

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Caracterización El Riesgo Químico En La Empresa El Roble Motor S.A.

Proyecto E Investigación

Luis Alberto Rivera Méndez Cód. 1720660171, Marling Moncada Jaramillo Cód.

1811980279 Y Yolima Vanessa Ríos Echeverri Cód.1811980750

Ingeniera Industrial, Martha Janeth Cifuentes Izquierdo

Mag. Prevención De Riesgos Laborales

Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano

Facultad De Sociedad, Cultura Y Creatividad

Escuela De Psicología

Programa De Seguridad Y Salud Laboral

Mayo 17 2020

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

AGRADECIMIENTOS

Queremos dar nuestros agradecimientos a la empresa El **Roble Motor S.A.** por permitirnos acceder a la información de la empresa y brindarnos la facilidad de indagar de como gestionan el riesgo químico en su actividad económica, dejarnos brindarles herramientas y recomendaciones para mejorar la identificación y gestión de dicho riesgo.

A la **Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano**, por brindarnos la herramienta y biblioteca para facilitarnos la construcción de investigación sobre el riesgo químico y gestión del mismo.

Es importante reconocer el apoyo constante de la tutora y asesora de proyecto **Ingeniera Industrial, Martha Janeth Cifuentes Izquierdo Mag. Prevención De Riesgos Laborales.**

A todos los mencionados nuestros más sinceros agradecimientos por todo el apoyo brindado.



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Consecuencias del riesgo químico en la salud.....	14
Tabla 2. Vías de acceso.....	21
Tabla 3. Clasificación de sustancias.....	23
Tabla 4. Identificación del personal.....	29
Tabla 5. Resumen sustancias químicas.....	33
Tabla 6. Nivel de exposición.....	34
Tabla 7. Relación de hallazgos con marco teórico.....	35



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Sistema Globalmente Armonizado.....	25
Figura 2 Sistema Naciones Unidas.....	25
Figura 3 Sistema de identificación NFPA.....	26
Figura 4 Sistema HMIS.....	27
Figura 5 Sistema Unión Europea.....	27



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	6
Introducción	9
Titulo Del Proyecto	9
Situación Del Problema.....	10
Justificación.....	11
Objetivos General Y Específicos	13
Objetivo General	13
Objetivos Específicos.....	13
Marco Teórico Y Estado Del Arte	14
Marco Teórico	14
Estado Del Arte	23
Diseño Metodológico	28
Diseño De La Investigación	28
Población Objeto	29
Técnica	30
Estrategia Del Análisis De Datos	31
Consideraciones Éticas.....	31
Presupuesto.....	32
Cronograma.....	32
Divulgación	32
Resultados	33
Discusión.....	34
Conclusiones	39
Limitaciones	40
Recomendaciones.....	40
Bibliografía.....	42
Anexos.....	47



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

RESUMEN

En la empresa “El Roble Motor S.A.”, los trabajadores se ven expuestos a sustancias químicas durante el desempeño de sus labores, situación que puede resultar adversa para la salud física y mental de los mismos.

Las vías de acceso o contaminación con tales sustancias pueden darse a través de cuatro vías o formas: inhalación (contacto con vías aéreas), ingestión o deglución accidental, absorción dérmica y, contacto con la piel o parenteral (contacto directo con el torrente sanguíneo).

Como la empresa no tiene identificado a plenitud, ni el riesgo químico ni la exposición real de sus trabajadores, se pretende entonces identificar y conocer cuál es el estado actual de la empresa con relación a este riesgo, a fin de proponer medidas que permitan abordarlo y mitigarlo. Todo ello desde el desarrollo de un enfoque mixto con método deductivo. La población tomada corresponde a 18 trabajadores los más expuestos de 132 que son el total de la sede en Medellín. En estos procesos no se ha determinado ni el riesgo ni la exposición de dicha población y no hay evidencia de que el almacenamiento, el rotulado y la distribución de las sustancias se hagan de acuerdo con la normatividad vigente.

Para darle cauce a este trabajo, fue necesario hacer una revisión documental de la normatividad legal vigente en Colombia, de las hojas de seguridad y una observación no participante. Los resultados arrojan que el inventario solo relacionaba 88 productos, pero actualmente cuentan con 146 hojas de seguridad con las cuales se actualiza dicho inventario. Aquí se plasma el nombre de la sustancia, tipo de riesgo a la salud al que se exponen los trabajadores y el medioambiente, basados en sistema globalmente armonizado, adicionalmente se incluye la cantidad y tiempo permisible de exposición a estos productos químicos. Se propone iniciar con un seguimiento del riesgo químico por área de producción o

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

proceso con la aplicación del Formato encuesta seguimiento e identificación del riesgo químico, y realizar mediciones de higiene industrial, específicamente de gases, vapores y material particulado.

Palabras clave: Riesgo químico, caracterización del riesgo, factor de riesgo.

Abstract

In the company “El Roble Motor · S.A.”, Workers are exposed to chemical substances during the performance of their work, a situation that can be adverse for their physical and mental health.

The access routes or contamination with such substances can occur through four routes or forms: inhalation (contact with the airways), accidental ingestion or swallowing, dermal absorption and, contact with the skin or parenteral (direct contact with the bloodstream).

As the company has not fully identified, neither the chemical risk nor the real exposure of its workers, it is intended, then, to identify and know what the current state of the company is in relation to this risk in order to propose measures to address it and mitigate it. All this from the development of a mixed approach with a deductive method. The population taken corresponds to 18 workers (of 132 that are the total of the company), the most exposed. In these processes, neither the risk nor the exposure of said population has been determined and there is no evidence that the storage, labeling and distribution of the substances are carried out in accordance with current regulations.

To give cause to this work, it was necessary to do a documentary review of the legal regulations in force in Colombia, of the safety sheets and a non-participant observation. In both ways, the results show that the inventory only related 88 products, but currently there are



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

146 safety sheets with which the inventory is updated. Here the name of the substance is reflected, type of health risk to which workers and the environment are exposed, based on a globally harmonized system, additionally the amount and permissible time of exposure to these chemical products is included. It is proposed to start with a monitoring of the chemical risk by production area or process with the application of the Chemical risk monitoring and identification survey format, and to carry out industrial hygiene measurements, specifically of gases, vapors and particulate matter.

Keywords: Chemical risk, risk characterization, risk factor



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

INTRODUCCIÓN

“El Roble Motor S.A”, empresa dedicada a la venta, mantenimiento y correctivo de vehículos automotores nuevos y usados, fue fundado en el año 2005. Cuenta con 210 empleados. Actualmente tiene tres sedes ubicadas en Medellín, Manizales y Pereira. El objetivo principal es prestar servicio de alta calidad y lograr clientes 100% satisfechos. En la ejecución de las diferentes actividades de los colaboradores de la organización se generan diversos riesgos, entre ellos, el químico. Los trabajadores se ven expuestos a este riesgo durante el tiempo en que desarrollan sus actividades.

El riesgo químico puede abarcar situaciones como: la inhalación de diferentes productos, entre ellos combustibles, anticongelantes, corrosivos, inflamables, entre otros; los cuales pueden afectar diferentes órganos según la vía de ingreso al cuerpo ya sea por la inhalación de gases o vapores, la ingestión accidental, la absorción dérmica o la parenteral, lo cual nos lleva a plantear la hipótesis de que los trabajadores podrían estar padeciendo enfermedades de origen laboral.

Estos riesgos no solo afectan de manera directa al trabajador expuesto, sino que también de manera indirecta a los demás trabajadores de la organización, lo que supone el desarrollo de controles, planes de supervisión, y propuestas de mitigación del riesgo, a fin de que esta exposición constante, no resulte en enfermedades o accidentes laborales, lesiones permanentes o hasta la muerte, y que imposibiliten al trabajador y acarreen un gasto económico para la empresa.

TITULO DEL PROYECTO

Caracterización el Riesgo Químico en la Empresa El Roble Motor S.A.
Proyecto e Investigación

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

SITUACIÓN DEL PROBLEMA

En el estudio realizado en el sector automotriz por el Departamento administrativo del medio ambiente (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006), en la actualidad, secretaria distrital de ambiente, donde emite los siguientes datos relacionados con el sector: Las actividades de servicios automotrices en la ciudad de Bogotá está dividida por subsectores de la mecánica automotriz, entre ellos está el Mantenimiento y reparación de vehículos automotores; lubricación, lavado, engrase y cambio de aceite; latonería y pintura,. Está considerado como uno de los sectores con alta importancia, no sólo porque su aporte al PIB del país el cual es de 7.2 billones y presenta un crecimiento sostenido de 7.5% anual en el parque automotor, sino también por la significancia ambiental de sus actividades y los riesgos que genera para sus trabajadores. (Forero, 2017).

Aunque en Colombia no se tiene una cifra exacta de los niveles de accidentalidad o de enfermedad, relacionada con el riesgo químico en los talleres automotrices, si se tiene una cifra general de la industria a la que estos pertenecen. Tal es el caso de la industria de manufactura que en el 2017 registró un total de 89.311 casos de accidentes (Tiempo, 2018);a para el 2018, en cuanto a enfermedad laboral, este mismo sector registró una tasa de 273 trabajadores por cada 100.000, ocupando el segundo puesto en esta categoría («Cómo le fue a Colombia en accidentalidad, enfermedad y muerte laboral en 2018», s. f.).

Ya en el campo internacional, un buen referente es España, en el transcurso del año 2015 se produjeron un total de 479.577 muertes en relación al l trabajo de las cuales 59.329 pertenecieron a empleados en cargos relacionados del taller (Ruta 401 & test, s. f.).

Por otro lado, y de acuerdo con el Conpes 3.868 de 2016, la exposición a diferentes sustancias químicas, causa más de un 25% de casos de envenenamiento en Colombia. De estos, el 5% de casos está relacionado con enfermedades cancerígenas, alteraciones



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

neuropsiquiátricas y enfermedades vasculares (*Política de gestión del riesgo asociado al uso de sustancias químicas - CONPES 3868 - Red de Desarrollo Sostenible de Colombia, s. f.*).

Actualmente se conoce sobre los diferentes efectos que producen dichas sustancias para nuestro organismo.

Mundialmente se estima que las enfermedades atribuidas a la expansión de sustancias químicas, supera los 4,9 millones de defunciones, donde el asbesto, los productos químicos y los plaguicidas contribuyen, por lo menos, con 375.000, 240.000 y 186.000 muertes, respectivamente.

Finalmente, en el año 2015, en Colombia se informaron más de 33 mil casos de accidentes a causa del contacto con sustancias químicas, 644 casos semanales, en promedio (*Política de gestión del riesgo asociado al uso de sustancias químicas - CONPES 3868 - Red de Desarrollo Sostenible de Colombia, s. f.*). Por todo lo anterior, es de vital importancia para la empresa “El Roble Motor S.A”, desarrollar la caracterización del riesgo químico y la exposición ante el mismo.

JUSTIFICACIÓN

Son muchas las actividades laborales en las que se emplean productos químicos y las personas están expuestas a ellos, en distintos y variados sectores, lo que determina un riesgo significativo por la indiscutible posibilidad de deterioro o efectos indeseables en los usuarios, el medio ambiente y los bienes materiales. De acuerdo con la (*Ley 0009 1979, s. f.*) se deben seguir las normas a cabalidad para salvaguardar, conservar y poder optimizar la salud de todos los sujetos en las diferentes labores, por tanto, esta situación de riesgo amerita el desarrollo de actividades o investigaciones que permitan identificarlos y generar planes de mitigación y solución a eventos o accidentes relacionados con estas.

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Es así como se evidencia que en la empresa “El Roble Motor S.A” es necesario controlar el riesgo químico, ya que durante el proceso productivo los trabajadores están expuestos directa e indirectamente a tales riesgos. Se busca, entonces, disminuir o eliminar la probabilidad de que se presenten enfermedades o accidentes laborales.

Por otro lado, en Colombia y ante las diferentes entidades de salud, el manejo de productos químicos son calificados un factor principal de riesgo que le debemos de prestar suficiente atención, y conforme a la (*Ley 55 de 1993 - EVA - Función Pública, s. f.*), al adoptarse el convenio internacional 170 de la OIT, se debe tener un control seguro de las sustancias químicas peligrosas, por lo que se considera un riesgo de alto nivel, situación que visto desde la perspectiva nacional y teniendo en cuenta que se estima que existe una gran desinformación al respecto por parte de los trabajadores que tienen contacto con dichas sustancias, supone un riesgo latente para los entes gubernamentales, no solo por la alta probabilidad de que se presenten situaciones de riesgo, sino por la falta de conciencia de los sectores y trabajadores que se exponen a estas sustancias, lo que les pone en riesgo diario, que acarrea una alerta diaria del sector salud, tal como lo manifiesta el Decreto 1477 de 2014, (Decretos - Ministerio de Trabajo, s. f.) , por el cual en la sección número 1 del anexo técnico del decreto citado, se listan en el numeral 1, los agentes químicos como riesgo ocupacional, por el cual se deben desarrollar acciones de prevención ante estos. En este numeral, se citan 23 agentes etiológicos químicos que van desde el arsénico hasta el sulfuro de carbono y otras sustancias que pueden causar epitelomas primarios de la piel.

El 67,5% de las enfermedades profesionales son atribuidas al contacto o exposición a sustancias químicas o material peligroso, situación que ante el nivel de explosión y de acuerdo con el Decreto ley (*Decreto 1281 1994, s. f.*), reglamenta aquellos derechos a

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

pensión por vejez adelantada en trabajadores que hayan sido expuestos a sustancias químicas altamente tóxicas, durante un tiempo no menor a 500 semanas consecutivas.

Adicionalmente, desde la academia se estima que las situaciones y condiciones que involucran la exposición a sustancias químicas son grandes en número y variada, por lo que pretendemos disminuir la exposición a diferentes insumos químicos, está sujeta a la revisión del volumen de los químicos usados, la variedad de los parámetros desarrollados y las circunstancias que nos llevan a determinar la exposición, así como el tipo de ser humano que se ve expuesto. Por ende, este tipo de investigaciones, y de acuerdo con la Resolución 1016 del año 1989 (*Resolución Conjunta 1016 de 1989 Ministerio del Trabajo, s. f.*), en su artículo 10 numeral 6, manifiesta que los diferentes programas de medicina preventiva y de trabajo, se deben evaluar y conceptualizar el daño que causa en las materias primas y demás sustancias utilizadas en los procesos de trabajo, lo que ayuda a dar un mejor entendimiento de la exposición en el sector automotriz, y beneficia a los diferentes sectores, sobre todo a los diferentes profesionales de la seguridad y salud laboral.

OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar la situación actual de la empresa “El Roble Motor S.A”, con relación al riesgo químico, a fin de proponer estrategias que permitan mitigarlo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desarrollar el inventario de productos químicos manejados por la empresa, a fin de conocer las diferentes sustancias que se emplean en la ejecución de las actividades laborales.



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa “El Roble Motor S.A” con relación al riesgo químico, a fin de conocer los niveles de exposición presentados en la empresa.

Proponer estrategias que permitan mitigar los accidentes o enfermedades laborales en la organización.

MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

MARCO TEÓRICO

Dentro de la presente investigación se pretende establecer la teoría de (Zúñiga, 2003) quien explica que los agentes o componentes químicos se clasifican en tres partes, sólidos, líquidos y gaseosos, los cuales a su vez se subdividen en polvos inertes o activos, humos, rocíos, neblinas, fluidos líquidos, gases y vapores. El autor indica que los productos químicos están relacionados con sustancias o aditivos, ya que, al entrar en contacto con personas o el medio ambiente, desarrollan potencialmente efectos nocivos.

Así mismo, explica que el término sustancia hace referencia aquellos elementos químicos y sus componentes de estado natural o, al resultado de un proceso, que contiene aditivos necesarios para conservar la estabilidad del producto y las impurezas derivadas de dicho proceso

Por otra parte, (Zúñiga, 2003), indica que el riesgo químico está ligado a la probabilidad de que el producto peligroso provoque un accidente o incidente grave, una enfermedad laboral, derivado de la utilización de producto o la exposición a este, ya sea desde las afecciones respiratorias, cutáneas o digestivas. (Calabeiro Portela, 2010) por su parte, expone algunas consecuencias causadas en el ser humano a raíz de este riesgo.



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Tabla 1 Consecuencias del riesgo químico en la salud.

Tipos	Efectos	Ejemplos de Sustancias
Anestésicos y Narcóticos	Sedantes, depresores del sistema nervioso central.	Acetona y tolueno
Asfixiantes	Impiden la llegada del oxígeno a los tejidos	Dióxido y monóxido de carbono
Cancerígenos	Pueden interferir en el crecimiento normal de las células generando tumores malignos.	Asbestos y arsénicos
Corrosivos	Destrucción de tejidos	Ácidos y álcalis
Irritantes	Irritación en piel o mucosas.	Amoniaco y ozono
Neumoconióticos	Alteraciones pulmonares	Polvo de sílice o algodón
Sensibilizantés	Pueden ocasionar reacciones alérgicas como Asma y alergias	Isocianatos y cromo
Tóxicos sistémicos	Afectan especialmente algunos órganos como riñones, hígado, entre otros.	Cloroformo y metanol
Mutágenos o tóxicos para la reproducción	En primera instancia pueden producir alteraciones genéticas, por segundo, producen malformaciones genéticas en los fetos. Hasta afectan la capacidad reproductora.	Mercurio, monóxido de carbono y benceno

Fuente: (Calabeiro Portela, 2010). Riesgos Generales y su Prevención.

Cuadro: elaboración propia

El riesgo químico, hace parte de los diferentes riesgos que, al tener contacto con el ser humano por cualquier vía, sea respiratoria o **dérmica**, causan daños significativos en los órganos internos y externos del individuo, **ocasionando** un deterioro notable en la salud del mismo. La siguiente tabla ilustra las vías de acceso que se identifican con relación al riesgo químico.

Tabla 2 vías de acceso riesgo químico

Tipo de vía	Características
Vía inhalatoria	<ul style="list-style-type: none"> • Es el medio de acceso más expuesto en la mayoría de los agentes químicos y está sujeto a la cantidad de sustancias presentes en el aire. • Si son gases o vapores, ya sean liposolubles, los cuales pueden ser absorbidos por el sistema respiratorio, pero sin mayor repercusión o hidrosolubles, que son absorbidos a través de la mucosa y penetran de inmediato al sistema respiratorio. • Si son aerosoles, el tamaño de la partícula establece el parámetro de absorción, las más pequeñas llegan hasta el alvéolo pulmonar. • Si son fibras, estas están sujetas al número de fibras que ingresen al sistema respiratorio. • El ritmo respiratorio, es decir que, a mayor entrada de aire, mayor será la cantidad de sustancias que ingresan al organismo. con relación a la expansión a través de la ventana alveo capilar, los gases y vapores que tienen mayor facilidad de paso, aumentan de manera rápida la densidad en sangre. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, s. f.)

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Tipo de vía	Características
Vía dérmica	<ul style="list-style-type: none"> • Es la segunda vía más importante de entrada, para un agente químico en nuestro organismo. • Los agentes químicos pueden producir daño en nuestra piel, ya sea por contacto directo con diferentes sustancias sea corrosivas, ácidos muy fuertes, sustancias fuertemente irritantes o que produce toxicidad en tejidos alejados de la vía de absorción. • Se determina por el tipo de químico y sus componentes, la forma física de la sustancia, la solubilidad, el tamaño de la partícula, el estado de la piel, el área expuesta, el tipo de contacto y protección de la piel, si es contacto directo o indirecto. El contacto directo se da sin protección y el indirecto por herramienta o ropa que esté contaminada por alguna sustancia. • La capa acido grasosa, no permite que el agente químico se solubilice en la piel, si la partícula es molecular el peligro es alto, si la piel tiene heridas por rozamiento o golpes la contaminación es más alta (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, s. f.)
Vía digestiva	<ul style="list-style-type: none"> • Es la vía de acceso menos habitual. Es posibles ingerir agentes químicos mediante la ingesta accidental por medio del consumo de alimentos o bebidas contaminadas o por el ingreso de partículas que pasen del tracto respiratorio. • La contaminación depende, las propiedades físicas químicas del agente químico, la cantidad de alimentos presentes en el sistema digestivo, la absorción y la capacidad para incorporar que tenga el epitelio. • Por otro lado, el nivel de PH del estómago hace que se absorba más rápido algunas sustancias químicas, los movimientos intestinales y el flujo sanguíneo local. • Las secreciones gástricas e intestinales, que hace que el químico se transforme en un componente menos toxico.(Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, s. f.)
Vía parenteral	<ul style="list-style-type: none"> • Por estos casos, el agente se introduce en el organismo por vía muy distinta de la digestiva, como es la intravenosa, en ocasiones también suele suceder que a por causa de una contusión traumática como son: heridas abiertas - inyección o por punción, son los casos en que más se pueden presentar. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, s. f.)

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, s. f.)

Cuadro: elaboración propia.

Además, para entender el riesgo químico se hace necesario, identificar su clasificación, como lo observamos en la siguiente tabla;

Tabla 3 Clasificación sustancias químicas.

Tipo	Característica
Por su condición física (sólidos, líquidos y gases)	El riesgo depende, si es sólido del tamaño de la partícula, si es liquido si emana gases, y si es gas que sea toxico corrosivo.(Sura, s. f.)
Por su elaboración (elementales y compuestos, puros o mezclas)	Contiene un solo elemento de la tabla periódica, si está elaborado por dos o más elementos de la tabla periódica, sean puros o mezclados.(Sura, s. f.)
Por su estructura y naturaleza (orgánicos e inorgánicos).	La diferencia entre estos dos elementos es la base u origen. Los que tienen como base el carbono, son de naturaleza orgánica. Los de naturaleza fundamentalmente mineral, son los inorgánicos.(Sura, s. f.)

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

<p>Por sus propiedades (volátiles, densas, solubles, estables).</p>	<p>Los volátiles son aquellas sustancias que se transforman espontáneamente en vapor. Las densas es aquellas propiedades que tienen todas las sustancias y que por su volumen pesan mucho más. Las solubles son sólidos, líquidos, gases o aquellos que sus estados son intermedios y que se adhieren fácilmente en otra sustancia generalmente en los solventes. Finalmente, las que, en condiciones ambientales y usos ordinarios, se mantienen poco alteradas, se denominan estables. Estas difícilmente mutan; para lograrlo es necesario cambiar definitivamente su lugar de almacenamiento o manejo. (Sura, s. f.)</p>
<p>Por su peligrosidad (peligrosas y no peligrosas).</p>	<p>Se consideran peligrosas, cuando hay alguna duda o se ha determinado que causan daños a la salud, la seguridad o el medio ambiente, es decir, que afectan negativamente el ser humano. Las no peligrosas, a pesar de la práctica y los estudios realizados, no se evidencia factores desfavorables o dañinos para el bienestar del hombre; eso si se da en condiciones normales tanto de su uso como del almacenamiento. (Sura, s. f.)</p>

Fuente:(Sura, s. f.).

Cuadro: elaboración propia.

Por otra parte, la caracterización del riesgo, es considerada como “la caracterización de los diferentes efectos potencialmente peligrosos sobre la condición de salud y cuantificación en relación a dosis vs efecto y dosis vs respuesta dándole un giro científico general (Flórez, s. f.-a). También se incorpora en la última etapa de la evaluación del riesgo, sobre cual es una descripción breve en relación con la naturaleza y, usualmente, la evaluación y veracidad del riesgo en los humanos, incluyendo la incertidumbre que esto genera (Rodríguez Milord et al., s. f.). incluso es considerado como la “derivación de la tipificación del peligro y la estimación del riesgo aplicado a un uso determinado de un agente químico o a la presencia de un ente ambiental para la salud y bienestar del ser humano, dicha evaluación requirió de una variedad de datos cuantitativos sobre la exposición de organismos o personas a este riesgo. El resultado, es entonces, un informe del orden cuantitativo del volumen de personas perjudicadas en una población objeto (Petersen, 2003).

En investigaciones y revisiones anteriores realizadas por diferentes grupos y autores, los temas y hallazgos más importantes que fueron encontrados por ellos y que aplican para este trabajo, son los siguientes:



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Verificación de riesgos químicos por isómeros de dimetil benceno en pintores, (Machado Miranda et al., 2019). En esta investigación se analizan los diferentes riesgos producidos por los componentes orgánicos ligeros en las actividades de pintura de alto tráfico en el Municipio de Ambato, ubicado en el Ecuador. El principal objetivo de este estudio era estimar los riesgos que pueden producir esos compuestos, así como la afectación en la salud de los que están expuestos a dicho riesgo químico.

Adicionalmente se contempló el uso de la teoría de evaluación del riesgo químico en base a los límites máximos permisibles de exposición en los lugares de trabajo de acuerdo a la conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales, utilizando el concepto del Instituto Nacional de Seguridad y Salud laboral para determinar la dosis de exposición. Para ello se usó un cuestionario, la investigación e observación bibliográfica documental. Se obtuvo que la dosis es aditiva, 1,75 ya que el valor está por encima del límite permitido para el ser humano, lo cual conlleva a que se generen Enfermedades graves y el índice de mortandad sea alto (Miranda & Tarquino, 2015).

De igual forma se hizo un breve conversatorio del nivel de conocimiento en relación con el riesgo químico en trabajadores de Badajoz (Jiménez et al., 2011).

Esta investigación (realizada a través de una encuesta aplicada a diferentes trabajadores de Bajadoz ubicado en España), pretendía estimar el nivel de exposición de los trabajadores por la inadecuada manipulación de sustancias riesgosas. Tal estudio indicó que el 64% de los encuestados refieren que comprenden poco la información que está plasmada en etiquetas de los productos (Al, 2011).

El tipo de patologías que podemos evidenciar que son de alta frecuencia en los diferentes sectores productivos son las dérmicas, respiratorias y alteraciones asociadas con el mayor uso de los productos químicos utilizados en cada sector. Dado el tipo y frecuencia de



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

las lesiones generadas por este riesgo , se logra concluir que ni los empleados ni los empleadores son completamente conscientes del riesgo que genera la manipulación de sustancias químicas en el lugar de trabajo (Jiménez et al., 2011).

El método COSHH Essentials al nuevo Reglamento 1272 del año 2008, Ávila & otros (2011), propuso como objetivo la adaptación del método simplificado COSHH (*Seguridad y Medio Ambiente - N129*, s. f.)

Essentials en las organizaciones como medida para la ejecución del riesgo por exposición a agentes químicos según la nueva reglamentación estipulada sobre etiquetado de sustancias (*Seguridad y Medio Ambiente - N129*, s. f.).

Este proyecto se realizó durante el año 2011 eligiendo como población de estudio aquellos laboratorios de educación e investigación de instituciones universitarias que hacían uso de diferentes sustancias químicas en sus procesos de trabajo e utilizados como muestra en los laboratorios de docencia de la Facultad de Química y demás servicios del Centro de Investigación que estos centros cuentan con una gran variedad de agentes químicos de distinta naturaleza muy conocidos en el mercado, sustancias más novedosas o menos habituales. Es así como damos cobertura a un amplio rango en cuanto a dos de las variables del método, iniciando con el nivel de peligrosidad, que depende de las frases H que están contempladas y la pulverulencia o volatilidad (*Seguridad y Medio Ambiente - N129*, s. f.).

Los resultados arrojan que el uso del método simplificado facilita la identificación de las sustancias, partiendo de los datos extraídos en las fichas de seguridad de cada una de ellas, permitiendo establecer procedimientos de trabajo seguros. Además de que permite la creación de herramientas informáticas, que faciliten la aplicación del método, como para ser utilizado por laboratorios universitarios, lo que ayuda a la estimación del riesgo, y la implementación



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

adecuada de acciones preventivas en torno al mismo (*Seguridad y Medio Ambiente - N129*, s. f.).

Así mismo, en nuestro país existen estudios o trabajos con relación al riesgo químico y la salud ambiental, “Riesgo Químico y Salud Ambiental en Colombia: Estudio de Caso con Hidrocarburos Aromáticos (Flórez, s. f.-b), Este estudio identifica las condiciones y los instrumentos normativos plasmados en Colombia para la gestión de los productos químicos, basado en el marco y las responsabilidades internacionales en general, es así como la valoración del riesgo para la salud laboral de los empleados de una microempresa de pinturas. Logró identificar la capacidad técnica y científica para la gestión internacional de los aquellos productos químicos en Colombia y poder contribuir con las sugerencias dadas apuntando al mejoramiento del sistema (Flórez, s. f.-b).

La metodología para la evaluación de riesgos se fundamenta en cuatro etapas, la numero uno tiene que ver con identificación del peligro, la dos con la evaluación de la exposición, la tres evaluación de la relación dosis vs respuesta y la cuatro caracterización del riesgo. Se realizó un estudio expositivo de corte transversal, que permitió evaluar el riesgo de afectación para la salud laboral en relación con la manipulación de benceno, tolueno y xileno (BTX), mediante la determinación de la prevalencia de la exposición, la susceptibilidad de la población laboral a través del volumen de los polimorfismos de las enzimas Citocromo P450, isoforma 2E1 (CYP2E1), glutatión-S-transferaza (GSTM1) y (GSTT1) y los efectos a través del tiempo con por la exposición a benceno, tolueno y xileno (BTX) (Flórez, s. f.-b).

La muestra la componen al rededor 60 trabajadores, vinculados a microempresas dedicadas a la fabricación de pinturas ubicados en el departamento de Cundinamarca (Colombia). De estos, 30 estuvieron expuestos a disolventes orgánicos; el resto, cuya participación fue voluntaria, no estuvieron en contacto con los mismos disolventes. Así las



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

cosas, los resultados indican que los afectados directamente, se reportaron síntomas de morbilidad sentida, resequedad en diferentes partes de la piel (48,34 %), molestias o dolores en la zona lumbar, que no era generado por el poco descanso nocturno (35,00%), dolor de cabeza (35,00%), cambios en el estado de ánimo (35,00%), irritación en los ojos (26,7%), (26,50%) lagrimeo (21,67%), sensación de vértigo, (21.2%) sensación de calambre en brazos (21,67%), indisposición físico (18,33%) y depresión (15,00%) (Rubiano et al., 2002).

Con relación a la concentración BTX mostraron que las microempresas de pinturas evaluadas no superan los límites de exposición permitidos para la manipulación de benceno de acuerdo con las guías establecidas europeas/españolas (VLA-ED). La concentración de fenol en dos de los colaboradores supera los valores de referencia y son aquellos que por cuestiones laborales realizan labores extra en mecánica y que consumen frecuentemente alimentos en los diferentes sitios de trabajo. Por lo que se concluye que no estuvieron expuestos directamente a riesgo (Rubiano et al., 2002).

Del mismo modo, se evidencia la exposición al xileno, dado que, en la muestra se encontraron límites para los metabolitos que superan los permitidos. En once hubo concentración de ácido metil - hipúrico, y en tres más concentración de ácido orto - metil hipúrico (Flórez, s. f.-b).

El artículo, Gestión del riesgo ambiental en almacenamientos y comercialización de productos químicos, expresa que el inadecuado almacenamiento de sustancias químicas peligrosas representa un amplio potencial ya que pasa de un riesgo químico a uno ambiental (Rodríguez & María, 2017). Por tal motivo, se analizó y evaluó la posibilidad de peligro ambiental que puede notarse en las microempresa, especialmente en las encargada del almacenamiento y comercialización de productos químicos; se aplicaron gran variedad de conceptos sobre gestión de los riesgos adaptados a un estudio y evaluaciones ambientales; se

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

describieron y mostraron las relaciones existentes entre los contaminantes y los beneficiarios que pueden verse afectados y, las vías de liberación de las sustancias sobre los factores ambientales.

Para evaluar el riesgo ambiental se aplica la Norma UNE 150008:2008. Aquí podemos encontrar un impacto de alta importancia al riesgo por consecuencia de sustancias químicas peligrosas, y como efecto de importancia media, la contaminación de suelo por temas de derrames o fugas (*guia_riesgos_ambientales.pdf*, s. f.).

En la identificación y valoración de los riesgos ambientales se clasificaron, como altos, aquellos en relación con la liberación de vapores ácidos por derrames accidentales de ácido nítrico, y la liberación de vapores a base de formol. El procedimiento de los riesgos apuntó a tener un control de cambio en tecnología y en administración de procesos de producción. Con el abordaje de esta técnica, se estima el peligro de los daños que causa al ser humano, medio ambiente, o a los bienes, como consecuencia del desperfecto sufrido por los factores ambientales. Es así como en presencia de una verdadera y efectiva gestión se proponen dos etapas, la primera es la planificación de la respuesta a los riesgos, y la segunda monitorizar y controlar los riesgos (Rodríguez & María, 2017).

El artículo trata sobre como gerencia el riesgo, en cuestión al manejo de mercancías peligrosas en empresas del sector químico afirma que las operaciones logísticas con materiales peligrosos no deberían ser desestimados puesto que afectan tanto el trabajo interno de la organización como a la población y al medio ambiente (Zambrano, s. f.). Ilustran muy bien esta situación, como fue el caso de Seveso ubicado en Italia, por la explosión de una fábrica comercializadora de productos químicos; otro caso fue en Schweizerhalle ubicado en Suiza, con el vertimiento accidental en aguas contaminadas del río Rin, causando muerte a



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

millones de animales; o casos más frecuentes como los que vemos en los medios, como son los grandes incendios o explosiones de pequeñas industrias químicas en la ciudad.

ESTADO DEL ARTE

Ámbito Internacional

Para la OMS (Organización Mundial de la Salud) un factor de riesgo es cualquier característica, rasgo o exposición de un individuo que cuenta con la probabilidad de sufrir una enfermedad o accidente. Entre los factores de riesgo más importantes cabe resaltar la insuficiencia ponderal, las prácticas sexuales de riesgo, la hipertensión, el consumo de alcohol y tabaco, el agua insalubre, las deficiencias del saneamiento y la falta de higiene.

Así mismo, preexisten sistemas de clasificación para productos químicos, entre los que se encuentran: SGA (Sistema Globalmente Armonizado), el cual se basa en proporcionar información relacionada con las consecuencias que puedan surgir a razón del uso de productos químicos, esto partiendo de la base de que desde las organizaciones y desde los gobiernos deben haber regulaciones y criterios de clasificación, y desde el comercio internacional se exige un lenguaje más universal; por eso, la ONU (Organización de las Naciones Unidas), a través de un gran equipo de trabajo guiado por OIT (Organización Internacional del Trabajo), ofrece la posibilidad de etiquetar los diferentes productos químicos en nuestro ámbito global. (Jiménez, Echeverri & Marín, Muñoz, s. f.).



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Figura 1 Sistema Globalmente Armonizado



Fuente: (CLP: clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas - Salud y seguridad en el trabajo - EU-OSHA, s. f.)

Por otro lado, está el sistema de identificación de las naciones unidas, quienes clasificaron cada uno de los productos peligrosos en nueve clases y subclases de riesgo.

Figura 2 Sistema Naciones Unidas



Fuente: Hazardous pictograma

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Por su parte, el Sistema de Identificación NFPA (National Fire Protección Association), establece el pictograma de los materiales peligrosos, establecido por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (inglés: National Fire Protección Association), utilizado para comunicar los riesgos a los que estarán expuesto durante la utilización de estos materiales .Siendo esto importante para ayudar a mantener el uso y almacenamiento seguro de productos químicos.(*ARL SURA - Riesgos Laborales - ARL - ARL SURA - Riesgos Laborales - ARL, s. f.*)

Figura 3 Sistema de identificación NFPA



Fuente: NFPA 704, 2012

El Sistema de identificación de materiales peligrosos HMIS (Hazardous Materials Identification System), es un sistema de uso constante que emplea gran variedad de numeración y colores en las etiquetas. Esta técnica de franjas por color fue desarrollada por el NPCA (National Paint & Coatings Association) para ayudar a los colaboradores de las diferentes organizaciones para poder cumplir con el requerimiento de comunicación de peligros de la OSHA (HCS), 29 CFR 1910.1200. (*ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL - PDF Free Download, s. f.*)



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Figura 4 Sistema HMIS



Fuente: Redmae página web, 2012

Por último, el sistema de identificación de la Unión Europea, ya que es el marco donde se utilizan los siguientes pictogramas en recipientes y embalajes de productos químicos. (United Nations & United Nations, 2011).

Figura 5 Sistema Unión Europea



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia, 2012

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Ámbito Nacional

En el caso de Colombia, la legislación con respecto al riesgo químico es insuficiente. Ya que no es posible regular o estipular procedimientos para el almacenamiento o transporte de mercancías peligrosas dentro de las compañías, salvo el Decreto 1609 del 2002 el cual reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas en carretera, pero este, tal como se indica, se restringe al transporte terrestre. Por tal motivo es necesario adoptar técnicas y pautas basadas en Normas Técnicas que no son de cumplimiento obligatorio (Zambrano, s. f.)

En la tesis llamada Consecuencias en la Salud Física y Mental del Trabajador, Asociadas a los Factores de Riesgos físicos, biológicos y químico. Revisión Bibliográfica de Gómez et al (2011), se concluyó que a la fecha se evidencia poco interés en asuntos relacionados con el estudio de factores de riesgo físico, químico y biológico y la repercusión de la salud mental de los empleados. El análisis hace énfasis en las consecuencias tanto en el aspecto físico como en la salud mental de los trabajadores, a la vez que expone cómo se encargan las organizaciones de hacer control a través de los programas de salud ocupacional y la reglamentación existente. A pesar de todo ello, las consecuencias a mediano y largo plazo que puede padecer un trabajador no han sido consideradas con la relevancia que requiere, quizá por la dificultad que significa medir este impacto en la salud mental del trabajador y controlar las diferentes dimensiones y la afectación.

Ámbito Regional

Las entidades territoriales de los municipios del departamento de Antioquia por medio del SIVIGILA en los dos primeros trimestres del año 2019 asientan hallazgos y el comportamiento de intoxicaciones a causa de sustancias químicas, allí informaron 35 eventos

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

más que en el primer semestre del año 2018. Dando como resultado que el 45.7% de los casos se presentan en la capital del departamento (Medellín), un 17.1% Suroeste y Valle de Aburra y 8.6% Oriente. Los casos se presentan por exposición accidental a Thinner y disolventes de pintura, por gasolina un 37.1%, y por Varsol el 8.6%. La exposición a estas sustancias accidental, incremento con respecto al mismo periodo, pasando de un 58.2% en 2018 a 74.3% en 2019. Estas intoxicaciones que se registraron se evidencio que el medio más frecuente de entrar en contacto fue por medio de la ingestión y la inhalación (Cardona, s. f.).

DISEÑO METODOLÓGICO

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolla basada en una revisión documental dado que lo que se pretende es conocer detalladamente la cantidad de sustancias químicas que se adquieren en la organización “El Roble Motor S.A”, conforme a su almacenamiento. La revisión documental se hizo basado en (Hernández Sampieri et al., 2014), quien se pronuncia acerca de los métodos mixtos explicando que estos representan un conjunto de técnicas ordenadas, empíricas, críticas que al incluir la unión y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su discusión y unificación conjunta, basado de toda la información recaudada y obtener la comprensión del fenómeno estudiado.

Teniendo en cuenta que el enfoque de la investigación es mixto, se determina el método deductivo, para la misma, esto dado a que durante del proceso de investigación se pretende desarrollar la hipótesis de que la empresa “El Roble Motor S.A” no conoce o no ha identificado su nivel de riesgo químico.



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

POBLACIÓN OBJETO

Para el desarrollo de la identificación del nivel de riesgo químico, la elaboración del inventario y el nivel de exposición, se tomó como población el ciento treinta y dos (132) trabajadores de la sede Medellín de la empresa “El Roble Motor S.A”. De esta población se observó al personal laboral que los investigadores identifican como aquellos con mayor nivel de exposición de la empresa. Esto es, dieciocho (18) trabajadores del área de Colisión, descritos en la siguiente tabla.

Tabla 1 Identificación del personal

Cargo	Actividad	Cantidad	Horario	Ubicación Física en la Empresa
Jefe de colisión	Entregar los trabajos y garantizar la distribución para los colaboradores, comunicación con el cliente externo, realizar informes y demás actividades administrativas	1	9 horas en promedio	4° piso totalmente cerrada con puerta y aire acondicionado
Asistente colisión	Supervisa los colaboradores, aclara dudas y vigila las entregas y cumplimiento de las tareas. da apoyo en temas documentales	1	9 horas en promedio	4° piso totalmente cerrada con puerta y aire acondicionado
Auxiliar de aseguradora	Encargado de hablar con las aseguradoras y hacer todo el trámite para dar la orden de reparación del carro	1	9 horas en promedio	Primer piso
Asesores de servicio	Responsables de recibir los vehículos llevados por el cliente, llenar lista de chequeo e ingresarlo al sistema para poder programar la reparación	2	9 horas en promedio	Primer piso
Latonero	Encargado de empatar las piezas y organizarlas para que quedes nuevas, ya que no toda pieza requiere en su totalidad el cambio	3	9 horas en promedio	Área de pintura
Armadores	Responsables de ubicar la pieza en el vehículo y armarlo, luego de salir del área de pintura.	3	9 horas en promedio	Área de pintura
Colorista	Encargado de realizar la preparación de la pintura que requiere cada pintor	1	9 horas en promedio	Área de almacenamiento
Pintores	Encargado de pulir, masilla y pintar la pieza del vehículo asignado	5	9 horas en promedio	Cabinas de pintura
Lavadores	Responsable de lavar el carro después del armado y dejarlo listo para ser entregado al cliente	3	9 horas en promedio	Cuarto piso

Fuente: El Roble Motor S.A. Elaboración de los autores.

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

La empresa se encuentra ubicada en Calle 31 # 46-28 Medellín – Palacé. Su distribución espacial se compone de seis pisos: piso 1 para mecánica básica y para repuestos; piso 2 para mecánica especializada; piso 3 para el parqueadero; piso 4, colisión (área donde se reparan los vehículos chocados o que quieren retoque o cambio de pintura) y al lado de esos cuatro pisos, hay dos pisos más, uno para ventas vehículos nuevos, y el otro para la parte administrativa.

TÉCNICA

La recopilación de datos de la investigación se logró mediante la observación no participante, es decir, una técnica en donde la persona que observó no hace parte de la población. Dicha técnica, según (*Rodriguez, s. f.*) permite interpretar la realidad, conocer desde los actos individuales, grupales gestos, acciones, y posturas del fenómeno estudiado. También se desarrolló una revisión documental “proceso mediante el cual el investigador extrae, revisa, recopila y selecciona información de diferentes fuentes, acerca de un tema específico, con el propósito de llegar a la misma conclusión”(Jacqueline Hurtado, s. f.). (Ver anexos).

En el caso de los investigadores, las fuentes se constituyen en documentos institucionales de la empresa, como las hojas de seguridad de los diferentes productos químicos utilizados en el desarrollo de las actividades laborales, la matriz de elementos de protección personal y, el inventario inicial entregado por la empresa. (Ver anexos)

Anexo 1. Hojas de seguridad de los productos químicos.

Anexo 2. Matriz de elementos de protección personal

Anexo 3. Inventario inicial.



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

ESTRATEGIA DEL ANÁLISIS DE DATOS

A partir de la identificación de los productos químicos, la verificación de las hojas de seguridad suministradas por la empresa, la actividad laboral y los tiempos de exposición, se realizará, en Microsoft Excel, una tabulación de los datos de las hojas de seguridad en una matriz de análisis de riesgo químico, de tal suerte que procure indagar acerca de los compromisos a la salud y al entorno, además de ajustar los límites permisibles de exposición para una jornada laboral de ocho horas diarias o cuarenta semanales, según lo estipulado en la hoja de seguridad.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Basados en la (*RESOLUCION-8430-DE-1993.pdf*, s. f.), se garantiza el cumplimiento obligatorio de lo estipulado en el artículo 6, capítulo dos, respecto al consentimiento informado, igualmente, y de acuerdo con el artículo 8, capítulo II de la misma resolución, se avaló la protección a la privacidad de todos de cada uno de los miembros de la muestra. Dicho de otro modo, fue necesario explicar que la encuesta no reviste riesgo alguno para ellos, no se violan ni los derechos de intimidad ni la privacidad, y que la información suministrada por el encuestado se usaría solo para fines investigativos, de ello se da fe en el consentimiento informado. Además, a manera de información, se menciona el artículo 11 del capítulo II, donde se esclarece que nada representaba un riesgo biológico ni fisiológico para los participantes.

Es de suma importancia considerar la (*Ley 1090 de 2006 - EVA - Función Pública, s. f.*), artículo 50, donde se tienen en cuenta los inicios éticos de respeto y dignidad; además de tener presente el confort de los participantes. Junto a este, el artículo 55, el cual delimita la aceptación de imposiciones o escenarios que restrinjan la objetividad. Ver anexo 1 formato

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

de consentimiento de desarrollo de la investigación otorgado por la empresa Establecer el tipo de muestreo utilizado, igualmente el tamaño de la muestra y la técnica de recolección de información como parte del trabajo de campo, propio del proceso de investigación, definiendo y argumentando al respecto.

PRESUPUESTO

Para la construcción de esta investigación se dispusieron los siguientes recursos;

Humanos: 3 Estudiantes, 1 Asesor.

Tiempo: Se construye el documento a lo largo de 8 meses intermitentes por contingencia COVID-19.

Tecnológicos físicos: 3 equipos de cómputo y acceso continuo a internet.

Debido a la pandemia del COVID-19 no fue posible realizar visita a la empresa por todos los participantes de la investigación, la observación no participante lo realiza la compañera que labora para la empresa.

CRONOGRAMA

Ver anexo # 8.

DIVULGACIÓN

La divulgación del proyecto de investigación en la empresa El Roble Motor S.A se realizará a través de correo electrónico y en compañía de la compañera de estudio Marling Moncada Jaramillo quien labora para la empresa.

Así mismo el trabajo estará disponible en el repositorio de la universidad Politécnico Gran Colombiano.



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

RESULTADOS

Los resultados se desarrollan conforme a los diferentes objetivos específicos planteados.

Para el desarrollo del primer objetivo específico, el cual consistió en la elaboración del inventario de productos químicos manejados por la empresa, a fin de conocer el nivel de toxicidad de los mismos; se desarrolló una matriz de identificación del riesgo químico, la cual se realiza en un archivo en Excel, que se encuentra adjunto a los anexos (Anexo 4 Matriz de identificación de productos químicos), pero los aspectos más importantes hallados en la misma, se plasma en la siguiente tabla.

Tabla 2 Resumen sustancias químicas

	Cancerígeno	Mutágeno	Teratogénico	Riesgo para la salud
Numero de sustancias	0	0	0	128
	Explosivo	Inflamable	Comburente	Gases comprimidos
Numero de sustancias	89	142	136	0
	Corrosivos	Sustancia toxica	Peligro para el medio ambiente	Requieren EPP
Numero de sustancias	35	4	53	146

Fuente: “El Roble Motor S.A”. Elaboración propia.

Para el desarrollo del segundo objetivo específico (efectuar un diagnóstico de la realidad actual de la organización “El Roble Motor S.A”) con relación al riesgo químico, a fin de conocer los niveles de exposición presentados en la empresa, los investigadores se apoyaron de la información suministrada, tales como: horarios de trabajo, perfiles de cargo y matriz de los EPP (elementos de protección personal) de los veinte trabajadores considerados mayormente expuestos, tal como lo muestra la siguiente tabla.

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Tabla 3 Nivel de exposición

Cargo	EPP	Tiempo de Exposición	Protocolo de Seguridad
Pintores	Respirador 3M + cartuchos de vapores orgánicos, gafa clara, guantes de látex tipo quirúrgico, y para aplicar barniz overol tivo, para macillar y pulir protección respiratoria con filtro, guante nitrilo y protección auditiva	9 horas aprox.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en manejo seguro de sustancias químicas - Capacitación sobre uso adecuado de EPP - Capacitación de autocuidado y trabajo seguro en el desarrollo de la actividad de los pintores, se almacena según pautas sugeridas por el proveedor.
Armadores	Gafa clara, guante nitrilo, guante vaqueta y protección auditiva	9 horas aprox.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en manejo seguro de sustancias químicas - Capacitación sobre uso adecuado de EPP - Capacitación de autocuidado y trabajo seguro
Latoners	Guante vaqueta, guante nitrilo, gafa clara, careta de soldadura inteligente, protección auditiva	9 horas aprox.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en manejo seguro de sustancias químicas - Capacitación sobre uso adecuado de EPP - Capacitación de autocuidado y trabajo seguro
Colorista	Respirador 3M + cartuchos de vapores orgánicos, gafa clara y guante látex tipo quirúrgico	9 horas aprox.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en manejo seguro de sustancias químicas - Capacitación sobre uso adecuado de EPP - Capacitación de autocuidado y trabajo seguro en el desarrollo de la actividad de los coloristas, se almacena según pautas sugeridas por el proveedor
Lavador	Guante de caucho largo, bota de caucho con platina, gafa clara y protección auditiva	9 horas aprox.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en manejo seguro de sustancias químicas - Capacitación sobre uso adecuado de EPP - Capacitación de autocuidado y trabajo seguro

Fuente: "El Roble Motor S.A". Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Para este apartado se desarrolla la discusión con base inicialmente en lo expuesto en el marco teórico: Los productos químicos están relacionados con sustancias o sus aditivos que, al relacionarse con sujetos o con el ambiente, desarrollan potencialmente, efectos nocivos.

El término sustancia hace referencia a los agentes químicos y sus componentes de estado natural, o al resultado de una cadena de producción, que contiene aditivos necesarios para conservar la textura del producto y lo no adecuado derivadas de dicho proceso;

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Según (Zúñiga, 2003), el riesgo químico está ligado a la probabilidad de que el producto peligroso provoque un accidente o incidente grave, una enfermedad laboral, derivado de la utilización de producto o la exposición a este, ya sea desde las afecciones respiratorias, cutáneas o digestivas. Por su parte, (Calabeiro Portela, 2010) expone algunas consecuencias causadas en el ser humano a raíz de este riesgo.

Con base en este último, y después de haber desarrollado el inventario, podemos establecer que lo expuesto por el autor se refleja en los hallazgos encontrados en el inventario de sustancias químicas. Las cuales se exponen a continuación:

Tabla 4 Relación de hallazgos con Marco Teórico

Tipos	Efectos	Ejemplo de Sustancias
Anestésicos y Narcóticos	Sedantes, depresores del sistema nervioso central.	Se encontraron 3 sustancias con Acetona, 2 con alcohol de diacetona y 5 con tolueno.
Cancerígenos	Pueden interferir en el crecimiento normal de las células generando tumores malignos.	Se encontraron 35 sustancias con disolventes nafta ligeros aromáticos del petróleo, 5 con óxido de cinc.
Corrosivos	Destrucción de tejidos	Se encontraron 9 sustancias con Ácido benzoico.
Irritantes	Irritación en piel o mucosas.	Se encontraron 3 sustancias con estireno, 1 con óxido de calcio, 2 con tetraóxido de diboro y calcio.
Sensibilizantés	Pueden producir reacciones alérgicas como Asma y alergias	Se encontraron 23 sustancias con Isocianatos y 2 sustancias con cromo
Tóxicos sistémicos y Mutágenos o tóxicos para la reproducción	Afectan especialmente a determinados órganos como riñones, hígado etc.	Se encontraron 20 sustancias con benceno.

Fuente: “El Roble Motor S.A”. Elaboración propia

Lo anterior evidencia de manera general, que las sustancias identificadas en la elaboración del inventario, representan una afectación para la salud de los diferentes trabajadores, coincidiendo así con lo expuesto por el autor.

Así las cosas, comparando el estado del arte y los resultados encontrados, hallamos las siguientes coincidencias y/o contradicciones:



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

En la investigación de valoración del riesgos químicos por isómeros de dimetil benceno en pintores, Machado, Jácome, Mosquera & Pilco (2019), en donde se evaluaron los riesgos químicos por isómeros de dimetil benceno y su incidencia en la salud de los pintores procurando reducir la exposición de los trabajadores ante el riesgo mencionado, lo que por coincidencia sucede con los trabajadores de la empresa “El Roble Motor S.A” quienes también están expuestos a este componente químico, lo que hace imperativo determinar la dosis de exposición (Machado Miranda et al., 2019)

En la investigación Estimación del ítem de conocimiento sobre el riesgo químico en trabajadores de Badajoz, Oropesa, Soler & Castuera, (2011), se buscó conocer el grado de sensibilización que tienen los trabajadores sobre el riesgo químico y lo que genera un impropio de manejo estos. También, en esta investigación se habla acerca de los riesgos que conlleva una inadecuada interpretación de la información ofrecida en las hojas de seguridad y del etiquetado (Jiménez et al., 2011).

Por su parte, la investigación en la empresa “El Roble Motor S.A” halló que tanto ella como los trabajadores tienen un considerable desconocimiento del riesgo químico y sus consecuencias. Entre las razones de tal desconocimiento están que las hojas de seguridad y el etiquetado, estaban escritas en inglés lo que evidentemente dificulta la lectura, toda vez que no es la lengua materna de los trabajadores. Al no ser leídas por el personal, no tienen conocimiento del riesgo ni comprenden la información expuesta en cada sustancia (Jiménez et al., 2011).

Con relación a la investigación La adaptación del método COSHH Essentials al nuevo Reglamento de 1272 del año 2008, Ávila & otros (2011), donde se planteó como objetivo la adaptación del método simplificado para evaluación del riesgo por exposición a agentes químicos según la nueva reglamentación sobre etiquetado de sustancias y mezclas



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

(Reglamento 1272/2008), los resultados arrojan que el uso del método simplificado facilita la identificación de sustancias a partir de los datos obtenidos en las fichas de seguridad de cada una de ellas, permitiendo establecer procedimientos de trabajo (*Seguridad y Medio Ambiente - NI29*, s. f.) . Lo anterior afecta la investigación, producto de este trabajo, dado que después de hacer el inventario, se hace necesario empezar a implementar un método de almacenamiento fácil y práctico que permita conocer e identificar las sustancias y su rotulado. Por lo que los investigadores hacen una sugerencia que parte de un seguimiento inicial ante el riesgo, que incluso se puede desarrollar desde la creación de herramientas informáticas, que faciliten la aplicación del manejo de la información (*Seguridad y Medio Ambiente - NI29*, s. f.)

Por su parte, en la publicación Riesgo químico y salud ambiental en Colombia: estudio de caso con hidrocarburos aromáticos, (Patiño, 2017); se realizó una descripción parcial, que permitió valorar el riesgo para la salud laboral asociado todo ello a la manipulación de benceno, tolueno y xileno; cuyos resultados arrojan que la población estudiada reportó síntomas como: morbilidad sentida, resequedad de la piel (48.34 %,) malestares osteomusculares (35%), migraña (35%), cambio de ánimo (35%), irritación ocular (26.7%), (26.50%) lagrimeo (21.67%), sensación de mareo, (21.2%) sensación de hormigueo en las manos (21.67%), cansancio físico (18.33%) y desanimo (15%).

Lo anterior conlleva a que se puede detectar el nivel de exposición de los trabajadores teniendo en cuenta que laboran un promedio de nueve horas diarias, una vez identificadas estas sustancias en el inventario de la organización “El Roble Motor S.A”.

En el artículo, Gestión del riesgo ambiental en almacenamiento y comercialización de productos químicos (Cañón, 2017), se indica que guardar sustancias químicas peligrosas representa un potencial escenario donde el riesgo químico puede transformarse en riesgo ambiental. Con relación a los hallazgos identificados en la investigación, podemos decir que



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

se hace necesario un plan de almacenamiento, señalización y actualización de las fichas de seguridad, del rotulado de los productos químicos, pues se evidenció que estos procesos fueron sugeridos por el proveedor y no desarrollado de acuerdo con la normativa vigente.

En el artículo Gerencia de riesgo del manejo de mercancías peligrosas en empresas del sector químico (Beltrán, 2015), se concluyó que los riesgos en operaciones logísticas con materiales peligrosos, no son un asunto menor, puesto que implican un peligro dentro de la organización, pueden traer serias consecuencias sobre toda una población y sobre el medio ambiente. En el caso de la empresa “El Roble Motor S.A”, además, se hace necesario el desarrollo de estrategias de logística, para evitar la exposición del personal, debido a que se identificó que en algún momento de la entrega y el almacenamiento, la gran mayoría de los trabajadores, inclusive la recepcionista de la empresa, están en contacto con las sustancias químicas (Zambrano, s. f.)

Finalmente, es evidente el poco interés de empresas frente estudios sobre los factores de riesgo físico, químico y biológico en la salud mental del trabajador, así como la implementación de planes y programas que propendan por disminuirlo. Tal conclusión se fundamenta en el hecho de que a pesar de que la empresa tiene ya varios años prestando servicio al público no ha hecho ni implementado el inventario realizado a través de esta investigación, no termina de desarrollar la identificación del riesgo químico desde la exposición y las consecuencias que generen. Sobre este asunto ha habido reportes como es el caso de la tesis “Consecuencias en la Salud Física y Mental del Trabajador, Asociadas a los Factores de Riesgo: Físico, Químico y Biológico. Revisión Bibliográfica” de Gómez et al (2011) donde notamos que se llega al mismo punto.



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

CONCLUSIONES

Dentro de los principales hallazgos del proceso de investigación, se encontraron las siguientes:

En el desarrollo del inventario de productos químicos, se evidenció que la empresa contaba con un inventario inicial, en este se encontraban identificados solo 88 productos químicos, de 146 que se lograron evidenciar al realizar la matriz de identificación de productos químicos.

La empresa cuenta con 146 hojas de seguridad, de las cuales 58 inicialmente se encontraban escritas en inglés. Ello hizo imperativo solicitar al proveedor la traducción al español y la actualización de las mismas.

Una vez realizado el inventario se identificó que el 97% de los productos químicos contienen componentes inflamables y el 93% son comburentes, además, el 87% son un riesgo para la salud al tener toxicidad aguda, corrosión cutánea y peligro por aspiración.

Con relación a la situación actual de la empresa “El Roble Motor S.A” frente al riesgo químico, se puede concluir que el desarrollo de los protocolos de almacenamiento, rotulación y transporte no han sido desarrollados bajo la normatividad actual — bajo el decreto 1496 del año 2018 por el cual se admite el Sistema Globalmente Armonizado bajo la clasificación y etiquetado de productos químicos y han fallado otras normas en materia de seguridad química aún no identificadas.

El nivel de exposición ante la sustancia química es de 9 horas lo que es un agravante para la salud.

El proceso de compras y logística no contribuye a la disminución del riesgo, toda vez que las hojas de seguridad no se encuentran actualizadas (corresponden año 2014).



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

LIMITACIONES

En el desarrollo de la investigación, la mayor limitación fue que la empresa no contaba con las fichas de seguridad de los elementos químicos que se usan al desarrollar las actividades laborales, razón por la cual se hizo la solicitud expresa a los proveedores de dichas hojas puesto que es el proveedor de las sustancias quien debe abastecer las fichas de seguridad.

Las hojas de seguridad están escritas en inglés, por lo cual hubo que esperar a que el proveedor realizara la traducción al español. Esta traducción la debe realizar el fabricante o en su defecto el proveedor, ya que, si lo realiza una entidad o persona diferente, y llegare a presentarse un accidente o enfermedad laboral; tendría consecuencias legales para ambas partes.

Otra limitación fue la fecha de las hojas de seguridad que datan del 2014; de lo que se puede concluir que la información suministrada estaba desactualizada. Este hecho, finalmente, redundaba en la veracidad de la elaboración del inventario de sustancias químicas que se desarrolló en la investigación para la empresa.

Debido a la contingencia por la pandemia del Covid-19, el acceso a la empresa fue limitado lo que imposibilitó realizar observación de campo, aplicar encuestas y entrevistas. Tampoco fue posible contar con mapas de procesos y evidenciar medidas de control existentes. En consecuencia, la mayoría de la información relacionada con la investigación, se obtuvo de los libros y documentos institucionales.

RECOMENDACIONES

Una vez terminada la investigación, y con relación al objetivo específico número tres, buscar estrategias que impidan o reduzcan la posibilidad de accidentes o enfermedades



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

laborales en la organización; se plantea un seguimiento del riesgo químico como plan inicial de identificación y manejo. aplicando la encuesta de seguimiento al riesgo químico, que el grupo investigador entrega como herramienta a la empresa. Ver anexo 5. (Formato encuesta seguimiento e identificación del riesgo químico).

Solicitar al proveedor, la actualización de las hojas de seguridad ya que las entregadas no cuentan con la información completa – no contienen los 16 ítems – aquellos que permiten identificar los riesgos, además no cumplen con los pictogramas y demás requisitos del Sistema Globalmente Armonizado. En su defecto, se sugiere también, validar la posibilidad del cambio de proveedor por uno que cumpla con la normatividad vigente.

Realizar mediciones de higiene industrial, específicamente al material particulado, vapores y gases, para determinar con cifras exactas, el tiempo real al que se pueden exponer los trabajadores directamente y si se están afectando otras áreas.

Reconocer si se encuentran bajo los límites permitidos y si las medidas actuales son suficientes para así disminuir el tiempo de exposición.

Construir e implementar un sistema de vigilancia y rotulado epidemiológica para el riesgo químico.

Implementar el Sistema Globalmente Armonizado para el transporte, almacenamiento y manipulación, rotulado y etiquetado de los productos químicos.

Realizar la reducción del tiempo de exposición de los trabajadores de nueve a ocho horas diarias o cuarenta semanales, en tanto se realicen las mediciones de higiene y se obtengan datos específicos.

Realizar la matriz de compatibilidad química para lograr un almacenamiento adecuado.



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

BIBLIOGRAFÍA

- Al, O. J. (2011). Estimación del grado de conocimiento sobre el riesgo químico en trabajadores de Badajoz. *Rev. Toxicol.*, 9.
- ARL SURA - Riesgos Laborales—ARL - ARL SURA - Riesgos Laborales—ARL. (s. f.). Recuperado 17 de noviembre de 2020, de https://www.arlsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=739
- Calabeiro Portela, V. M. C. (2010). *Prevención de riesgos laborales*. Ideaspropias Editorial S.L.
- Cardona, R. E. O. (s. f.). *EVALUACIÓN DE LOS EVENTOS DE INTERÉS EN SALUD PÚBLICA DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA. PRIMER SEMESTRE 2019*. 13.
- CLP: clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas—Salud y seguridad en el trabajo—EU-OSHA. (s. f.). Recuperado 17 de noviembre de 2020, de <https://osha.europa.eu/es/themes/dangerous-substances/clp-classification-labelling-and-packaging-of-substances-and-mixtures>
- Cómo le fue a Colombia en accidentalidad, enfermedad y muerte laboral en 2018. (s. f.). *ccs.org.co*. Recuperado 17 de noviembre de 2020, de <https://ccs.org.co/como-le-fue-a-colombia-en-accidentalidad-enfermedad-y-muerte-laboral-en-2018/>
- Decreto 1281 1994. (s. f.). Recuperado 17 de noviembre de 2020, de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1281_1994.html
- Decretos - Ministerio de Trabajo. (s. f.). *Decreto 1477 de 2014*. Recuperado 17 de noviembre de 2020, de https://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/normatividad/decretos-no-compilados-y-otros-decretos?p_p_id=com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_com_liferay_portal_search_web_por
-
-

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

tlet_SearchPortlet_mvcPath=%2Fview_content.jsp&_com_liferay_portal_search_web
_portlet_SearchPortlet_redirect=https%3A%2F%2Fwww.mintrabajo.gov.co%2Fweb
%2Fguest%2Fnormatividad%2Fdecretos-no-compilados-y-otros-
decretos%3Fp_p_id%3Dcom_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet%26p_
p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dmaximized%26p_p_mode%3Dview%26_com_lif
eray_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_cur%3D1%26_com_liferay_portal_se
arch_web_portlet_SearchPortlet_mvcPath%3D%252Fsearch.jsp%26_com_liferay_po
rtal_search_web_portlet_SearchPortlet_keywords%3DDecreto%2B1477%2Bde%2B2
014%26_com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_entryClassName%3
D%26_com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_formDate%3D160566
8335464%26_com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_searchPrimaryK
eys%3D%26_com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_groupId%3D20
147%26_com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_format%3D%26_co
m_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_modifiedfrom%3D16%252F11%
252F2020%26_com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_assetTagName
s.raw%3D%26_com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_scope%3Dthis
-
site%26_com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_modifiedselection%3
D0%26_com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_modified%3D%26_c
om_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_modifiedto%3D17%252F11%2
52F2020&_com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_assetEntryId=5865
3358&_com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_type=content&inherit
Redirect=true

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL - PDF Free Download. (s. f.). Recuperado 17 de noviembre de 2020, de <https://docplayer.es/49027266-Escuela-politecnica-nacional.html>

Flórez, R. I. P. (s. f.-a). *RIESGO QUÍMICO Y SALUD AMBIENTAL EN COLOMBIA: ESTUDIO DE CASO CON HIDROCARBUROS AROMÁTICOS.* 170.

Flórez, R. I. P. (s. f.-b). *RIESGO QUÍMICO Y SALUD AMBIENTAL EN COLOMBIA: ESTUDIO DE CASO CON HIDROCARBUROS AROMÁTICOS.* 170.

Guia_riesgos_ambientales.pdf. (s. f.). Recuperado 17 de noviembre de 2020, de http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/guia_riesgos_ambientales.pdf

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación.*

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s. f.). *Vías de entrada de los agentes químicos en el organismo—Detalle agentes químicos.* Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado 17 de noviembre de 2020, de [\\$currentUrl](#)

Jacqueline Hurtado. (s. f.). Issuu. Recuperado 18 de noviembre de 2020, de https://issuu.com/jorgeleonardosalazarrangel/docs/jacqueline_hurtado

Jiménez, A. O., Rodríguez, F. S., & Castuera, M. H. (2011). Estimación del grado de conocimiento sobre el riesgo químico en trabajadores de Badajoz. *Revista de Toxicología*, 28(2), 158-165.

Jimenez, Echeverri, Y., & Marin, Muñoz, L. M. (s. f.). *CENTRO DE LABORATORIOS VICERRECTORÍA DE DOCENCIA INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO ITM - PDF Free Download.* Recuperado 17 de noviembre de



- CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A
2020, de <https://docplayer.es/13623462-Centro-de-laboratorios-vicerrectoria-de-docencia-instituto-tecnologico-metropolitano-itm.html>
- Ley 0009 1979.* (s. f.). Secretaria del Senado. Recuperado 17 de noviembre de 2020, de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0009_1979.html
- Ley 55 de 1993—EVA - Función Pública.* (s. f.). Recuperado 17 de noviembre de 2020, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=37687>
- Ley 1090 de 2006—EVA - Función Pública.* (s. f.). Recuperado 18 de noviembre de 2020, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66205>
- Machado Miranda, E. T., Jácome Valdéz, M. A., Mosquera Guanoluisa, D. L., & Pilco Salazar, A. M. (2019). Evaluación de los riesgos químicos por isómeros de dimetil benceno y su incidencia en la salud de los trabajadores de pintura de alto tráfico del Gad Municipalidad de Ambato. *Ingeniería Industrial*, 40(2), 123-135.
- Miranda, M., & Tarquino, E. (2015). *Evaluación de los riesgos químicos por isómeros de dimetil benceno y su incidencia en la salud de los trabajadores de pintura de alto tráfico del Gad Municipalidad de Ambato.*
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6368>
- Petersen, P. E. (2003). World Health Organization. Organisation Mondiale de la Sante. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 31(6), 471-471.
<https://doi.org/10.1046/j.1600-0528.2003.00124.x>
- Política de gestión del riesgo asociado al uso de sustancias químicas—CONPES 3868—Red de Desarrollo Sostenible de Colombia.* (s. f.). Recuperado 17 de noviembre de 2020, de <https://www.rds.org.co/es/recursos/politica-de-gestion-del-riesgo-asociado-al-uso-de-sustancias-quimicas-conpes-3868>
-
-

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Resolución Conjunta 1016 de 1989 Ministerio del Trabajo. (s. f.). Recuperado 17 de noviembre de 2020, de

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5412>

RESOLUCION-8430-DE-1993.pdf. (s. f.). Recuperado 18 de noviembre de 2020, de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

Rodríguez, C., & María, D. (2017). Gestión del riesgo ambiental en almacenamiento y comercialización de productos químicos. *Producción + Limpia*, 12(1), 24-32.

<https://doi.org/10.22507/pml.v12n1a2>

Rodriguez, J. (s. f.). *Metodología de la Investigación 5ta edición—Roberto Hernández Sampieri.* Recuperado 18 de noviembre de 2020, de

https://www.academia.edu/20792455/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_5ta_edici%C3%B3n_Roberto_Hern%C3%A1ndez_Sampieri

Rodríguez Milord, D., Castillo, P. del, & Aguilar Garduño, C. (s. f.). *Glosario de términos en salud ambiental: Con especial énfasis en los efectos en la salud relacionados con las sustancias químicas.* Recuperado 17 de noviembre de 2020, de

<http://cidbimena.desastres.hn/pdf/spa/doc10696/doc10696.htm>

Rubiano, M. del P., Marciales, C., & Duarte, M. (2002). EVALUACIÓN DEL RIESGO OCUPACIONAL POR EXPOSICIÓN A BENCENO, TOLUENO Y XILENOS EN UNA INDUSTRIA DE PINTURAS EN BOGOTÁ, D.C. *Revista Colombiana de Química*, 31(1), 33-43.

Ruta 401, & test. (s. f.). *Todo lo que debes saber sobre Equipos de Protección Individual.*

Recuperado 17 de noviembre de 2020, de <https://blog.reparacion-vehiculos.es/todo-lo-que-debes-saber-sobre-equipos-de-proteccion-individual>



CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Seguridad y Medio Ambiente—N129. (s. f.). Recuperado 17 de noviembre de 2020, de

<https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/seguridad/n129/es/articulo2.html>

Sura, A. (s. f.). *Gestión integral aplicada al riesgo químico*. 63.

Tiempo, C. E. E. (2018, marzo 3). *En el 2017, cada día se accidentaron 1.800 personas en su*

trabajo. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/panorama-de-los-accidentes-de-trabajo-en-colombia-en-2017-189464>

United Nations, & United Nations. (2011). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA): Cuarto Edición Revisada*.

https://catalogue.solent.ac.uk/openurl/44SSU_INST/44SSU_INST:VU1?u.ignore_date_coverage=true&rft.mms_id=9997111458904796

Zambrano, J. B. (s. f.). *GERENCIA DE RIESGO DEL MANEJO DE MERCANCÍAS*

PELIGROSAS EN EMPRESAS DEL SECTOR QUÍMICO. 12.

Zúñiga, A. H. (2003). *Seguridad e higiene industrial*. Editorial Limusa.

ANEXOS

Anexo 1.

Hojas de seguridad de los productos químicos.

Anexo 2.

Matriz de elementos de protección personal.

Anexo 3.

Inventario inicial.

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL ROBLE MOTOR S.A

Anexo 4.

Matriz de identificación de productos químicos.

Anexo 5.

Formato encuesta seguimiento e identificación del riesgo químico.

Anexo 6.

Consentimiento de desarrollo de la investigación.

Anexo 7.

Formato observación no participante.

Anexo 8.

Cronograma.

