2018 ‘Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química.’ Departamento Administrativo de la Función Pública, (2018) donde en su Artículo 21, menciona las obligaciones de los empleadores y se puede determinar que la organización está incumpliendo con algunas de estas, pues no se cuenta como tal con la incorporación del Sistema Globalmente Armonizado dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, como medida de control del riesgo químico; tampoco hay inventario de productos químicos, no se contemplan actividades de

prevención y control para el área de bodega y/o almacén, lo cual es indispensable ya que allí es donde se reciben los productos solicitados a proveedores, por lo tanto hay proceso de manipulación y almacenamiento.

Por otro lado, se tienen en cuenta los resultados de la aplicación del instrumento de recolección de información y la encuesta realizada a los colaboradores que manipulan productos químicos, y se ve la necesidad de plantear un material de apoyo para su socialización, debido a la ausencia de actividades como campañas, charlas y capacitaciones en materia química, así como la documentación desactualizada que hay con respecto al manejo de productos químicos, la falta de información que tienen los colaboradores en cuanto al procedimiento que, aunque la organización lo tiene, no está adecuado con la normatividad vigente y por lo mismo no se da cumplimiento a este.

Asimismo, se tuvo en cuenta el análisis de la matriz de identificación de peligros, valoración y control de riesgos, ya que es un tema que hace parte del Decreto 1072 de 2015 Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, en su Artículo 2.2.4.6.15. Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos, establece que los empleadores deben utilizar metodologías para complementar la evaluación de riesgos, incluyendo peligros de origen químico, así como la Resolución 0312 de 2019 Emitida por el Ministerio del Trabajo, la cual define los Estándares Mínimos que deben cumplir las empresas en materia de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, en donde establece, que:

Las empresas fabricantes, importadoras, distribuidoras, comercializadoras y usuarios de productos químicos peligrosos, deberán tener un programa de trabajo con actividades, recursos, responsables, metas e indicadores para la prevención de accidentes en industrias mayores, con la respectiva clasificación y etiquetado de

acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, observando todas sus obligaciones al respecto y dando cumplimiento a la Ley 320 de 1996, el Decreto 1496 de 2018 y demás normativa vigente sobre la materia. (Ministerio de trabajo, 2019, pág. 34)

Es decir que, la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S, al ser usuaria de productos químicos, debe dar cumplimiento a los requerimientos y obligaciones establecidas.

Finalmente, se debe garantizar que todos los colaboradores se encuentren informados y capacitados para prevenir accidentes o enfermedades laborales por exposición y manipulación de productos químicos, implementando diferentes estrategias de capacitación y actividades que los relacionen directamente y se comprometan a dar cumplimiento a los deberes, responsabilidades y/u obligaciones establecidas dentro de la organización, pues a pesar de que dentro del plan de trabajo y plan de capacitación, se tienen contempladas algunas actividades para socializar con ellos, no les queda totalmente clara la información.

8. Propuesta de solución

Para lograr la implementación del material de apoyo, lo ideal es que el personal del área HSEQ cuente con formación relacionada a la implementación del Sistema Globalmente Armonizado y cumplimiento a la normatividad legal vigente, ya que en la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S, se evidenció que el área que tiene más conocimiento con el tema y que ha gestionado algunas actividades de capacitación y adecuación de algunos documentos para la identificación de productos químicos, es el área ambiental, por lo tanto se plantea que la empresa garantice los recursos y espacios de capacitación y formación para el personal.

Se propone que la formación esté relacionada con los siguientes temas:

Elementos para implementar el sistema globalmente armonizado, clasificación, etiquetado y manejo de sustancias químicas.

Sistema Globalmente Armonizado en Colombia. Resolución 773 de 2021

Medidas de prevención frente al riesgo químico.

Supervisión y gestión de residuos peligrosos.

Por otra parte, se propone incluir más actividades relacionadas con la prevención y atención de riesgo químico, tanto en el plan de trabajo, como en el plan de capacitación, de tal manera que se brinden herramientas a todos los trabajadores y se asegure una recepción positiva de la información del manejo y uso de productos químicos.

Adicionalmente, se realiza el material de apoyo para la prevención del riesgo químico en los que se tienen en cuenta varios ítems como lo es la aplicación del SGA, pictogramas para comunicación del peligro, elementos de protección personal, recomendaciones de seguridad en el área de trabajo, etiquetado de productos, las fichas de seguridad de datos, almacenamiento y qué se debe hacer en caso de una emergencia de una sustancia química.

Por último, se diseña un plan de trabajo de acuerdo con los hallazgos, oportunidades de mejora y acciones preventivas/correctivas que se evidenciaron en la caracterización de los procesos e identificación de los riesgos derivados del uso y manipulación de sustancias y productos químicos en Ingeniería Redes y Túneles S.A.S, el plan relaciona cronograma con actividades, recursos, responsables e indicadores que permita a la empresa llevar un seguimiento de manera dinámica y le dé la tranquilidad de abarcar las oportunidades de mejora, acciones preventivas y correctivas que se pudieron evidenciar en el desarrollo de la presente investigación.

9. Análisis financiero

Teniendo en cuenta que se propone asegurar la formación al personal del área HSEQ, es importante mencionar los diferentes escenarios que se presentan en temas financieros, ya que aunque para la implementación de la presente propuesta para prevención de riesgo químico en la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S, es necesario invertir y asumir algunos costos, también se previenen posibles costos mucho más significativos, como lo pueden ser un accidente de trabajo relacionado con el manejo de químicos, o posibles multas por incumplimiento a normatividad, o la contratación de servicios adicionales para la creación y actualización de documentos para la organización.

Dentro de los costos relacionados al implementar las actividades mencionadas previamente dentro de la propuesta de solución, se contemplan:

Tabla 3. Costos de implementación.

Actividad	Cantidad	Valor promedio total
Cursos de formación para personal HSEQ	6	\$ 3'200.000
Adecuación de espacio para productos químicos en la bodega	1	\$ 1'000.000
Bandejas de contención para almacenar productos químicos en la bodega	4	\$ 1'800.000
Insumos para el material informativo	20	\$ 1'000.000
Total		\$ 7'000.000

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la normatividad establecida por el Ministerio de la Protección Social y el Ministerio de Salud, las sanciones generadas por el inadecuado manejo de productos químicos han establecido multas hasta de \$ 5.000.000.000 a empresas que incumplan con la ley, siendo normas relacionadas con la implementación del Sistema Globalmente Armonizado. Para el caso de medianas empresas (de 51 a 200 trabajadores), las multas oscilan entre los 21 SMMLV a los 100 SMMLV, es decir, entre 17 y 84 millones de pesos colombianos.

Es decir, haciendo un análisis del costo – beneficio que la empresa obtiene al implementar la presente propuesta, garantiza que se mitiguen posibles multas o sanciones, así como posibles accidentes de trabajo que impliquen mayores costos. Por otra parte, aunque no se han presentado casos de enfermedades laborales por exposición a productos químicos, la organización no está exenta de que esto se pueda materializar, así que, si se implementan las medidas adecuadas de prevención a tiempo, el riesgo sería mínimo, evitando así posible ausentismo, disminución de productividad y rendimiento de los colaboradores, entre otros.

10. Conclusiones

Se logra realizar la presentación general de la iniciativa al gerente de operaciones y a la coordinadora HSEQ de la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S. en general demostraron una buena recepción a la iniciativa y ofrecieron apoyo, el cual se evidenció en el desarrollo de la presente investigación, mediante el acceso a la información y documentación relacionada, tiempo de los trabajadores para aplicación del instrumento de medición y diligenciamiento de consentimiento informado y permiso de acceso a las áreas objeto de esta investigación.

En la caracterización del estado actual de la gestión del riesgo que se realizó, se pudo evidenciar en obra que hay falencias en la clasificación de peligros de productos químicos, tamaño y etiquetado de envases, casos en los que se debe etiquetar o re etiquetar un producto y fichas de Datos de Seguridad – FDS, situación que preocupa a las investigadoras debido a que los trabajadores son los principales expuestos a este factor de riesgo y llevan a cabo prácticas que pueden poner en peligro su integridad física y/o las de sus compañeros.

En la revisión documental se pudo evidenciar que no hay documentos que soporten las acciones preventivas, hay documentos desactualizados y en general hace falta que se establezca, defina implemente un programa de gestión del riesgo químico, basado en el SGA que permita llevar a cabo las actividades pertinentes incluidas las relacionadas con la documentación del sistema.

La encuesta realizada a los colaboradores permite tener un panorama de las percepciones de la prevención de riesgo químico en la empresa, dando cuenta que el

veintisiete por ciento (27%) de los colaboradores requieren capacitación frente cómo actuar en caso de un evento adverso por un agente químico. Es por lo que, el material de apoyo es una fuente importante para el conocimiento de estos en procesos a realizar en caso de una emergencia.

El método utilizado tanto para la recolección de la información como para el análisis de los resultados fue pertinente porque permitieron evidenciar las falencias que se presentan actualmente en los procesos que involucran exposición del riesgo químico, a su vez permitieron el planteamiento de material de apoyo y un plan de trabajo que consolidara las acciones necesarias para la prevención del riesgo químico en la empresa Ingeniería Redes y Túneles.

11. Recomendaciones

Con el fin de reducir tiempos y recursos para la muestra, se recomienda hacer uso de medios digitales para realizar la encuesta de los colaboradores, pues permite hacer análisis de datos mediante software especializados.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para la prevención del riesgo químico en la empresa Ingeniería Redes y Túneles S.A.S, es posible recomendar un análisis más a fondo, no solo en prevención, sino en atención, orientación e implementación de un programa de riesgo químico.

Se recomienda evaluar la posibilidad de ampliar el alcance de este tipo de trabajos, con el fin de lograr un contacto más cercano con los colaboradores de la empresa tanto para la aplicación de instrumentos, como para la implementación de la propuesta que sea aprobada por la organización.

Se sugiere realizar un análisis financiero que permita la optimización y aprovechamiento de recursos conforme a la implementación del Sistema Globalmente Armonizado, pues evita generar gastos adicionales a la compañía en caso de un evento adverso por el riesgo químico.

Realizar un análisis focalizado al sector construcción que, determine las causas y falencias en prevención y atención del riesgo químico, teniendo en cuenta la exposición constante que se presenta en la ejecución de las diferentes actividades constructivas en general.

12. Referencias

Calera, A., Roel, J., Casal, A., Gadea, R., Rodrigo, F. (2005). Riesgo químico laboral: Elementos para un diagnóstico en España. *Revista Española de Salud Pública*, Vol 79, Iss 2, Pp 283-295 (2005). ISSN: 1135-5727

Carrero Barbosa, L. A. (2021). Propuesta para la Implementación del Sistema Globalmente Armonizado para la compañía MASSY ENERGY. [Tesis de Especialización, Universidad ECCI]. Repositorio Institucional – Universidad ECCI.

Castro, D., (2017) Implementación de un Sistema de Evaluación, Identificación y Comunicación de los Riesgos y Controles Asociados a las Sustancias Químicas [Trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá- Colombia]. Repositorio Institucional – Universidad Francisco José de Caldas.

CCOO. (2022). Exposición por agentes químicos. Recuperado 30 de mayo del 2022 de <http://tusaludnoestaennomina.com/riesgo-quimico/>

Chila, K; Fernández, E. (2021). Evaluación de factibilidad técnica de inyección de polímeros en la Arenisca U Inferior del campo Culebra Bloque 61 utilizando simulación numérica de Yacimientos. [Trabajo de grado, Universidad Central de Ecuador] Repositorio Digital Universidad Central de Ecuador. Ecuador.

Concepto. (2022). Sustancias químicas. Recuperado 11 de Julio del 2022 de <https://concepto.de/sustancias-quimicas/#ixzz7YlSqm4Ht>

Congreso de la República de Colombia. (1993). LEY 100 DE 1993 . Obtenido de https://oig.cepal.org/sites/default/files/colombia_-_ley_100.pdf

Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1562 de 2012 . Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

Departamento Administrativo de la Función Pública de Colombia. (1994). Decreto Ley 1295 de 1994. Obtenido de

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=2629

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2018). Decreto 1496 de 2018. Obtenido de

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=87910

Díaz Herrera, Y. Y.; Rojas Rodríguez L. M.; Velásquez Ospina, L. C. (2019). Propuesta para la implementación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) en la empresa Avant Plast S.A. [Tesis de Especialización, Universidad ECCI]. Repositorio Institucional – Universidad ECCI.

Dueñas Florez, J. T. (2019). Diagnóstico del programa de manejo seguro de productos químicos mediante línea basal en Excel en empresa 2019. [Tesis de Especialización, Universidad ECCI]. Repositorio Institucional – Universidad ECCI.

E) responsabilidades:

Galindo, A., Barriga J. (2020) Percepción de los riesgos químicos en los trabajadores de la obra Girasoles, Cajicá Empresa Arquitectura Y Concreto. [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Unitec]. Repositorio Institucional – UNITEC.

Guananga Pujos, A. (2019). Evaluación higiénica cualitativa del riesgo químico por exposición a sustancias químicas peligrosas en un laboratorio de análisis químico ambiental. [Trabajo de grado, Universidad de Cuenca] Repositorio UCUENCA – Universidad de Cuenca. Ecuador

Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH). (2017). La Guía de bolsillo de NIOSH sobre riesgos químicos. Recuperado 30 de mayo del 2022 de <https://www.cdc.gov/spanish/niosh/npg-sp/pgintrod-sp.html>

Ministerio de la protección social. (2005). DECRETO NÚMERO 4725 DE 2005.

Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-4725-de-2005.pdf>

Ministerio de salud (1979). Ley 9 de 1979. [Ley, Congreso de Colombia] Ministerio de Salud. Colombia.

Ministerio de Trabajo de Colombia. (7 de Abril de 2021). Resolución 773 de 2021 .

Obtenido de

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/61442826/0773.PDF/3047cc2b-ae1-e021-e9bf-d8c0eac23e05?t=1617984928238>

Ministerio del trabajo. (13 de Febrero de 2019). Resolución 0312 de 2019. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion+0312-2019-+Estandares+minimos+del+Sistema+de+la+Seguridad+y+Salud.pdf>

Ministerio del trabajo. (26 de Mayo de 2015). DECRETO NÚMERO 1072 DE 2015.

Obtenido de

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+1072+Sector+Trabajo+Actualizado+a+Diciembre+20+de+2021.pdf/f1f86400-2b37-0582-5557-87a5d3ea8227?t=1640204850717>

Moreno, A., Beltrán, A., Villalba, G. (2018). Guía para la implementación del sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) en las pymes. [Trabajo de grado, Universidad de Minuto de Dios, Bogotá- Colombia]. Repositorio Institucional – Universidad UNIMINUTO

Naciones Unidas (2015), Sistema Globalmente Armonizado De Clasificación Y Etiquetado De Productos Químicos (SGA) Sexta Edición Revisada. Nueva York y Ginebra.

Nivel de inglés requerido: B2

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2013). La seguridad y salud en el uso de productos químicos en el trabajo. Recuperado 11 de junio del 2022 de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_235105.htm

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2014). OIT alerta sobre riesgos en el uso de productos químicos en el trabajo. Recuperado 30 de mayo del 2022 de https://www.ilo.org/santiago/sala-de-prensa/WCMS_241952/lang--es/index.htm

Organización Mundial de la Salud. (2022). Peligros químicos. Organización Mundial de la salud- Organización Panamericana de la salud. Recuperado 30 de mayo del 2022.

Organización Panamericana de la Salud. (2022). Peligros químicos. Obtenido de https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10849:2015-peligros-quimicos&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0

Paipa Merchán, L., Torres López, J., Huertas Gonzáles, Y. (2021) Análisis cualitativo de los riesgos asociados a la exposición a sustancias químicas, en los trabajadores del proceso de fabricación del calzado en la empresa Inversiones Palacio SAS. [Tesis de Especialización, Universidad ECCI]. Repositorio Institucional – Universidad ECCI.

Risoul (2021). Guía de pictogramas para el SGA. [Figura] [fecha de Consulta 15 de junio de 2022]. Recuperado de: <https://www.risoul.com.mx/blog/cuales-son-los-elementos-de-una-etiqueta-sga>

Risoul. (s.f.) Guía de pictogramas para el SGA. Recuperado el 9 de junio de <https://www.risoul.com.mx/hubfs/Red%20de%20pictogramas.pdf?hsCtaTracking=d0bf6448-1b4c-4ada-a34b-9f031600d32c%7C46176338-bd45-4c50-a7ad-8aea70a60b59>

Tello R. (2017). Evaluación a la exposición de polvo proveniente de productos alimenticios y su afectación a la salud de los trabajadores del área de producción de una empresa de elaboración de condimentos, ubicada en la ciudad de Quito en el año 2015.

Elaboración de un programa de prevención de riesgos químicos. [Trabajo de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi] Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi. Ecuador

Tobón Osorio, A. M., Ramos Puentes, M., Castaño Bedoya, J. (2021) Diseño de un programa de gestión de riesgos químicos para el centro de formación integral para el trabajo (CEFIT) [Tesis de Especialización, Universidad ECCI]. Repositorio Institucional – Universidad ECCI

Trujillo, Fabricio. (2015) Propuesta de uso y manejo adecuado de productos químicos biodegradables en Fumigen [Trabajo de grado Maestría, Universidad Politécnica Salesiana, sede Guayaquil - ECUADOR].

Vallejo, A., Domínguez, J., López, I., Asceneth, C. (2020). Procedimiento guía para manejo seguro de sustancias químicas en una empresa de fabricación de suelas y plantillas a base de poliuretano de la ciudad de Cali- Colombia. *Revista de investigación Agraria y Ambiental*, Vol 11. (2), 157- 177. DOI: <https://doi.org/10.22490/21456453.3461>

Villarreal, A., Cifuentes J., Rincón J., Alonso L. (2019) Diseño de un programa de gestión de riesgo químico para el área de pintura en la empresa Logytech Mobile S.A.S. [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios] Repositorio Uniminuto – Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Yarto, M., Gavilán, A., Ize, I. (2003). El universo de las sustancias químicas peligrosas y su regulación para un manejo adecuado. *Gaceta Ecológica*, (69),57-66. [fecha de Consulta 15 de junio de 2022]. ISSN: 1405-2849. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53906904>