

RESUMEN ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN -RAI-

DISEÑO DE UN PROGRAMA DE RIESGO QUÍMICO BASADO EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO, QUE CUMPLA EL DECRETO 1496 DE 2018 EN EL LABORATORIO BIOCENTER S.A.S. UBICADO EN LA CIUDAD DE CALI

BERNAL, Nelly; CASTRO, Lidia; RUIZ, Alexandra; TORRES, Alexandra

PALABRAS CLAVE

Riesgo químico; Sistema Globalmente Armonizado; SGA; Seguridad y Salud en el Trabajo

DESCRIPCION

El trabajo realizado tuvo como objetivo el diseño de un programa de gestión de riesgo químico conforme a lo establecido con el Decreto 1496 de 2018, siguiendo los parámetros del Sistema Globalmente Armonizado de la Organización de las Naciones Unidas para implementarlo en las instalaciones del Laboratorio Biocenter, el cual se encuentra ubicado en la ciudad de Cali. Para realizar la investigación se utilizó una lista de chequeo que contenía nueve capítulos con los requisitos que se consideraron necesarios para que la compañía diera cumplimiento a la normatividad. Esta lista se aplicó a las tres personas que tienen contacto con sustancias químicas y que poseen el conocimiento técnico para contestar la lista de chequeo. También se hizo un análisis de las sustancias químicas utilizadas en el laboratorio mediante un cuadro de peligrosidad y clasificación de ésta que junto con la lista de chequeo establecen la línea base sobre el estado de implementación del sistema de gestión donde se evidencia que temas relacionados con el conocimiento de la norma (21%), identificación y almacenamiento de sustancias químicas (41%) y ejecución de inspecciones (25%) son de máxima relevancia debido a los bajos porcentajes, dando una idea clara de los pendientes para la implementación del sistema de gestión.

FUENTES

Las referencias bibliográficas consultadas fueron 52 que se distribuyen de así: 18 artículos, 7 tesis y 5 libros sobre temas generales de riesgo químico, 8 artículos, 5 libros sobre sistema globalmente armonizado, 7 artículos de investigación. Además de toda la normatividad vigente relacionada con el

tema incluyendo Leyes, Decretos Resoluciones y Códigos.

CONTENIDO

Con este proyecto se busca el diseño de un óptimo Programa de Gestión de Riesgo Químico basados en la normatividad legal vigente y los parámetros del Sistema Globalmente Armonizado.

Sicilia Gutiérrez (2013) en su publicación “La peligrosidad en laboratorios químicos: método para su evaluación y clasificación” expone el riesgo al que están expuestos tanto personas (docentes, estudiantes e investigadores) como el medio ambiente en laboratorios químicos. Identifica este espacio como un lugar de convivencia permanente debido a la exposición con sustancias peligrosas generando enfermedades, accidente e incluso muerte. Por ello se convierte en un área de atención frente a la Seguridad y salud de las personas, mediante la identificación y clasificación oportuna de estos peligros. El método propuesto por Sicilia Gutiérrez en su tesis (Sicilia Gutiérrez, 2013) consiste en el cálculo del Índice de peligrosidad en el manejo de agentes químicos, permitiendo así la identificación de peligrosidad a partir de las características técnicas del agente químico y el tiempo de exposición, sin tener que estar expuesto para hacer el cálculo y minimizando costos de evaluación. De esta manera pudo clasificar los laboratorios por nivel de peligrosidad y hacer uso del Índice de riesgo global de las sustancias utilizadas, el Índice del laboratorio y el Índice relacionado con la persona.

Méndez (2014) en su investigación titulada “Evaluación de la implementación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) en una empresa del sector químico en Colombia” se dispuso a evaluar las fichas de seguridad existentes a la fecha y migrar su formato a las especificaciones del SGA con el fin de asegurar un óptimo manejo de las sustancias químicas en las empresas del sector químico colombiano (Méndez Salas, 2014).

Castro (2017) en su proyecto “Implementación de un sistema de evaluación, identificación y comunicación de los riesgos y controles asociados a las sustancias químicas” expone los factores de riesgo a los que están expuestos aquellos trabajadores cuya labor está relacionada con el manejo de productos químicos, pone en evidencia que aunque el contacto con algunos componentes químicos puede ser benéfico, en otras ocasiones puede traer efectos adversos a la salud del trabajador y del medio ambiente. Por lo tanto, utiliza los lineamientos del SGA para caracterizar las sustancias químicas, generar las fichas de datos de seguridad y las normas de prevención requeridas para la adecuada manipulación de sustancias químicas con el fin de evitar pérdidas por accidentes de trabajo o enfermedades profesionales (Castro Afanador, 2017).

METODOLOGÍA

La investigación tiene un enfoque de tipo de estudio Cuantitativo, dado que se recolectan datos mediante un instrumento y éste arroja un valor numérico dependiendo del grado de implementación del Decreto 1496 del 2018.

El estudio tiene un carácter descriptivo basado en la afirmación “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Danhke, 1989). Por lo tanto, éste estudio está enfocado en obtener cual es el nivel de implementación del sistema globalmente armonizado a partir de la ejecución de una lista de

chequeo, diseñada para obtener la información necesaria que permita tener un juicio sobre la existencia del programa en cuestión.

Para la selección del tipo de muestra se realizó a través del muestreo no probabilístico, donde “es conocido por tener muestras intencionales, donde la elección de la muestra no está encaminada a dar una probabilidad sino una convergencia hacia el problema de investigación. Es necesario entender que en este tipo de muestreo no es posible calcular un error estimado hacia la investigación, por esta razón no es de esperar una representatividad numérica” (Armijo and Scharage, 2001). Esto se debe dado a que la muestra seleccionada es todo el personal técnico que tiene una exposición al riesgo químico durante la ejecución de sus actividades.

CONCLUSIONES

La selección de las herramientas que se aplicaron para realizar la investigación fueron determinantes para dar claridad de la línea base desde donde se debe partir para la implementación del sistema de gestión de riesgo Químico que lleve al laboratorio Biocenter al cumplimiento del sistema globalmente armonizado y el cumplimiento del decreto 1496 de 2018.

Los resultados obtenidos de las tres listas de chequeo muestran resultados consistentes en cada uno de los capítulos, indicando confiabilidad en las respondieron y la realidad de la implementación de riesgo químico en el laboratorio.

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE RIESGO QUÍMICO BASADO EN LA
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO, QUE
CUMPLA EL DECRETO 1496 DE 2018 EN EL LABORATORIO BIOCENTER
S.A.S. UBICADO EN LA CIUDAD DE CALI**

**BERNAL GALINDO NELLY CRISTINA, CASTRO CUEVAS LIDIA
CONSTANZA, RUIZ OBANDO ALEXANDRA, TORRES NARANJO PEDRO**

ANTONIO

AUTORES

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC
ESCUELA CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO**

BOGOTÁ D.C; JUNIO DE 2019

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE RIESGO QUÍMICO BASADO EN LA
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO, QUE
CUMPLA EL DECRETO 1496 DE 2018 EN EL LABORATORIO BIOCENTER
S.A.S. UBICADO EN LA CIUDAD DE CALI**

**VARGAS GONZÁLEZ IVAN DARÍO
DIRECTOR**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC
ESCUELA CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO
BOGOTÁ D.C; JUNIO DE 2019**

AGRADECIMIENTOS

A: Nuestras familias por todo el apoyo que nos brindaron siempre.

A: Al equipo de trabajo por las enseñanzas, cada uno tuvo un gran aprendizaje del resto del equipo.

Tabla de contenido

Resumen	8
Introducción	11
Planteamiento del Problema	14
Formulación del problema	16
Objetivos	17
Objetivo general	17
Objetivos específicos	17
Justificación	19
Antecedentes	21
Marco Conceptual	26
Definiciones SGA	26
Decreto 1496 del 6 de agosto de 2018	28
Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos SGA, ONU, Edición 6 (2015)	29
Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)	30
Accidente de Trabajo	31
Enfermedad Profesional	31
Riesgo	31
Marco Histórico	32
Marco Teórico	38

Sistema Globalmente Armonizado - SGA.....	38
Alcance del sistema globalmente armonizado.....	39
Comunicación de peligros.	39
Pictogramas del SGA.....	40
Comunicación de peligros: Etiquetado.	42
Comunicación de peligros: Fichas de datos de seguridad (FDS).	51
Formato de las fichas de datos de seguridad.....	52
Peligros clasificados en el sistema globalmente armonizado.	56
Marco Legal.....	64
Hipótesis	72
Marco Metodológico	73
Paradigma	73
Tipo de Estudio.....	73
Alcance de la investigación	73
Población	74
Muestras.....	74
Tipo de Muestras	74
Criterios de Inclusión y Exclusión.....	75
Inclusión.....	75
Exclusión.	75
Tabla de operacionalización de variables	75
Instrumentos para la recolección de información	77

Lista de chequeo riesgo químico.	77
Cuadro de inventario y clasificación de sustancias químicas.	78
Validación y Confiabilidad.....	81
Protocolo de trabajo para fase de campo	82
Tabulación de datos	83
Aspectos Éticos del Estudio.....	87
Consentimiento Informado	88
Discusión de Resultados	89
Discusión de resultados de Lista de Chequeo.....	89
Discusión de resultados del Cuadro de inventario y clasificación de sustancias químicas:.....	94
Conclusiones.....	96
Discusión	98
Recomendaciones	99
Bibliografía.....	103
Anexos	111
Anexo A. Lista de Chequeo.....	111
Anexo B: Cuadro de Inventario y Clasificación de Sustancias Químicas	114
Anexo C: Matriz de incompatibilidad en almacenamiento.....	115
Anexo D. Consentimiento informado.....	116

RESUMEN

Como laboratorio especializado de análisis fisicoquímico y microbiológico es un ambiente cuyas labores se encuentran muy involucradas de sustancias químicas, algunas sin ningún grado de peligrosidad, pero otras tan peligrosas que están catalogadas como sustancias de alta peligrosidad y daños severos a la salud de los trabajadores en contacto con dichas sustancias.

Es por eso por lo que es imprescindible la implementación de un Programa de gestión de riesgos químicos, aún más cuando bajo el Decreto 1496 de 2018, se dan disposiciones que orientan dicha implementación a los requisitos dispuestos por la Organización de Naciones Unidas bajo el Sistema Globalmente Armonizado.

En el diagnóstico se identificaron fallas en el conocimiento de la norma y en tareas como las inspecciones periódicas, lo cual permite idear acciones de entrenamiento y capacitación acerca de los requisitos de la norma, así como de la sensibilización sobre el cumplimiento de dicho estándar.

PALABRAS CLAVE: Riesgo Químico, Seguridad y Salud en el trabajo, Sistema Globalmente Armonizado.

ABSTRACT

As a specialized laboratory for physiochemical and microbiological analysis, it is an environment whose tasks are very involved in chemical substances, some without any degree of danger, but others so dangerous that they are classified as highly dangerous substances and severe damage to the health of workers in contact with said substances.

That is why it is essential to implement a Chemical Risk Management Program, even more so when Decree 1496 of 2018 provides provisions that direct said implementation to the requirements established by the United Nations Organization under the Globally System Harmonized

In the diagnosis, shortcomings were identified in the knowledge of the standard and in tasks such as periodic inspections, which allows us to devise training and training actions about the requirements of the standard, as well as awareness of compliance with that standard.

KEYWORDS: Chemical Risk, Health and Safety at work, Globally Harmonized System.

INTRODUCCIÓN

La manipulación de sustancias químicas en los lugares de trabajo es muy frecuente, estas sustancias se utilizan en algunos casos durante la fabricación de productos tales como cosméticos, medicamentos, productos de aseo, pinturas, por nombrar algunas de la inmensidad de industrias que las utilizan (Organización Internacional del Trabajo).

En otras empresas, las sustancias químicas no hacen parte de la fabricación, pero si se utiliza en actividades diferentes al objeto de la empresa, como es el caso de sustancias utilizadas para el mantenimiento de máquinas, instalaciones o para la limpieza y sanitización (Organización Internacional del Trabajo, 2013).

Así, también tenemos los laboratorios que se dedican al análisis, investigación o educación donde quizás se utiliza más variedad de sustancias químicas.

A partir de lo establecido en el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo – Decreto 1072 de 2015 – respecto a la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y una adecuada identificación e intervención de los peligros y riesgos (Ministerio del Trabajo, 2015), además de los plazos y estándares mínimos establecidos por la Resolución 0312 de 2019 (Ministerio de Trabajo, 2019) toma importancia para todas las empresas desarrollar un programa orientado a la intervención del riesgo químico, que permita mantener el control de este riesgo.

Pero para realizar esta intervención, en la actualidad no se puede hacer de cualquier manera, ya que las normas internacionales piden que estén alineados con lo que se

denomina SGA que no es otra cosa que la unificación de todos los sistemas que existían en el mundo de como intervenir el riesgo químico (Naciones Unidas, 2015).

En Colombia, el Ministerio de Trabajo emitió 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” y, que de acuerdo a los lineamientos que se describieron con este decreto para el año 2020 todas las empresas que manipulen transporten o utilicen sustancias químicas deben tener implementado el decreto (Ministerio de Trabajo, 2018).

Este Decreto tiene por objeto adoptar el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos – SGA de la Organización de las Naciones Unidas, sexta edición revisada (2015), con aplicación en el territorio nacional, para la clasificación y comunicación de peligros de los productos químicos y establecer las disposiciones para tal fin.

Aplica en todo el territorio nacional a todas las personas naturales y jurídicas, públicas o privadas en todas las actividades económicas en las que se desarrollen la extracción, producción, importación, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización y los diferentes usos de productos químicos que tengan al menos una de las características de peligro de acuerdo con los criterios del SGA, ya sean de sustancias químicas puras, soluciones diluidas o mezclas de estas.

Dentro de las responsabilidades del empleador está garantizar que en los lugares de trabajo, cuando se manipulen sustancias químicas, se cumpla lo referente a la

identificación de productos químicos, evaluación de la exposición, controles operativos y capacitación a los trabajadores según lo establecido en los artículos 10 a 16 del Convenio 170 de la OIT aprobado por la Ley 55 de 1993 y en el Capítulo 6 del Título 4 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1072 de 2015.

El Laboratorio Biocenter SAS, ubicado en la ciudad de Cali, en el cual se realizan análisis fisicoquímicos y microbiológicos, por la naturaleza de su razón de ser, se manipulan permanentemente sustancias químicas y en cumplimiento de la normatividad se debe acoger al SGA (Congreso de la República de Colombia, 2012).

En la actualidad se cuenta con la identificación de sustancias basadas en el Sistema Safe T Data de JT Baker y el Sistema Globalmente Armonizado, pero solo para los reactivos y estándares que vienen en el envase original.

No se tiene establecido el SGA para las soluciones preparadas para realizar los análisis, ni para las sustancias utilizadas en aseo, ni mantenimiento, las cuales pueden generar un riesgo químico importante.

De esta manera se hace obligatorio diseñar un modelo para implementar el SGA, que sea entendido por cualquier persona en el sitio de trabajo, buscando con esto cumplir con el decreto y disminuir el riesgo de accidentes laborales con productos químicos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El riesgo químico siempre ha sido un factor de riesgo presente en la industria de producción especialmente en el área de laboratorios, pues es aquí donde se presenta mayor manipulación de productos químicos al momento de generar una nueva fórmula o producto, dicha manipulación presenta un alto grado de riesgo para el personal dado que puede tener graves afectaciones en la salud y daños materiales, por lo que darle un adecuado almacenamiento, manejo y disposición es de suma importancia para evitar accidentes (Organización Internacional del Trabajo, 2013).

Desde los años 60 la Organización Mundial de las Naciones Unidas ha venido generando estrategias para minimizar dicho riesgo, por lo que se ha generado una diversidad de sistemas de rotulación y transporte como Unión Europea (UE), National Fire Protection Association (NFPA), Hazardous Materials Identification System (HMIS) o Workplace Hazardous Materials Identification System (WHMIS) (SURA, 2015); generando problemas de entendimiento entre estas, por lo que se ha propuesto unificar todo en un solo sistema de manera que se pueda armonizar los sistemas con aplicabilidad en todo el mundo.

Como método para solucionar dicha problemática la Organización de las Naciones Unidas ha decidido unificarlos todos en el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) y Colombia a través del Ministerio de Trabajo emitió 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”, lo cual estandariza a nivel nacional el sistema de clasificación de productos químicos.

Por lo que es necesario implementar el Sistema Globalmente Armonizado en el laboratorio Biocenter, pues los productos químicos son la materia prima de sus actividades, dando cumplimiento a la legislación colombiana y minimizando uno de los factores de riesgos más significativos en las actividades de dicha empresa.

Por eso es necesario preguntar

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál sería el modelo que se debería diseñar para tener un programa de gestión de riesgo químico, basado en la implementación del Sistema Globalmente Armonizado, que dé cumplimiento al Decreto 1496 del 2018 en el laboratorio Biocenter ubicado en la ciudad de Cali en el año 2019?

OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar un programa de riesgo químico basado en el Sistema Globalmente Armonizado, dando cumplimiento al Decreto 1496 del 2018 en el laboratorio Biocenter en la ciudad de Cali en el segundo semestre del 2019.

Objetivos específicos

Inventariar las sustancias químicas presentes en el laboratorio Biocenter en la ciudad de Cali en el segundo semestre del 2019.

Clasificar las sustancias químicas según el tipo de riesgo basado en el SGA y su cantidad en el laboratorio Biocenter en la ciudad de Cali en el segundo semestre del 2019.

Proponer una metodología de almacenamiento y manejo de inventario en el laboratorio Biocenter en la ciudad de Cali, de acuerdo con el inventario de sustancias químicas, espacios de almacenamiento y cumplimiento del SGA.

Proponer un modelo de etiquetado de sustancias químicas preparadas que cumplan con el SGA, en el laboratorio Biocenter en la ciudad de Cali en el segundo semestre del 2019.

Proponer medidas de intervención del riesgo químico en el laboratorio Biocenter en la ciudad de Cali en el segundo semestre del 2019.

Crear un manual de intervención de riesgo químico que dé cumplimiento al decreto 1496 de 2018, el SGA y las necesidades del laboratorio Biocenter

JUSTIFICACIÓN

Con la adopción del sistema globalmente armonizado (SGA) en Colombia con el Decreto 1496 de 2018, se da un paso importante en la intervención del riesgo químico en el país, el cual tiene su sustento en que para muchos países desde donde se importan materias primas ya tienen implementado el SGA y algunos países de donde se exportan productos hacia Colombia también comenzaron a exigir que se tenga el SGA implementado, haciendo que la implementación sea obligatorio para estas empresas si quieren seguir en el mercado internacional y mucho más con la existencia de una legislación (decreto 1496 de 2018) que exige la implementación de este modelo y que tiene como plazo para su implementación hasta el año 2020 (Ministerio de Trabajo, 2018).

Las bondades de aplicar el SGA es que su emisión la hacen las naciones unidas (ONU), que proponen un único sistema de comunicación de peligros (Naciones Unidas, 2015), que es un modelo válido e internacional, adoptado por más de 36 países en el mundo donde se destacan los países desarrollados como Estados Unidos, Japón, la Comunidad Económica Europea, China y países latinoamericanos tales como: Brasil, México y Argentina.

Por eso la pertinencia de tener un modelo de implementación de este sistema, que no solamente contribuiría con el cumplimiento del decreto, sino con el mejoramiento de la seguridad de las personas y la protección del medio ambiente que en estos momentos tiene muchas oportunidades de mejoramiento relacionadas con la intervención del riesgo químico y que se sustenta en las estadísticas publicadas por una de las más importantes ARL como lo es SURA donde dice que: “En una encuesta realizada por esta empresa, el 57% de las personas

dicen NO controlar bien el riesgo químico en las empresas”, por tomar alguno de los seguimientos que realizan las ARL que son unas de las organizaciones más interesadas y con más conocimiento de las estadísticas de temas relacionados con riesgo químico (SURA, 2015).

Ahora revisando algunas de las empresas donde se requiere con más prontitud realizar esta implementación son los laboratorios de análisis, los cuales, por su razón de ser, manejan diversos tipos de sustancias químicas que hacen que el riesgo químico sea el mayor de los riesgos que se manejan en este tipo de empresas y la necesidad de tener un diseño que facilite la implementación del SGA sea más evidente. También por eso la necesidad de seleccionar un laboratorio que maneja cerca de 60 sustancias químicas diferentes y que no tiene implementado el SGA (SURA, 2016).

Como se evidencia es de gran importancia la implementación del SGA en una empresa donde sus actividades son en gran porcentaje la manipulación de productos químicos, convirtiéndose esto en un factor significativo de riesgo; siendo el laboratorio Biocenter el escenario óptimo para realizar el modelo de implementación según las condiciones específicas de dicho laboratorio, dada la gran cantidad de productos químicos presentes, dejando listo de esta manera el sistema a implementar en dicho lugar y dar cumplimiento a un requisito legal. Con dicho sistema se minimizarán problemas frecuentes como el almacenamiento de las sustancias dependiendo de su compatibilidad, el adecuado manejo y restricciones que se deben tener en cuenta cuando se están manipulando, la adecuada disposición de los residuos peligrosos generados en la actividad y la capacitación del personal encargado que tenga contacto con dichas sustancias.

ANTECEDENTES

Sicilia Gutiérrez (2013) en su publicación “La peligrosidad en laboratorios químicos: método para su evaluación y clasificación” expone el riesgo al que están expuestos tanto personas (docentes, estudiantes e investigadores) como el medio ambiente en laboratorios químicos. Identifica este espacio como un lugar de convivencia permanente debido a la exposición con sustancias peligrosas generando enfermedades, accidentes e incluso muertes. Por ello se convierte en un área de atención frente a la seguridad y salud de las personas, mediante la identificación y clasificación oportuna de estos peligros. El método propuesto por Sicilia Gutiérrez en su tesis (Sicilia Gutiérrez, 2013) consiste en el cálculo del Índice de peligrosidad en el manejo de agentes químicos, permitiendo así la identificación de peligrosidad a partir de las características técnicas del agente químico y el tiempo de exposición, sin tener que estar expuesto para hacer el cálculo y minimizando costos de evaluación. De esta manera pudo clasificar los laboratorios por nivel de peligrosidad y hacer uso del Índice de riesgo global de las sustancias utilizadas, el Índice del laboratorio y el Índice relacionado con la persona.

Cortez Cruz y otros (2013) en su proyecto “Propuesta de un programa de Prevención de Riesgos Ocupacionales para la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador de acuerdo al Art. 8 de la Ley Decreto No. 254” después de identificar las condiciones de trabajo de las personas dentro de las instalaciones de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador, donde se menciona la ausencia de planes de emergencia, primeros auxilios y evacuación necesarios, entre otras falencias, gestiona para la implementación del Programa de Prevención de Riesgos Ocupacionales, para la promoción de un ambiente de trabajo

seguro, en el que sugiere la participación de las Directivas en la asignación de recursos, reubicación de puestos de trabajo, arreglos locativos para la cobertura a todo tipo de riesgo locativo, entre otros (Cortez Cruz & Mauricio Mejia, 2013).

Méndez (2014) en su investigación titulada “Evaluación de la implementación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) en una empresa del sector químico en Colombia” se dispuso a evaluar las fichas de seguridad existentes a la fecha y migrar su formato a las especificaciones del SGA con el fin de asegurar un óptimo manejo de las sustancias químicas en las empresas del sector químico colombiano (Méndez Salas, 2014).

Ajú Pérez (2014) en su proyecto “Diseño de la investigación del desarrollo de un modelo de seguridad industrial basado en la norma OMS-32, para mejorar la calidad de los procesos analíticos en el laboratorio de control de calidad, en una industria farmacéutica en la ciudad de Guatemala” se tomó como base la norma OMS-32 para el diseño de un programa de seguridad industrial en el laboratorio de control de calidad con el fin de mejorar la calidad de los procesos analíticos, con éste programa de seguridad industrial se hace identificación de los agentes tóxicos y peligrosos, y a partir de esto generar planes de prevención de riesgos laborales conforme a los estándares internacionales que incluyen el SGA. El autor busca que los resultados sean aplicables a cualquier laboratorio farmacéutico que aspire a obtener la certificación de la norma OMS-32 (Ajú Pérez, 2014).

Miraz Novás (2014) en su tesis Doctoral denominada “Metodologías de evaluación cualitativa para el control del riesgo químico en el ámbito sanitario” aplica la metodología COSHH Essentials (Control of Substances Hazardous to Health Essentials) en la evaluación del

riesgo químico en 74 labores asociadas con el sector hospitalario, en este proyecto se identificaron 200 agentes químicos, confirmando que es una técnica eficaz para identificar en especial químicos de alta peligrosidad como aquellos de tipo mutagénico, cancerígeno y sensibilizante, y a partir de los resultados obtenidos, generar mecanismos de control en cada uno de los puestos de trabajo evaluados (Miraz Novás, 2014).

Cañarte, López, Suárez y Pinto (2015) en su publicación “Diagnóstico y Clasificación de los reactivos peligrosos utilizados en el Laboratorio de Bromatología de la Unesum” aplicaron los conocimientos adquiridos con el SGA para generar un formulario que les permite revisar los inventarios de reactivos químicos dentro del laboratorio aplicando lo establecido en la Ley de gestión Ambiental de Ecuador, dando como resultado una clasificación eficiente de los reactivos peligrosos para la implementación de un sistema de aseguramiento de la calidad en gestión ambiental y la minimización de costos en el desarrollo de investigaciones y prácticas por parte de los docentes, estudiantes e investigadores (Cañarte Bello, López Loor, Suárez Campuzano, & Pinto Pinto, 2015).

Fernández, Ayala, Lora, Molina, Montero, Rueda y Moyano (2016) en su artículo “Seguridad en el laboratorio de toxicología como estrategia de aprendizaje” implementan una metodología de aprendizaje seguro dentro del laboratorio al manejar sustancias químicas, aunque inicialmente está diseñado para el trabajo en el laboratorio de toxicología de la facultad de veterinaria de su universidad, se extiende el aprendizaje a los otros laboratorios con el mismo riesgo. La metodología se basa en el conocimiento profundo de las características de los reactivos que se utilizan bajo el marco del SGA, conociendo las normas de seguridad, precauciones, elementos de protección a utilizar, entre otros temas. Evaluando continuamente la

percepción de los estudiantes y la reducción de lesiones y/o accidentes con los productos químicos que se manejan (Fernández Diez, y otros, 2016).

Castro (2017) en su proyecto “Implementación de un sistema de evaluación, identificación y comunicación de los riesgos y controles asociados a las sustancias químicas” expone los factores de riesgo a los que están expuestos aquellos trabajadores cuya labor está relacionada con el manejo de productos químicos, pone en evidencia que aunque el contacto con algunos componentes químicos puede ser benéfico, en otras ocasiones puede traer efectos adversos a la salud del trabajador y del medio ambiente. Por lo tanto, utiliza los lineamientos del SGA para caracterizar las sustancias químicas, generar las fichas de datos de seguridad y las normas de prevención requeridas para la adecuada manipulación de sustancias químicas con el fin de evitar pérdidas por accidentes de trabajo o enfermedades profesionales (Castro Afanador, 2017).

Persson, Karlsson-Vinkhuyzen, Lai, Persson A. y Fick (2017) en su publicación titulada “The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals – Explaining the Legal Implementation Gap”, exponen las dificultades que se han presentado a nivel global para una óptima implementación del SGA, la cual lleva en desarrollo desde 1992. Con esta publicación los autores buscan aclarar las dudas sobre los puntos estratégicos para una adecuada adopción de los lineamientos del SGA para la manipulación de sustancias químicas y la participación que tienen los gobiernos tanto en el ámbito financiero como en el regulatorio (Persson, Karlsson-Vinkhuyzen, Lai, Persson, & Fick, 2017).

Cañaveral y otros (2018) en su trabajo denominado “Diseño de un protocolo para manejo de sustancias químicas, alineado al sistema globalmente armonizado” expuso la necesidad de

evaluar los componentes químicos y sus características en el ámbito empresarial, aplicando lo establecido tanto en la norma técnica colombiana NTC 4435 como en lo indicado por el Decreto 1496 de 2018 (Cañaveral Cifuentes, Hincapié Cardona, & González Bolívar, 2018).

MARCO CONCEPTUAL

Definiciones SGA

Análisis del riesgo. Proceso para comprender la naturaleza del riesgo

Aspiración, la entrada de un producto químico líquido o sólido en la tráquea o en las vías respiratorias inferiores directamente por vía oral o nasal, o indirectamente por regurgitación;

CAS, el Chemical Abstracts Service;

CL50, la concentración de un producto químico en el aire o en el agua que provoque la muerte del 50% (la mitad) de un grupo de animales sometidos a ensayo

Evaluación higiénica. Medición de los peligros ambientales presentes en el lugar de trabajo para determinar la exposición ocupacional y riesgo para la salud, en comparación con los valores fijados por la autoridad competente.

IARC, International Agency for Research on Cancer. Es una agencia de la OMS (Organización Mundial de la Salud) y miembro de la gran familia de las Naciones Unidas, ocupa una posición única para alentar la cooperación y asegurar el liderazgo de la investigación sobre el cáncer a nivel internacional. La IARC proporciona nuevos conocimientos que permiten disminuir la carga mundial del cáncer. La IARC utiliza cinco clasificaciones para evaluar la solidez de la evidencia científica, y definir una posible asociación con el cáncer en los seres humanos. Grupo 1, Cancerígeno para los seres humanos; Grupo 2A, Probablemente Cancerígeno

para los seres humanos; Grupo 2B, Posiblemente Cancerígeno para los seres humanos; Grupo 3, No se clasifica y Grupo 4, Probablemente no Cancerígeno para los seres humanos

Identificación del producto, el nombre o el número que figura en la etiqueta o en la FDS de un producto peligroso y que permite identificar una sustancia o una mezcla en su marco de utilización, por ejemplo, en el transporte, el consumo o el lugar de trabajo

Mutación, un cambio permanente en la cantidad o en la estructura del material genético de una célula; Mutágeno, un agente que aumenta la frecuencia de mutación en los tejidos celulares, en los organismos o en ambos;

Sensibilizante respiratorio, una sustancia cuya inhalación induce hipersensibilidad de las vías respiratorias; Sensibilizante cutáneo, una sustancia que induce una respuesta alérgica por contacto con la piel;

SGA, el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos;

VLP. “Valores límite permisible” son valores definidos por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). El VLP se define como la concentración de un contaminante químico en el aire, por debajo del cual se espera que la mayoría de los trabajadores puedan estar expuestos repetidamente, día tras día, sin sufrir efectos adversos a la salud. En Colombia, los niveles máximos permisibles se fijan de acuerdo con la tabla de Threshold Limit Values (TLV), establecida por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists

(ACGIH), a menos que sean fijados por alguna autoridad nacional competente (Resolución 2400 de 1979 del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, art. 154).

Decreto 1496 del 6 de agosto de 2018

Tabla 1. Resumen de requisitos Decreto 1496 de 2018

Decreto 1496 de 2018							
I							
Se adopta el SGA - Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos SGA de la ONU, Ed. 6 (2015).							
I		I		I		I	
Aplicación		Clasificación de peligros de los productos químicos		Comunicación de peligros (Incluidos los de uso exclusivo en lugares de trabajo)		Responsabilidades	
I	I	I	I	I	I	I	
Personas naturales	Actividades económicas	Sustancias químicas puras	Con base en los lineamientos del SGA			Fabricante e importador; realizar la clasificación de peligros, generar etiqueta y FDS (SGA)	
I	I	I	I	I	I	I	
Personas Jurídicas	Extracción	Soluciones diluidas	Datos para la clasificación de peligros		Etiquetas según elementos del SGA		
I	I	I	I	I	I	I	
Públicas	Producción	Mezclas	1. Ensayos realizados conforme a los métodos SGA		Fichas de datos de seguridad FDS (Revisión 5 años)	Comercializador y usuario: exigir el suministro de productos clasificados y etiquetados SGA	
I	I	I	I	I	I	I	
	Importación	No aplica para: farmacéuticos, aditivos alimentarios, cosméticos, residuos de plaguicidas en alimentos	2. Estar en fuentes de información confiable		Información para la atención de emergencias (confidencial)	Empleador: identificación, evaluación de la exposición, controles operativos, capacitación.	
	Almacenamiento		I	I			I
	Transporte		2.1. Ser recomendados por los Ministerios				
	Distribución		I	I			I
	Comercialización		2.2. Datos por entidad de ensayo bajo principios BPL OCDE ONAC				
	Diferentes usos de productos químicos (peligrosos SGA)		I	I			I
			2.3. Datos de ensayos de laboratorios acreditados ISO/IEC 17025 por ONAC			Ministerios: definir acciones, divulgar y socializar SGA., definir fuentes de información	
I	I	I	I	I	I	I	
						ARL: Programas, campañas y acciones de educación y prevención. Brindar asesoría	

Fuente propia tomado de Sistema Globalmente Armonizado (Naciones Unidas, 2015)

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos

SGA, ONU, Edición 6 (2015)

Tabla 2. Resumen de requisitos Sistema Globalmente Armonizado

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos SGA					
I Comunicación de peligros			I Peligros físicos	I Peligros para la salud	I Peligros para el medio ambiente
I Etiquetas	I Pictogramas	I Fichas de datos de seguridad FDS	I 2.1 Explosivos	I 3.1 Toxicidad aguda	I 4.2 Peligros para la capa de ozono
I Palabra de advertencia	I Sustancias inflamables	I 1. Identificación del producto	I 2.2 Gases inflamables	I 3.2 Corrosión / irritación cutánea	I 4.1 Peligros para el medio ambiente acuático
I Indicación de peligro	I Sustancias comburentes	I 2. Identificación del peligro o peligros	I 2.3 Aerosoles	I 3.3 Lesiones oculares graves/irritación ocular	
I Consejos de prudencia	I Gases comprimidos	I 3. Composición/información sobre los componentes	I 2.4 Gases comburentes	I 3.4 Sensibilización respiratoria o cutánea	
I Pictogramas de precaución	I Corrosivos para metales y corrosión cutánea	I 4. Primeros auxilios	I 2.5 Gases a presión	I 3.5 Mutagenicidad en células germinales	
I Identificación del proveedor	I Lesión ocular grave	I 5. Medidas de lucha contra incendios	I 2.6 Líquidos inflamables	I 3.6 Carcinogenicidad	
	I Toxicidad aguda	I 6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental	I 2.7 Sólidos inflamables	I 3.7 Toxicidad para la reproducción	
	I Irritación cutánea y otros	I 7. Manipulación y almacenamiento	I 2.8 Sustancias y metales que reaccionan espontáneamente (autorreactivas)	I 3.8 Toxicidad específica de	
	I Carcinogénico, mutagenicidad, tóxico reproducción, órgano determinado.	I 8. Controles de exposición / protección personal	I 2.9 Líquidos pirofóricos		
	I Peligroso para el medio	I 9. Propiedades físicas y químicas	I 2.10 Sólidos pirofóricos		
		I 10. Estabilidad y reactividad	I 2.11 Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo		
		I 11. Información toxicológica	I 2.12 Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables		
		I 12. Información ecotoxicológica	I 2.13 Líquidos comburentes		

ambiente y acuático	13. Información relativa a la eliminación de los productos I	2.14 Sólidos comburentes I	órganos diana - Exposición única I
	14. Información relativa al transporte I	2.15 Peróxidos orgánicos I	3.9 Toxicidad específica de órganos diana - Exposiciones repetidas I
	15. Información sobre la reglamentación I	2.16 Sustancias y mezclas corrosivas para los metales I	3.10 Peligro por aspiración I
	16. Otras informaciones	2.17 Explosivos insensibilizados	

Fuente propia basado en el Sistema Globalmente Armonizado (Naciones Unidas, 2015)

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)

Desde el año 1983 la seguridad y bienestar de los trabajadores es un tema de importancia para el gobierno nacional, es por ello por lo que el Ministerio de trabajo y seguridad social emitió el Decreto 586 de 1983, en el cual se crea el concepto del Comité de Salud Ocupacional (Presidencia de la República de Colombia, 1983). Sin embargo, a pesar de ser un Decreto con obligatoriedad para ser cumplido, las empresas se esforzaban en generar documentación que demostrara la creación de un programa de Salud Ocupacional.

Por lo anterior, en el año 2012 bajo la Ley 1562 el Programa de Salud Ocupacional se convirtió en un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que a partir de la fecha consiste en generar un proceso lógico compuesto por etapas encaminado en la protección y el bienestar de los trabajadores, con componentes de mejora continua, el cual involucra una política de gestión y su direccionamiento se basaría en el ciclo PHVA (Congreso de la República de Colombia, 2012).

Accidente de Trabajo

Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte (Congreso de la República de Colombia, 2012).

Enfermedad Profesional

Es aquella condición patológica la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar (Congreso de la República de Colombia, 2012).

Riesgo

Puede ser definido como la posibilidad de ocurrencia de un evento en el ambiente de trabajo, de características negativas (produzca daño) y con consecuencia de diferente severidad; este evento puede ser generado por una condición de trabajo directa, indirecta o confluyente, capaz de desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física del trabajador como también daños materiales, equipos (Word Press, 2012).

MARCO HISTÓRICO

A nivel mundial se ha estado trabajando fuertemente en la aplicación del SGA. En el año 2008, con la publicación del Reglamento (CE) N° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo el cual refiere sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas se permitió conjugar los requerimientos de la Unión Europea con lo planteado en el SGA. A partir del año 2009, los requisitos del SGA incluyen información sobre la norma de comunicación de peligros emitida por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos.

En la Organización de las Naciones Unidas, existe un Subcomité del Consejo Económico y Social: EL Subcomité del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (Subcomité SGA), que se encuentra encargado del mantenimiento y actualización del SGA (UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSIONS FOR EUROPE – UNECE, 2014) .

Inicialmente el plazo para la Unión Europea para la adopción del SGA se había planteado para el año 2008, el cual no se cumplió. De esta forma, se volvió a proponer un nuevo plazo para el año 2010, el cual se ha aprovechado para que la mayoría de países europeos adopten el SGA, al igual que los países suramericanos basando su normativa en las disposiciones del llamado Libro púrpura de las Naciones Unidas con el apoyo de las organizaciones gubernamentales y de normalización.

A nivel latinoamericano se pueden mencionar organizaciones como la ANIQ, Asociación Nacional de la Industria Química de México, que participa en los comités de normalización y en los grupos de presión al poder legislativo, de la misma forma hace parte de un grupo de sensibilización en el tema (Consejo Colombiano de Seguridad, 2009).

Así mismo, en países como Brasil, Argentina y Uruguay, miembros de la MERCOSUR, se están adoptando las indicaciones del SGA tanto como normas de cumplimiento voluntario como disposiciones de tipo legislativo de obligatorio cumplimiento, como es el caso del último en mención (Mercosur, 2011).

En el continente asiático se encuentra China en donde existen una variedad de normas que requieren la aplicación del SGA. A diferencia, en Japón y en Rusia las normas son voluntarias, aunque su aplicación es casi en la totalidad de los procesos (Mercosur, 2011).

Desde el año 2003, el UNITAR ha estado trabajando en diferentes proyectos a nivel nacional y regional, para apoyar los gobiernos de Países Bajos y de Suiza, así como en el desarrollo de diversas herramientas para la implementación del SGA en Zambia, Sudáfrica, Senegal, Sri Lanka, talleres de sensibilización en el Mercosur, los países de la Comunidad Andina de América del Sur y la región de la Comunidad de Desarrollo de África Austral, colaboró con la Biblioteca en línea de creación de capacidades sobre el SGA, el inicio de la Alianza Global de la CNUMAD. Durante los años 2005 a 2007 apoyó a países como Camboya, Indonesia, Laos, Nigeria, Senegal, Eslovenia, Tailandia, Gambia y Filipinas. En el año 2007, se dio apoyo a cerca de noventa países para la creación de capacidades relacionadas con el SGA a nivel nacional y regional. Para los años 2008 y 2009 en colaboración con organizaciones como la Red de

Seguridad en el Trabajo de las Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN-OSHNET), en la Comunidad de Desarrollo de África Austral (SADC), la Comunidad Económica de Estados de África Occidental (CEEAO), la Comunidad Económica Europea (CEE) y en la región árabe para la ejecución de conferencias y talleres, así como el desarrollo de actividades en pro de la implementación del SGA (UNITAR, 2014).

En Colombia, se adopta el SGA mediante el decreto 1496 de agosto de 2018 que a pesar de ser emitido por los ministerios de: Trabajo; Transporte; Agricultura y Desarrollo Rural; Salud y Protección Social y; Comercio, Industria y Turismo.

Este decreto es de interés de todos los ministerios antes mencionados, debido a la relevancia que tiene el SGA para cada uno de ellos así:

Ministerio de Trabajo y ministerio de salud y protección social: Parte fundamental de la SST debido a que da los lineamientos de identificación de las sustancias químicas que hace parte esencial de la intervención del riesgo Químico y la intervención en medicina preventiva en la identificación y seguimiento a las personas que utilizan sustancias químicas peligrosas.

Ministerio de Transporte: Cumplimiento de normas y reglamentos que a nivel global se exigen y que son los estándares para el cumplimiento de las prácticas seguras de transporte, dichas en el libro púrpura de las naciones unidas y que hace parte del SGA.

Ministerio de agricultura y desarrollo rural: Toda la pertinencia ya que el SGA aplica totalmente a los agroquímicos.

Ministerio de comercio, industria y turismo: La alineación al SGA es una exigencia de los países hacia donde Colombia exporta y una necesidad de conocimiento del SGA para las importaciones ya que todos los insumos químicos importados tienen etiquetas y normas que siguen el SGA.

También de manera transversal el ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible apoya con la divulgación y socialización del SGA ya que en algunos apartes aparece el tema de los residuos peligrosos, tales como: las hojas de datos seguridad y los pictogramas.

En el cuadro siguiente, se resume la implementación del SGA en Colombia, para un periodo que incluye los años 2014 hasta 2020, que es el plazo dado hasta la fecha para la implementación del SGA en Colombia.



Figura 1. Plan de implementación de SGA en Colombia 2014 – 2020 (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).

Para este año 2018, Colombia ya tiene el decreto 1496 de 2018 que correspondería a la Expedición de la normatividad que adopta el SGA a nivel nacional.

Para los años siguientes, los puntos que quedarían pendientes serían la expedición de la normatividad para la aplicación sectorial y por tanto la aplicación con plazo a 2020.

También de manera continua, se seguiría realizando la Sensibilización, divulgación y capacitación hasta la fecha propuesta de finalización de la implementación.

Laboratorios Biocenter SAS, una empresa de análisis fisicoquímico y microbiológico de aguas y alimentos principalmente, creada hace más de 25 años por una microbióloga que vio la necesidad que tenían las empresas de contratar laboratorios de microbiología para realizar los análisis a sus materias primas y productos terminados, inicialmente nace como un laboratorio de microbiología, pero años más tarde crean el laboratorio de fisicoquímico y adquieren equipos para realizar análisis proximal de alimentos, también se adquieren equipos para realizar análisis de aguas y se adquieren todas las sustancias químicas para realizar estos ensayos que en la actualidad, pueden ser aproximadamente sesenta sustancias químicas, donde se pueden encontrar sustancias corrosivas, inflamables, tóxicas, nocivas y peligrosas para el medio ambiente.

El laboratorio en la actualidad cuenta con nueve empleados, de los cuales, seis tienen contacto con alguna sustancia química, representando el riesgo químico como uno de los principales riesgos de la empresa.

Laboratorios Biocenter, al igual que todas las empresas que manipulan sustancias químicas, están en la obligación de implementar el decreto 1496 de 2018, es decir, implementar el SGA

siendo este una senda importante para la intervención del riesgo químico y poder tenerlo controlado.

MARCO TEÓRICO

Para poder proponer un programa de implementación de riesgo químico, basado en el decreto 1496 de 2018, el cual tiene por objeto adoptar el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) para la clasificación y la comunicación de peligros de los productos químicos y que para los que trabajan en el sector se estaba esperando con ansiedad debido a todos los beneficios que trae el tener un solo sistema que armonice la clasificación y el etiquetado, ya que por un lado se hace más efectiva la intervención de riesgo químico debido a su estandarización y por otro lado el alineamiento a una norma global, ya que a la fecha se está tarde para su implementación puesto que el SGA entró en vigor en la unión europea en el año 2010.

Dentro del marco teórico se abordarán temas como son el Sistema Globalmente Armonizado (SGA), el Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo (SG-SST) y en específico todo lo relacionado con el riesgo químico y los mecanismos de prevención de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.

Sistema Globalmente Armonizado - SGA

Describe los criterios de clasificación y los elementos de comunicación de peligros por tipo de peligro (por ejemplo, toxicidad aguda, inflamabilidad). Además, se presenta el procedimiento de decisión aplicable a cada uno de esos peligros (Naciones Unidas, 2015).

Alcance del sistema globalmente armonizado

- a. Criterios armonizados para clasificar sustancias y mezclas con arreglo a sus peligros ambientales, físicos y para la salud
- b. Elementos armonizados de comunicación de peligros, con requisitos sobre etiquetas y fichas de datos de seguridad (Naciones Unidas, 2015).

El alcance que se le dio al SGA basados en la clasificación por peligros y comunicación del tipo de peligro exige a las empresas, como primer paso, identificar todas las sustancias que utilizan, clasificarlas de acuerdo con el peligro, si es una mezcla y no se tiene información, se debe clasificar de acuerdo con su composición. Esta clasificación la debe realizar personal con conocimientos en Química y preferiblemente con conocimientos en Seguridad y Salud en el Trabajo. Esto genera una oportunidad muy grande de empleo en muchas empresas que no cuenten con este personal.

Comunicación de peligros.

El sistema globalmente armonizado de comunicación de peligros comprende las herramientas apropiadas del etiquetado para transmitir información sobre cada una de las clases y categorías de peligro del SGA. Para la comunicación utiliza etiquetas, fichas de datos de seguridad fácilmente comprensibles y basados en los criterios de clasificación establecidos para el SGA. Todos estos sistemas incluyen los pictogramas del SGA (Ministerio de Trabajo, 2018).

Pictogramas del SGA.

Es 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.

Está dirigido a las diferentes audiencias teniendo en cuenta sus características:

- a. Lugar de trabajo: Empresarios y trabajadores
- b. Consumidores
- c. Servicios de emergencia
- d. Transporte

Tabla 3. Pictogramas y su significado

Pictograma	Código	Significado
	GHS02	Sustancias inflamables
	GHS03	Sustancias comburentes
	GHS04	Gases comprimidos

Pictograma	Código	Significado
	GHS05	<p>Corrosivos para metales</p> <p>Corrosión cutánea</p> <p>Lesión ocular grave</p>
	GHS06	Toxicidad aguda
	GHS07	Irritación cutánea y otros
	GHS08	<p>SMR (1) STOT (2)</p> <p>1) Carcinogénico, mutagenicidad celular, tóxico para la reproducción.</p> <p>2) Toxicidad específica para un órgano determinado.</p> <p>Peligro de aspiración</p>
	GHS09	Peligroso para el medio ambiente y acuático

Tomado del Sistema Globalmente Armonizado (Naciones Unidas, 2015)

Estos pictogramas son de fácil entendimiento, se convierten en un lenguaje universal para comunicar los peligros, independientemente del idioma.

Comunicación de peligros: Etiquetado.

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 1496 de 2018, se deben aplicar las etiquetas que incluyan los elementos definidos en el SGA y todos los productos deben estar etiquetados así sea para uso exclusivo en lugares de trabajo (Ministerio de Trabajo, 2018).

- a. **Palabras de advertencia:** “Peligro” para las categorías más graves de peligro (casi siempre para categorías de peligro 1 y 2 “Atención” se reserva para las categorías menos graves.
- b. **Indicación de peligro** son frases asignadas a una clase y categoría de peligro

Tabla 4. Códigos para las indicaciones de peligro físico

Código	Indicación de peligro físico	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
H200	Explosivo inestable	Explosivos (capítulo 2.1)	Explosivo inestable
H201	Explosivo; peligro de explosión en masa	Explosivos (capítulo 2.1)	División 1.1
H202	Explosivo; grave peligro de proyección	Explosivos (capítulo 2.1)	División 1.2
H203	Explosivo; peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección	Explosivos (capítulo 2.1)	División 1.3
H204	Peligro de incendio o de proyección	Explosivos (capítulo 2.1)	División 1.4
H205	Peligro de explosión en masa en caso de incendio	Explosivos (capítulo 2.1)	División 1.5
H206	Peligro de incendio, onda expansiva o proyección; mayor riesgo de explosión si se reduce el agente insensibilizante	Explosivos insensibilizados (capítulo 2.17)	1
H207	Peligro de incendio o proyección; mayor riesgo de explosión si se reduce el agente insensibilizante	Explosivos insensibilizados (capítulo 2.17)	2, 3

Código	Indicación de peligro físico	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
H208	Peligro de incendio; mayor riesgo de explosión si se reduce el agente insensibilizante	Explosivos insensibilizados (capítulo 2.17)	4
H220	Gas extremadamente inflamable	Gases inflamables (capítulo 2.2)	1
H221	Gas inflamable	Gases inflamables (capítulo 2.2)	2
H222	Aerosol extremadamente inflamable	Aerosoles (capítulo 2.3)	1
H223	Aerosol inflamable	Aerosoles (capítulo 2.3)	2
H224	Líquido y vapores extremadamente inflamables	Líquidos inflamables (capítulo 2.6)	1
H225	Líquido y vapores muy inflamables	Líquidos inflamables (capítulo 2.6)	2
H226	Líquido y vapores inflamables	Líquidos inflamables (capítulo 2.6)	3
H227	Líquido combustible	Líquidos inflamables (capítulo 2.6)	4
H228	Sólido inflamable	Sólidos inflamables (capítulo 2.7)	1, 2
H229	Contiene gas a presión: Puede reventar si se calienta	Aerosoles (capítulo 2.3)	1, 2, 3
H230	Puede explotar incluso en ausencia de aire	Gases inflamables (capítulo 2.2)	A (gases químicamente inestables)
H231	Puede explotar incluso en ausencia de aire, a presión y/o temperatura elevadas	Gases inflamables (capítulo 2.2)	B (gases químicamente inestables)
H232	Puede inflamarse espontáneamente en contacto con el aire	Explosivos insensibilizados (capítulo 2.17)	Gas pirofórico
H240	Puede explotar al calentarse	Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (capítulo 2.8); y peróxidos orgánicos (capítulo 2.15)	Tipo A
H241	Puede incendiarse o explotar al calentarse	Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (capítulo 2.8); y peróxidos orgánicos (capítulo 2.15)	Tipo B
H242	Puede incendiarse al calentarse	Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (capítulo 2.8); y peróxidos orgánicos (capítulo 2.15)	Tipos C, D, E, F
H250	Se inflama espontáneamente en contacto con el aire	Líquidos pirofóricos (capítulo 2.9); Sólidos pirofóricos (capítulo 2.10)	1

Código	Indicación de peligro físico	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
H251	Se calienta espontáneamente; puede inflamarse	Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo (capítulo 2.11)	1
H252	Se calienta espontáneamente en grandes cantidades; puede inflamarse	Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo (capítulo 2.11)	2
H260	En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente	Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables (capítulo 2.12)	1
H261	En contacto con el agua desprende gases inflamables	Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables (capítulo 2.12)	2, 3
H270	Puede provocar o agravar un incendio; comburente	Gases comburentes (capítulo 2.4)	1
H271	Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente	Líquidos comburentes (capítulo 2.13); Sólidos comburentes (capítulo 2.14)	1
H272	Puede agravar un incendio; comburente	Líquidos comburentes (capítulo 2.13); Sólidos comburentes (capítulo 2.14)	2, 3
H280	Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta	Gases a presión (capítulo 2.5)	Gas comprimido Gas licuado Gas disuelto
H281	Contiene gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas	Gases a presión (capítulo 2.5)	Gas licuado refrigerado
H290	Puede ser corrosiva para los metales	Sustancias y mezclas corrosivas para los metales (capítulo 2.16)	1
H300	Mortal en caso de ingestión	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1)	1, 2
H301	Tóxico en caso de ingestión	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1)	3
H302	Nocivo en caso de ingestión	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1)	4
H303	Puede ser nocivo en caso de ingestión	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1)	5
H304	Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias	Peligro por aspiración (capítulo 3.10)	1

Código	Indicación de peligro físico	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
H305	Puede ser nocivo en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias	Peligro por aspiración (capítulo 3.10)	2
H310	Mortal en contacto con la piel	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	1, 2
H311	Tóxico en contacto con la piel	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	3
H312	Nocivo en contacto con la piel	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	4
H313	Puede ser nocivo en contacto con la piel	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	5
H314	Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares	Corrosión/irritación cutánea (capítulo 3.2) 1A, 1B,	1C
H315	Provoca irritación cutánea	Corrosión/irritación cutánea (capítulo 3.2)	2
H316	Provoca una leve irritación cutánea	Corrosión/irritación cutánea (capítulo 3.2)	3
H317	Puede provocar una reacción cutánea alérgica	Sensibilización cutánea (capítulo 3.4)	1, 1A, 1B
H318	Provoca lesiones oculares graves	Lesiones oculares graves/irritación ocular (capítulo 3.3)	1
H319	Provoca irritación ocular grave	Lesiones oculares graves/irritación ocular (capítulo 3.3)	2ª
H320	Provoca irritación ocular	Lesiones oculares graves/irritación ocular (capítulo 3.3)	2B
H330	Mortal si se inhala	Toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	1, 2
H331	Tóxico si se inhala	Toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	3
H332	Nocivo si se inhala	Toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	4
H333	Puede ser nocivo si se inhala	Toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	5
H334	Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala	Sensibilización respiratoria (capítulo 3.4)	1, 1A, 1B
H335	Puede irritar las vías respiratorias	Toxicidad específica de órganos diana (exposición única); irritación	3

Código	Indicación de peligro físico	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
		de las vías respiratorias (capítulo 3.8)	
H336	Puede provocar somnolencia o vértigo	Toxicidad específica de órganos diana (exposición única); efecto narcótico (capítulo 3.8)	3
H340	Puede provocar defectos genéticos (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Mutagenicidad en células germinales (capítulo 3.5)	1A, 1B
H341	Susceptible de provocar defectos genéticos (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Mutagenicidad en células germinales (capítulo 3.5)	2
H350	Puede provocar cáncer (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Carcinogenicidad (capítulo 3.6)	1A, 1B
H351	Susceptible de provocar cáncer (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Carcinogenicidad (capítulo 3.6)	2
H360	Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Toxicidad para la reproducción (capítulo 3.7)	1A, 1B
H361	Susceptible de perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Toxicidad para la reproducción (capítulo 3.7)	2
H362	Puede ser nocivo para los lactantes	Toxicidad para la reproducción (efectos sobre o a través de la lactancia) (capítulo 3.7)	Categoría adicional

Código	Indicación de peligro físico	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
H370	Provoca daños en los órganos (o indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Toxicidad específica de órganos diana (exposición única) (capítulo 3.8)	1
H371	Puede provocar daños en los órganos (o indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Toxicidad específica de órganos diana (exposición única) (capítulo 3.8)	2
H372	Provoca daños en los órganos (indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Toxicidad específica de órganos diana (exposiciones repetidas) (capítulo 3.9)	1
H373	Puede provocar daños en los órganos (indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Toxicidad específica de órganos diana (exposiciones repetidas) (capítulo 3.9)	2
H300 + H310	Mortal en caso de ingestión o en contacto con la piel	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	1, 2
H300 + H330	Mortal en caso de ingestión o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	1, 2
H310 + H330	Mortal en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	1, 2
H300 + H310 + H330	Mortal en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1), toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y	1, 2

Código	Indicación de peligro físico	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
		toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	
H301 + H311	Tóxico en caso de ingestión o en contacto con la piel	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	3
H301 + H331	Tóxico en caso de ingestión o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	3
H311 + H331	Tóxico en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	3
H301 + H311 + H331	Tóxico en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1), toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	3
H302 + H312	Nocivo en caso de ingestión o en contacto con la piel	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	4
H302 + H332	Nocivo en caso de ingestión o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	4
H312 + H332	Nocivo en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	4
H302 + H312 + H332	Nocivo en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1), toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	4
H303 + H313	Puede ser nocivo en caso de ingestión o en contacto con la piel	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	5
H303 + H333	Puede ser nocivo en caso de ingestión o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	5
H313 + H333	Puede ser nocivo en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	5

Código	Indicación de peligro físico	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
H303 + H313 + H333	Puede ser nocivo en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1), toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	5
H315 + H320	Provoca irritación cutánea y ocular	Corrosión/irritación cutánea (capítulo 3.2) y lesiones oculares graves/irritación ocular (capítulo 3.3)	2 (cutánea)/ 2B (ocular)
H400	Muy tóxico para los organismos acuáticos	Peligro para el medio ambiente acuático (peligro agudo) (capítulo 4.1)	1
H401	Tóxico para los organismos acuáticos	Peligro para el medio ambiente acuático (peligro agudo) (capítulo 4.1)	2
H402	Nocivo para los organismos acuáticos	Peligro para el medio ambiente acuático (toxicidad aguda) (capítulo 4.1)	3
H410	Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	Peligro para el medio ambiente acuático (peligro a largo plazo) (capítulo 4.1)	1
H411	Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	Peligro para el medio ambiente acuático (peligro a largo plazo) (capítulo 4.1)	2
H412	Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	Peligro para el medio ambiente acuático (peligro a largo plazo) (capítulo 4.1)	3
H413	Puede ser nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	Peligro para el medio ambiente acuático (peligro a largo plazo) (capítulo 4.1)	4
H420	Causa daños a la salud pública y el medio ambiente al destruir el ozono en la atmósfera superior	Peligros para la capa de ozono (capítulo 4.2)	1

Tomado del Sistema Globalmente Armonizado (Naciones Unidas, 2015)

Según el SGA, las indicaciones de peligro de las mezclas deben ser asignadas por los fabricantes, para lo cual deben basarse en datos experimentales, extrapolación de datos de acuerdo con cada componente, teniendo en cuenta los valores de corte / límites de concentración.

En empresas donde se utilicen mezclas que contengan sustancias que sean consideradas tóxicas o mutagénicas y de las cuales no se tenga información experimental, podría pensarse primero en sustituirlas, de lo contrario se recomienda que las empresas debieran realizar estudios experimentales para demostrar realmente su grado de peligro. Esto genera una oportunidad a los laboratorios autorizados para realizar estas pruebas y garantiza la disminución de enfermedades laborales por exposición o mala manipulación de estas mezclas

c. **Consejo de prudencia y pictograma de precaución:** consejo de prudencia es una frase (y/o un pictograma) que describe las medidas recomendadas para minimizar o prevenir los efectos adversos causados por la exposición a un producto peligroso o debidos al almacenamiento o manipulación inapropiados de un producto peligroso. Hay 5 tipos de consejos de prudencia que se identifican con un código:

- “1” Consejos de prudencia de carácter general
- “2” Consejos de prudencia relativos a la prevención
- “3” Consejos de prudencia relativos a la intervención (en caso de vertido o exposición accidentales, las intervenciones de emergencias y primeros auxilios
- “4” Consejos de prudencia relativos al almacenamiento
- “5” Consejos de prudencia relativos a la eliminación

Le siguen dos números que corresponden a la numeración consecutiva de los consejos de prudencia

Por ejemplo.

P101: Si se necesita consultar a un médico, tener a mano el recipiente o la etiqueta del producto.

P201: Procurarse las instrucciones antes del uso.

P301: En caso de ingestión: ...

P402: Almacenar en un lugar seco

P502: Pedir información al fabricante o proveedor sobre la recuperación o el reciclado

d. **Identificación del producto e identidad química de la misma:** en la etiqueta debe tener nombre determinado por la IUPAC, la ISO, CAS o nombre técnico.

e. **Identificación del proveedor:** Para las etiquetas debería figurar el nombre, dirección y teléfono de fabricante o proveedor.

Comunicación de peligros: Fichas de datos de seguridad (FDS).

Es el documento que debería proporcionar información completa sobre una sustancia o mezcla con miras al control y reglamentación de su utilización en el lugar de trabajo. Además, supone una fuente importante de información para otras audiencias a las que quiera llegar el SGA. Se debería suministrar una FDS para los valores de corte o límites de concentración así:

Tabla 5. Ficha de Datos de Seguridad (FDS)

Clase de peligro	Valor de corte/límite de concentración
Toxicidad aguda	≥ 1,0%
Corrosión/irritaciones cutáneas	≥ 1,0%
Lesiones oculares graves/irritación de los ojos	≥ 1,0%
Sensibilización respiratoria/cutánea	≥ 0,1%
Mutagenicidad en células germinales: Categoría 1	≥ 0,1%
Mutagenicidad en células germinales: Categoría 2	≥ 1,0%

Carcinogenicidad	≥ 0,1%
Toxicidad para la reproducción	≥ 0,1%
Toxicidad específica de órganos diana (exposición única)	≥ 1,0%
Toxicidad específica de órganos diana (exposiciones repetidas)	≥ 1,0%
Peligro por aspiración: Categoría 1	≥ 10% de componente(s) clasificado(s) en la Categoría 1 y viscosidad cinemática, medida a 40° C, ≤ 20,5 mm ² /s
Peligro por aspiración: Categoría 2	≥ 10% de componente(s) clasificado(s) en la Categoría 2 y viscosidad cinemática, medida a 40° C, ≤ 14 mm ² /s
Toxicidad para el medio ambiente acuático	≥ 1,0%

Tomado del Sistema Globalmente Armonizado (Naciones Unidas, 2015)

Formato de las fichas de datos de seguridad.

Tabla 6. Información mínima que debe figurar en una FDS

1.	Identificación del producto	a) Identificador SGA del producto;
		b) Otros medios de identificación;
		c) Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso;
		d) Datos del proveedor (nombre, dirección, teléfono, etc.);
		e) Número de teléfono en caso de emergencia;
2.	Identificación del peligro o peligros	a) Clasificación SGA de la sustancia/mezcla y cualquier información nacional o regional;
		b) Elementos de la etiqueta SGA, incluidos los consejos de prudencia. (Los símbolos de peligro podrán presentarse en forma de reproducción gráfica en blanco y negro o mediante su descripción por escrito (por ejemplo, llama, calavera y tibias cruzadas);
		c) Otros peligros que no figuren en la clasificación (por ejemplo, peligro de explosión de partículas de polvo) o que no están cubiertos por el SGA;
3.	Composición/información sobre los componentes	Sustancias
		a) Identidad química;
		b) Nombre común, sinónimos, etc.;
		c) Número CAS y otros identificadores únicos;
		d) Impurezas y aditivos estabilizadores que estén a su vez clasificados y que contribuyan a la clasificación de la sustancia;

		<p>Mezclas</p> <p>La identidad química y la concentración o rangos de concentración de todos los componentes que sean peligrosos según los criterios del SGA y estén presentes en niveles superiores a sus valores de corte/límites de concentración.</p> <p><i>NOTA: En la información sobre componentes, las disposiciones de la autoridad competente sobre información comercial confidencial prevalecen sobre las disposiciones relativas a la identificación del producto.</i></p>
4.	Primeros auxilios	<p>a) Descripción de las medidas necesarias, desglosadas con arreglo a las diferentes vías de exposición, esto es, inhalación, contacto cutáneo y ocular e ingestión;</p> <p>b) Síntomas/efectos más importantes, agudos y retardados;</p> <p>c) Indicación de la necesidad de recibir atención médica inmediata y tratamiento especial requerido en caso necesario;</p>
5.	Medidas de lucha contra incendios	<p>a) Medios adecuados (o no adecuados) de extinción;</p> <p>b) Peligros específicos de los productos químicos (por ejemplo, naturaleza de cualesquiera productos combustibles peligrosos);</p> <p>c) Equipo protector especial y precauciones especiales para los equipos de lucha contra incendios;</p>
6.	Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental	<p>a) Precauciones individuales, equipos de protección y procedimientos de emergencia;</p> <p>b) Precauciones medioambientales;</p> <p>c) Métodos y materiales de aislamiento y limpieza;</p>
7.	Manipulación y almacenamiento	<p>a) Precauciones para una manipulación segura;</p> <p>b) Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas cualesquiera incompatibilidades;</p>
8.	Controles de exposición / protección personal	<p>a) Parámetros de control: límites o valores de corte de exposición ocupacionales o biológicos;</p> <p>b) Controles de ingeniería apropiados;</p> <p>c) Medidas de protección individual, como equipos de protección personal;</p>
9.	Propiedades físicas y químicas	<p>Estado físico;</p> <p>Color;</p> <p>Olor;</p> <p>Punto de fusión/punto de congelación;</p> <p>Punto de ebullición o punto de ebullición inicial e intervalo de ebullición;</p> <p>Inflamabilidad;</p> <p>Límites inferior y superior de explosión/límite de inflamabilidad;</p>

		<p>Punto de inflamación;</p> <p>Temperatura de ignición espontánea;</p> <p>Temperatura de descomposición;</p> <p>pH;</p> <p>Viscosidad cinemática;</p> <p>Solubilidad;</p> <p>Coefficiente de reparto n-octanol/agua (valor logarítmico);</p> <p>Presión de vapor;</p> <p>Densidad y/o densidad relativa;</p> <p>Densidad relativa de vapor;</p> <p>Características de las partículas;</p>
10.	Estabilidad reactividad y	<p>a) Reactividad;</p> <p>b) Estabilidad química;</p> <p>c) Posibilidad de reacciones peligrosas;</p> <p>d) Condiciones que deben evitarse (por ejemplo, descarga de electricidad estática, choque o vibración);</p> <p>e) Materiales incompatibles;</p> <p>f) Productos de descomposición peligrosos;</p>
11.	Información toxicológica	<p>Descripción concisa pero completa y comprensible de los diversos efectos toxicológicos para la salud y de los datos disponibles usados para identificar esos efectos, como:</p> <p>a) Información sobre las vías probables de exposición (inhalación, ingestión, contacto con la piel y los ojos);</p> <p>b) Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas;</p> <p>c) Efectos inmediatos y retardados y también efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo;</p> <p>d) Medidas numéricas de toxicidad (tales como estimaciones de toxicidad aguda).</p>
12.	Información ecotoxicológica	<p>a) Ecotoxicidad (acuática y terrestre, cuando se disponga de información);</p> <p>b) Persistencia y degradabilidad;</p> <p>c) Potencial de bioacumulación;</p> <p>d) Movilidad en suelo;</p> <p>e) Otros efectos adversos;</p>
13.	Información relativa a la	<p>Descripción de los residuos e información sobre la manera de manipularlos sin peligro y sus métodos de eliminación, incluida la eliminación de los recipientes contaminados</p>

	eliminación de los productos	
14.	Información relativa al transporte	a) Número ONU;
		b) Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas;
		c) Clase(s) de peligros en el transporte;
		d) Grupo de embalaje/envase, si se aplica;
		e) Peligros para el medioambiente (por ejemplo: Contaminante marino (Sí/No));
		f) Transporte a granel (con arreglo al Anexo II de la convención MARPOL 73/78 y al Código IBC);
		g) Precauciones especiales que ha de conocer o adoptar un usuario durante el transporte o traslado dentro o fuera de sus locales;
15.	Información sobre la reglamentación	Disposiciones específicas sobre seguridad, salud y medio ambiente para el producto de que se trate.
16.	Otras informaciones (incluidas las relativas a la preparación y actualización de las FDS)	---

Tomado del Sistema Globalmente Armonizado (Naciones Unidas, 2015)

La armonización de las fichas de datos de seguridad permite que se puedan comparar los datos suministrados por diferentes proveedores, actualmente se encuentran diferencias importantes en los pictogramas reportados. Se espera que de esta manera se unifique información teniendo en cuenta datos experimentales recientes en favor de la seguridad de las personas que utilizan estos productos.

Peligros clasificados en el sistema globalmente armonizado.

Tabla 7. Peligros Clasificados en el SGA

Peligro	Definiciones y Consideraciones generales
Peligros físicos	
Explosivos	<p>Sustancia explosiva es una sustancia sólida o líquida (o mezcla de sustancias) que de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que pueden ocasionar daños a su entorno. En esta definición quedan comprendidas las sustancias pirotécnicas, aun cuando no desprendan gases.</p> <p>Sustancia pirotécnica es una sustancia (o mezcla de sustancias) destinada a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno, o una combinación de tales efectos, como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas auto-sostenidas no detonantes.</p> <p>Objeto explosivo es un objeto que contiene una o varias sustancias o mezclas explosivas</p> <p>Objeto pirotécnico es un objeto que contiene una o varias sustancias o mezclas pirotécnicas</p>
Gases inflamables	<p>Un gas inflamable es un gas que se inflama con el aire a 20 °C y a una presión de referencia de 101,3 kPa.</p> <p>Un gas pirofórico es un gas inflamable que puede inflamarse espontáneamente en el aire a una temperatura igual o inferior a 54°C.</p> <p>Un gas químicamente inestable es un gas inflamable que puede explotar incluso en ausencia de aire u oxígeno.</p>
Aerosoles	<p>Aerosoles, o generadores de aerosoles, son recipientes no rellenables fabricados en metal, vidrio o plástico y que contienen un gas comprimido, licuado o disuelto a presión, con o sin líquido, pasta o polvo, y dotados de un dispositivo de descarga que permite expulsar el contenido en forma de partículas sólidas o líquidas en suspensión en un gas, en forma de espuma, pasta o polvo, o en estado líquido o gaseoso.</p>
Gases comburentes	<p>Gas comburente es un gas que, generalmente liberando oxígeno, puede provocar o facilitar la combustión de otras sustancias en mayor medida que el aire.</p> <p><i>NOTA: Por "gases que pueden provocar o facilitar la combustión de otras sustancias en mayor medida que el aire" se entiende gases puros o mezclas de gases con un poder comburente</i></p>

Peligro	Definiciones y Consideraciones generales
	<i>superior al 23,5%, determinado por un método especificado en las normas ISO 10156:2010.</i>
Gases a presión	Los <i>gases a presión</i> son gases que se encuentran en un recipiente a una presión (manométrica) superior o igual a 200 kPa a 20 °C o como gases licuados o licuados refrigerados. Se incluyen los gases comprimidos, licuados, disueltos y licuados refrigerados.
Líquidos inflamables	<i>Líquido inflamable</i> es un líquido con un punto de inflamación no superior a 93 °C.
Sólidos inflamables	Un <i>sólido inflamable</i> es una sustancia sólida que se inflama con facilidad o puede provocar o activar incendios por frotamiento. Los <i>sólidos que entran fácilmente en combustión</i> son sustancias pulverulentas, granuladas o pastosas que son peligrosas en situaciones en las que sea fácil que se inflamen por breve contacto con una fuente de ignición, como puede ser una cerilla encendida, y si la llama se propaga rápidamente.
Sustancias y metales que reaccionan espontáneamente (autorreactivas)	Las <i>sustancias o mezclas que reaccionan espontáneamente</i> (sustancias o mezclas autorreactivas) son sustancias térmicamente inestables que pueden experimentar una descomposición exotérmica intensa incluso en ausencia de oxígeno (aire). Esta definición no incluye los peróxidos orgánicos ni las sustancias y mezclas clasificadas en el SGA como explosivas o comburentes.
Líquidos pirofóricos	<i>Líquido pirofórico</i> es un líquido que, aun en pequeñas cantidades, se inflama al cabo de cinco minutos de entrar en contacto con el aire.
Sólidos pirofóricos	Un <i>sólido pirofórico</i> es un sólido que, aun en pequeñas cantidades, se inflama al cabo de cinco minutos de entrar en contacto con el aire.
Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo	Una <i>sustancia o mezcla que experimenta calentamiento espontáneo</i> es una sustancia o mezcla sólida o líquida, distinta de un líquido o sólido pirofórico, que puede calentarse espontáneamente en contacto con el aire sin aporte de energía; esta sustancia o mezcla difiere de un líquido o sólido pirofórico en que sólo se inflama cuando está presente en grandes cantidades (kg) y después de un largo período de tiempo (horas o días).
Sustancias y mezclas que, en contacto con el	Las <i>sustancias o mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables</i> son sustancias o mezclas sólidas o líquidas que, por interacción con el agua, tienden a volverse

Peligro	Definiciones y Consideraciones generales
agua, desprenden gases inflamables	espontáneamente inflamables o a desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.
Líquidos comburentes	Un <i>líquido comburente</i> es un líquido que, sin ser necesariamente combustible en sí, puede, por lo general al desprender oxígeno, provocar o favorecer la combustión de otras sustancias.
Sólidos comburentes	Un <i>sólido comburente</i> es un sólido que, sin ser necesariamente combustible en sí, puede, por lo general al desprender oxígeno, provocar o favorecer la combustión de otras sustancias.
Peróxidos orgánicos	<p>Los <i>peróxidos orgánicos</i> son sustancias orgánicas líquidas o sólidas que contienen la estructura bivalente -O-O- y pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno, en el que uno o ambos átomos de hidrógeno han sido sustituidos por radicales orgánicos. El término también comprende preparados (mezclas) de peróxidos orgánicos. Los peróxidos orgánicos son sustancias o mezclas térmicamente inestables, que pueden sufrir una descomposición exotérmica autoacelerada. Además, pueden tener una o varias de las propiedades siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ser susceptibles de experimentar una descomposición explosiva; b) arder rápidamente; c) ser sensibles a los choques o a la fricción; d) reaccionar peligrosamente con otras sustancias.
Sustancias y mezclas corrosivas para los metales	Una <i>sustancia o mezcla es corrosiva para los metales</i> cuando, por su acción química, puede dañarlos o incluso destruirlos.
Explosivos insensibilizados	Un <i>explosivo insensibilizado</i> es una sustancia o una mezcla explosiva sólida o líquida a la que se ha añadido un flemador para neutralizar sus propiedades explosivas de manera que no explote en masa ni arda con excesiva rapidez y, de ese modo, quede exenta de la clasificación en la clase de peligro "Explosivos"
Peligros para la salud	
Toxicidad aguda	La <i>toxicidad aguda</i> de una sustancia química se refiere a los efectos adversos que se manifiestan tras la administración por vía oral o cutánea de una sola dosis de dicha sustancia, de dosis múltiples administradas a lo largo de 24 horas, o como consecuencia de una exposición por inhalación durante 4 horas.
Corrosión/irritación cutáneas	Por <i>corrosión cutánea</i> se entiende la formación de una lesión irreversible de la piel, tal como necrosis visible a través de la epidermis hasta la dermis, como consecuencia de la aplicación de

Peligro	Definiciones y Consideraciones generales
	<p>una sustancia de ensayo durante un período de hasta 4 horas. Las reacciones corrosivas se caracterizan por úlceras, sangrado, escaras sangrantes y, tras un período de observación de 14 días, por decoloración debida al blanqueo de la piel, zonas completas de alopecia y cicatrices. Para evaluar las lesiones que se presten a equívoco puede ser necesario un examen histopatológico.</p> <p>Por <i>irritación cutánea</i> se entiende la formación de una lesión reversible de la piel como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo durante un período de hasta 4 horas.</p>
<p>Lesiones oculares graves/irritación ocular</p>	<p>Por <i>lesiones oculares graves</i> se entiende lesiones de los tejidos oculares o degradación severa de la vista, como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo en la superficie anterior del ojo, y que no son totalmente reversibles en los 21 días siguientes a la aplicación.</p> <p>Por <i>irritación ocular</i> se entiende la aparición de lesiones oculares como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo en la superficie anterior del ojo, y que son totalmente reversibles en los 21 días siguientes a la aplicación.</p>
<p>Sensibilización respiratoria o cutánea</p>	<p>Un <i>sensibilizante respiratorio</i> es una sustancia cuya inhalación da lugar a hipersensibilidad en las vías respiratorias.</p> <p>Un <i>sensibilizante cutáneo</i> es una sustancia que da lugar a una respuesta alérgica por contacto con la piel.</p>
<p>Mutagenicidad en células germinales</p>	<p>Esta clase de peligro se refiere fundamentalmente a los productos químicos capaces de inducir mutaciones en las células germinales humanas transmisibles a los descendientes.</p> <p>Una <i>mutación</i> se define como un cambio permanente en la cantidad o en la estructura del material genético de una célula.</p> <p>Los términos más generales <i>genotóxico</i> y <i>genotoxicidad</i> se refieren a los agentes o procesos que alteran la estructura, el contenido de la información o la segregación del ADN, incluidos aquéllos que originan daños en el ADN, bien por interferir en los procesos normales de replicación, o por alterar ésta de forma no fisiológica (temporal). Los resultados de los ensayos de genotoxicidad se suelen tomar como indicadores de efectos mutagénicos.</p>
<p>Carcinogenicidad</p>	<p>El término <i>carcinógeno</i> se refiere a las sustancias o mezclas que inducen cáncer o aumentan su incidencia.</p>
<p>Toxicidad para la reproducción</p>	<p>La <i>toxicidad para la reproducción</i> incluye los efectos adversos sobre la función sexual y la fertilidad de hombres y mujeres</p>

Peligro	Definiciones y Consideraciones generales
	adultos, y los efectos adversos sobre el desarrollo de los descendientes.
Toxicidad específica de órganos diana - Exposición única	La clasificación se aplica a las sustancias o mezclas que producen toxicidad específica de órganos diana y que, por lo tanto, pueden tener efectos adversos para la salud de las personas que se expongan a ellas.
Toxicidad específica de órganos diana - Exposiciones repetidas	La clasificación se aplica a sustancias y mezclas capaces de producir toxicidad específica de órganos diana y que, por lo tanto, pueden tener efectos adversos para la salud de las personas que se expongan a ellas.
Peligro por aspiración	<p>Por aspiración se entiende la entrada de un producto químico líquido o sólido directamente por la boca o la nariz, o indirectamente por regurgitación, en la tráquea o en las vías respiratorias inferiores.</p> <p>La toxicidad por aspiración puede entrañar graves efectos agudos tales como neumonía química, lesiones pulmonares más o menos importantes e incluso la muerte después de la aspiración.</p>
Peligros para el medio ambiente	
Peligros para el medio ambiente acuático	<p>Bioacumulación es el resultado neto de la absorción, transformación y eliminación de una sustancia por un organismo a través de todas las vías de exposición (es decir, aire, agua, sedimento/suelo y alimentación).</p> <p>Bioconcentración es el resultado neto de la absorción, transformación y eliminación de una sustancia por un organismo debida a la exposición a través del agua.</p> <p>Biodisponibilidad (o disponibilidad biológica) indica en qué medida una sustancia es absorbida por un organismo y distribuida en una zona del mismo. Depende de las propiedades fisicoquímicas de la sustancia, de la anatomía y la fisiología del organismo, de la farmacocinética y de la vía de exposición. La disponibilidad no es un requisito previo de la biodisponibilidad.</p> <p>Degradación es la descomposición de moléculas orgánicas en moléculas más pequeñas y finalmente en dióxido de carbono, agua y sales.</p> <p>Disponibilidad de una sustancia indica en qué medida esa sustancia se convierte en una especie soluble o desagregada. Para los metales indica en qué medida la parte de iones metálicos de un compuesto metálico (M^o) puede separarse del resto del compuesto (molécula).</p>

Peligro	Definiciones y Consideraciones generales
	<p><i>Peligro a corto plazo (agudo)</i> es, para fines de clasificación, el peligro que presenta un producto químico por su toxicidad aguda para un organismo tras una breve exposición a ese producto químico en el medio acuático.</p> <p><i>Peligro a largo plazo (crónico)</i> es, para fines de clasificación, el peligro que presenta un producto químico por su toxicidad crónica para un organismo tras una exposición de larga duración a ese producto químico en el medio acuático</p> <p><i>Sustancias complejas o sustancias "multicomponentes"</i> son mezclas que comprenden una combinación compleja de sustancias individuales con solubilidades y propiedades fisicoquímicas diferentes. En casi todos los casos, pueden caracterizarse como una serie homóloga de sustancias con un determinado rango de longitud en la cadena carbonada /número de sustituyentes o grados de sustitución.</p> <p><i>Toxicidad acuática aguda</i> es la propiedad intrínseca de una sustancia de provocar efectos nocivos en los organismos acuáticos tras una breve exposición a esa sustancia en el medio acuático.</p> <p><i>Toxicidad acuática crónica</i> es la propiedad intrínseca de una sustancia de provocar efectos nocivos en los organismos acuáticos durante exposiciones en el medio acuático determinadas en relación con el ciclo de vida del organismo.</p>
Peligros para la capa de ozono	<p>El <i>potencial de agotamiento</i> del ozono es un valor integrado, distinto para cada especie fuente de halocarburo, que representa la medida en que el halocarburo puede reducir el ozono en la estratosfera, expresada en relación con el efecto que tendría la misma masa de CFC-11. La definición oficial del potencial de agotamiento del ozono es la relación entre las perturbaciones integradas y el ozono total, para una diferencia de emisión de masa de un compuesto dado en comparación con una emisión equivalente de CFC-11.</p> <p>El <i>Protocolo de Montreal</i> es el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan el ozono en su forma ajustada y/o enmendada por las Partes en el Protocolo.</p>

Tomado del Sistema Globalmente Armonizado (Naciones Unidas, 2015)

Haciendo un resumen de lo que concierne al sistema globalmente armonizado entendemos que está enfocado a la comunicación de peligrosidad de las sustancias químicas, donde se tienen

las etiquetas con contenido que hacen que la información sea la apropiada para comunicar los peligros, donde involucra los pictogramas unificados de fácil entendimiento, estandarizados, palabras de advertencia (“Peligro” y “Atención”), que distinguen las sustancias más peligrosas de las otras que revierten menor peligrosidad y complementa con las frases H (Peligro) y P (Prudencia) que describen con más detalle la peligrosidad de las sustancias (H) y las precauciones que se deben tomar (P) en el momento de su utilización, almacenamiento y transporte.

Pero también unifica la manera de hacer las Fichas de Datos de Seguridad (FDS), que al parecer resulta importante porque se tienen numerales definidos dentro de las FDS para cada tema, contrario a las anteriores que no tenían formato y no abarcaban todos los temas de interés para la comunicación de peligros de las sustancias y la prevención o disminución del riesgo químico. Temas tan importantes como los elementos de protección personal, lineamientos de almacenamiento, que hacer en caso de emergencias, primeros auxilios, temas técnicos para los higienistas ocupacionales como los relacionados con la toxicidad y la manera como deben desechar los residuos de las sustancias.

Por eso, para laboratorio Biocenter el enfoque de tener un diseño de un programa de riesgo químico, es importante por todo lo mencionado en los párrafos anteriores, conociendo que se manejan aproximadamente sesenta sustancias y que seis de los nueve trabajadores tiene contacto con estas sustancias.

Por la naturaleza de las empresas, parte importante de la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo es el riesgo químico por eso es importante su

intervención y dentro de esta implementación se debe trabajar no solo con el enfoque de implementar la legislación, sino también con un enfoque a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales, que en términos generales es el objetivo de los profesionales que trabajan en el área de seguridad y salud en el trabajo.

Con la experiencia que se tiene hasta el momento de la implementación del Sistema Globalmente Armonizado buscando disminuir los accidentes y enfermedades laborales, ocasionados por manipulación de sustancias químicas, específicamente en el Laboratorio Biocenter SAS, se encuentra un gran reto, al revisar fichas de datos de seguridad, se encuentran fichas con más de 5 años de revisión, diferentes pictogramas para la misma sustancia, fichas en idioma diferente al español para sustancias comercializadas en Colombia.

Se observa el avance en la actualización de fichas por parte de los fabricantes, el reto más grande observado hasta el momento es la creación de fichas de datos de seguridad para mezclas, basados en la revisión bibliográfica existente.

Se infiere la necesidad por parte de las empresas, de contar con personal que tenga conocimientos en áreas como la química y la Seguridad y Salud en el Trabajo. De esta manera este trabajo permite obtener experiencia que aporte a las empresas.

MARCO LEGAL

Constitución Política Colombiana de 1991.

Art. 81, Queda prohibida la fabricación, importación, posesión y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, así como la introducción al territorio nacional de residuos nucleares y desechos tóxicos. El Estado regulará el ingreso al país y la salida de él de los recursos genéticos, y su utilización, de acuerdo con el interés nacional.

Temática: Aunque las sustancias químicas en estricto sentido no son objeto de regulación específica en esta norma de carácter superior, su artículo 81 prohíbe la fabricación, importación, posesión y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, así como la introducción al territorio nacional de residuos nucleares y desechos tóxicos.

Ley 09 de 1979.

Está conformada por XII títulos, por la cual se dictan las medidas sanitarias y las normas generales que sirven de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se refiere a la salud humana.

Los artículos 136 a 144 regulan los aspectos más relevantes en cuanto a transporte, almacenamiento, uso, comercio y distribución de plaguicidas, estableciendo las condiciones básicas para preservar la salud y la seguridad de las personas, determinando la obligación de expedir un registro en los casos de importación, fabricación o comercio de cualquier tipo de

plaguicida y obligaciones específicas para los fabricantes, formuladores, envasadores o manipuladores de este tipo de productos.

Temática: Consagra disposiciones relacionadas con las sustancias químicas, sustancias peligrosas, sustancias tóxicas, plaguicidas, entre otras.

Establece, además, una serie de medidas tendientes a proteger a los trabajadores y a la población en general contra los riesgos para la salud provenientes de la producción, almacenamiento, transporte, expendio, uso o disposición de sustancias peligrosas.

Ley 715 de 2001.

Por el cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros.

Artículo 43 en el numeral 43.3.7. Vigilar y controlar, en coordinación con el Instituto Nacional para la Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, y el Fondo Nacional de Estupefacientes, la producción, expendio, comercialización y distribución de medicamentos, incluyendo aquellos que causen dependencia o efectos psicoactivos potencialmente dañinos para la salud y sustancias potencialmente tóxicas.

Temática: Salud y educación

Ley 101 de 1993.

Asigna al ICA la función de controlar la importación, exportación, manufactura, comercialización y uso de insumos agropecuarios, como lo dice el artículo 2. Esta norma se complementa con lo dispuesto en el Decreto 1840 de 1994, según el cual, le corresponde al ICA ejercer el control técnico de los insumos agropecuarios, entre otros.

Temática: Establece estímulos para la protección del medio natural durante el desarrollo de proyectos agropecuarios, con el fin de minimizar los riesgos alimentarios y ambientales que provengan del empleo de insumos agropecuarios y facilitar el acceso de los productos colombianos al mercado internacional.

Ley 99 de 1993.

Establece entre las funciones del Ministerio del Medio Ambiente algunas que están directamente relacionadas con las sustancias químicas tal como la obligación de establecer los límites máximos permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra materia que pueda afectar el medio ambiente o los recursos naturales (art. 5 núm. 25) función que también se establece para las Corporaciones Autónomas Regionales.

Temática: Se crea el Ministerio del Medio Ambiente

Ley 55 de 1993.

Se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo", adoptados por la 77 Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.

Temática: Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo.

Decreto 4107 de 2011.

Por el cual se determinan los objetivos y la estructura del Ministerio de Salud y Protección Social y se integra el Sector Administrativo de Salud y Protección Social y en el artículo 19 de Funciones de la Subdirección de Salud Ambiental en uno de los numerales asigna la función de Elaborar normas, reglamentos, políticas, programas y proyectos en materia de prevención, detección, control e intervención de factores de riesgos provenientes de sustancias químicas, radiactivas, potencialmente tóxicas o peligrosas de uso o consumo, que afecten la salud.

Temática: Estructura Ministerio de Salud

Decreto 2972 de 2010.

"Por el cual se crea la Comisión Técnica Nacional intersectorial para la Salud Ambiental - CONASA y se dictan otras disposiciones" aplicable en todo el decreto.

Temática: Salud Ambiental

Decreto 1609 de 2002.

Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera en todo el contenido del decreto

Temática: Mercancías Peligrosas

Decreto 2811 de 1974.

En el artículo 32 hace mención especial a los productos químicos, sustancias tóxicas y radioactivas, identificando la necesidad de establecer requisitos para la importación, fabricación, transporte, almacenamiento, comercialización, manejo, empleo y disposición de sustancias y productos tóxicos o peligrosos.

Temática: Código Nacional de Recursos Renovables y de protección al Medio Ambiente

Decreto 1072 de 2015.

Desde el artículo 2.2.4.6.1 hasta el artículo 2.2.4.6.42 se da tratamiento a la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en las empresas (Ministerio del Trabajo, 2015).

Temática: Sistema de Gestión de seguridad y salud en el Trabajo.

Decreto 1076 de 2015.

En el título 6 corresponde a los residuos peligrosos de este decreto único reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Temática: Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible

Resolución 1841 de 2013.

Plan Decenal de Salud Pública 2012 – 2021 "Lograr la equidad en salud y el desarrollo humano" que en el Artículo 1.- Plan decenal de salud pública. Adóptese el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021, contenido en el Anexo Técnico que forma parte integral de la presente resolución (Ministerio de Salud y protección social, 2013), el cual será de obligatorio cumplimiento tanto para los integrantes del Sistema General de Seguridad Social en Salud — SGSSS, como del Sistema de Protección Social, en el ámbito de sus competencias y obligaciones.

Temática: Salud Pública

Resolución 630 de 2002.

Es el Manual Técnico Andino para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola.

Temática: Para la Comunidad Andina la existencia de un sistema armonizado de registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola contribuye a mejorar las condiciones de producción, comercialización, utilización y disposición final de desechos en los países miembros de la Subregión, elevando los niveles de calidad, de eficacia y de seguridad para la salud humana y el ambiente.

Decisión Andina 436 de 1998.

Le corresponde al ICA aplicar y acatar como autoridad nacional competente los procedimientos para expedir el registro de los plaguicidas químicos de uso agrícola, actuando inter institucionalmente con el Ministerio de Salud y Protección Social, quien realiza la evaluación toxicológica y expide el Dictamen Técnico Toxicológico con la Autoridad Nacional de Licencias y trámites Ambientales – ANLA quien efectúa la evaluación ambiental y otorga la Licencia Ambiental o Dictamen Técnico Ambiental y la evaluación de eficacia que la efectúa el ICA.

Temática: Norma andina para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola.

Ley 253 de 1996.

Ratifica el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, en todo su contenido.

Temática: Desechos Peligrosos

Ley 994 de 2005.

Por la cual se aprueba el Convenio de Estocolmo, el Capítulo 20 de la Agenda 21 de la Conferencia de Río de 1992 de las Naciones Unidas y la declaración de la Cumbre de Johannesburgo; y la Política de Producción Más Limpia, entre otras.

Temática: Desechos Peligrosos

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 (Ministerio de Trabajo, 2018).

Temática: Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos.

Resolución 0312 de 2019.

Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST (Ministerio de Trabajo, 2019).

Temática: Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

HIPÓTESIS

Entendiendo que la hipótesis es la base fundamental del investigador y que es la afirmación que un investigador o investigadores pretenden comprobar, se han planteado como la hipótesis de trabajo “El laboratorio Biocenter en la ciudad de Cali, no tiene su programa de gestión de riesgo químico bajo los requisitos del Sistema globalmente Armonizado que cumpla con el Decreto 1496 de 2018” que será el derrotero de la investigación.

Pero que también se debe dejar planteada la posibilidad que esta hipótesis no se cumpla y por eso también se están planteando estas otras dos hipótesis:

Hipótesis nula: que es la negación o contraria a la que se formula inicialmente que correspondería a: “El laboratorio Biocenter en la ciudad de Cali, tiene su programa de gestión de riesgo químico bajo los requisitos del Sistema globalmente Armonizado que cumpla con el Decreto 1496 de 2018”

Hipótesis alterna: que resulta de planteamientos diferentes o algunas variaciones de a la hipótesis de trabajo y que para este caso sería:

“El laboratorio Biocenter en la ciudad de Cali, cuenta con un programa de gestión del riesgo químico bajo la metodología del COSHH Essentials (Control of Substances Hazardous to Health Essentials Reino Unido), en contravía de lo indicado por la normatividad vigente”

MARCO METODOLÓGICO

Paradigma

El paradigma con el cual se realiza esta investigación es conocido como el “positivismo” donde Ricoy (2006) indica que el “paradigma positivista se califica de cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, sistemático gerencial y científico tecnológico”. En ese orden de ideas, el paradigma positivista sustenta la investigación debido a los datos estadísticos obtenidos bajo las herramientas de valoración, lo cual se ajusta al objetivo de la investigación propuesto.

Tipo de Estudio

La investigación tiene un enfoque de tipo de estudio Cuantitativo, dado que se recolectan datos mediante un instrumento y éste arroja un valor numérico dependiendo del grado de implementación del Decreto 1496 del 2018.

Alcance de la investigación

El estudio tiene un carácter descriptivo basado en la afirmación “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Danhke, 1989). Por lo tanto, éste estudio está enfocado en obtener cual es el nivel de implementación del sistema globalmente armonizado a partir de la ejecución de una lista de chequeo, diseñada para obtener la información necesaria que permita tener un juicio sobre la existencia del programa en cuestión.

Población

Para la investigación se tomó como población a los 11 empleados con los que cuenta el laboratorio Biocenter S.A.S ubicado en la ciudad de Cali, este número de empleados contempla tanto empleados administrativos como operativos.

Muestras

La muestra de la población la cual tiene exposición a riesgo químico son 3 personas, quienes ocupan los cargos de analista de laboratorio fisicoquímico, analista de laboratorio microbiológico, director técnico.

Tipo de Muestras

Para la selección del tipo de muestra se realizó a través del muestro no probabilístico, donde “es conocido por tener muestras intencionales, donde la elección de la muestra no está encaminada a dar una probabilidad sino una convergencia hacia el problema de investigación. Es necesario entender que en este tipo de muestreo no es posible calcular un error estimado hacia la investigación, por esta razón no es de esperar una representatividad numérica” (Armijo and Scharage, 2001). Esto se debe a que la muestra seleccionada es todo el personal técnico que tiene una exposición al riesgo químico durante la ejecución de sus actividades.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Inclusión.

Para la participación dentro de la investigación se tiene en cuenta el personal que tiene una directa implicación en el tema, perfil técnico que los hace aptos para responder la lista de chequeo que no se podría aplicar a otras personas con perfiles operativos a pesar de manipular sustancias químicas.

Exclusión.

No se tomó en cuenta para la investigación el personal administrativo del laboratorio Biocenter S.A.S, como el gerente, auxiliar contable, asistente administrativa dado que su exposición al riesgo químico no es directa.

La exclusión de los auxiliares operativos y la auxiliar de oficios varios a pesar de manipular sustancias químicas no se incluyen en la muestra por el tecnicismo que maneja la lista de chequeo, que puede sesgar los resultados al momento de aplicarla.

Tabla de operacionalización de variables

Tabla 8. Operacionalización de variables

Variable	Tipo de Variable	Descripción de la variable	Indicador	Instrumento
Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Cuantitativa	- Se describe el grado de conocimiento del riesgo químico	- Sistema Globalmente Armonizado - Etiqueta de productos	-Lista de chequeo - Cuadro de peligrosidad y

		<ul style="list-style-type: none"> - Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Discriminación de productos químicos - Adecuado almacenamiento de productos químicos 	clasificación de las sustancias
Elementos de protección personal (EPP)	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con los implementos de protección personal 	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz de EPP - Entrega de EPP - EPP's adecuados 	-Lista de chequeo
Preparación de emergencias	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con los implementos de atención de emergencias y el procedimiento a seguir en caso de presentarse una 	<ul style="list-style-type: none"> - Kit antiderrame - Duchas lava ojos - Duchas - Cabinas extractoras 	-Lista de chequeo
Equipo de Laboratorio	Cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> - El laboratorio cuenta con los equipos adecuados y necesarios 	<ul style="list-style-type: none"> - Se tienen equipos adecuados - Se utilizan los equipos adecuadamente 	-Lista de chequeo
Orden y limpieza	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener los espacios libres de obstáculos y ordenados durante y después de las actividades 	<ul style="list-style-type: none"> - Se observa ordenado el laboratorio - Se encuentra limpio el laboratorio - Se encuentra sin obstáculos las salidas 	-Lista de chequeo
Disposición de residuos del área	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> - Se da adecuado manejo a los residuos solidos 	<ul style="list-style-type: none"> - Se realiza recolección de residuos frecuentemente - Programa de manejo de residuos solidos - Adecuada separación y disposición de residuos 	-Lista de chequeo

Capacitación	Cuantitativa	- Capacitación al personal que tiene exposición al riesgo químico para minimizar consecuencias	- Programa de capacitación - Registro de capacitaciones	-Lista de chequeo
Inspecciones cruzadas	Cuantitativa	- Realizar inspecciones cruzadas con el fin de mejorar la implementación del Decreto 1496 del 2018	- Programa de inspecciones - Registro de inspecciones - Planes de acción y seguimiento hallazgos reportados	-Lista de chequeo

Las variables mencionadas anteriormente serán por las cuales se determinará el grado de implementación del Sistema Globalmente Armonizado y así verificar el cumplimiento del Decreto 1496 del 2018 en el laboratorio Biocenter S.A.S.

Instrumentos para la recolección de información

La recolección de datos se realiza de acuerdo con dos herramientas base que son:

Lista de chequeo riesgo químico.

En esta lista se recolectan los datos de los empleados del laboratorio y su percepción respecto al estado de implementación del programa y que consta de los siguientes capítulos:

- Conocimiento general Riesgo Químico
- Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas
- Elementos de protección personal (EPP)
- Preparación de emergencias

- Equipo de Laboratorio
- Orden y limpieza
- Disposición de residuos del área
- Capacitación
- Inspecciones

Esta lista de chequeo será diligenciada por personas que tengan exposición al riesgo químico en el laboratorio de Biocenter con el fin de verificar su grado de implementación en todos los posibles lugares de riesgos, según lista de chequeo del anexo 1. Con esta lista se busca verificar el grado de implementación del Sistema Globalmente Armonizado pues se especifica los ítems que tiene establecido tal sistema, de manera que si se cumple con el SGA se está cumpliendo con el Decreto 1496 del 2018.

Cuadro de inventario y clasificación de sustancias químicas.

Se realiza el inventario de todas las sustancias químicas que se utilizan en el Laboratorio Biocenter de la ciudad de Cali, se incluyen los reactivos, estándares, productos de aseo y mantenimiento.

Se busca la ficha de datos de seguridad, que estén en idioma español, que tengan máximo 5 años de emisión, que cumpla con los requisitos del SGA.

De las fichas de datos de seguridad se obtiene la siguiente información: CAS, Número de Naciones Unidas relativo al transporte (UN), pictograma del SGA, indicaciones de peligro

(frases H), consejos de prudencia (frases p), identificación de las sustancias si es una mezcla, estado, fecha y versión de la ficha de datos de seguridad y fecha en que se consulta.

Con el CAS se consulta en el link <https://monographs.iarc.fr/list-of-classifications-volumes/> la clasificación según la IARC.

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos del SGA es la comunicación de peligros, con este instrumento se busca identificar las sustancias que representen mayor peligro para la salud y así comunicar al personal del laboratorio al riesgo específico al que está expuesto al manipular estas sustancias.

Una vez obtenida la información se realiza la selección de las sustancias con los siguientes criterios:

- Sustancias identificadas con el pictograma GHS08 que indica 1) Carcinogénico, mutagenicidad celular, tóxico para la reproducción. 2) Toxicidad específica para un órgano determinado.
- Sustancias que tengan clasificación 1 y/o 2 según la IARC
- Sustancias que tengan las frases H:

H300 Mortal en caso de ingestión

H304 Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias

H310 Mortal en contacto con la piel

H314 Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares

H317 Puede provocar una reacción cutánea alérgica

H318 Provoca lesiones oculares graves

- H319 Provoca irritación ocular grave
- H320 Provoca irritación ocular
- H330 Mortal si se inhala
- H334 Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala
- H340 Puede provocar defectos genéticos (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)
- H341 Susceptible de provocar defectos genéticos (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)
- H350 Puede provocar cáncer (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)
- H351 Susceptible de provocar cáncer (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)
- H360 Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)
- H361 Susceptible de perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)
- H370 Provoca daños en los órganos (o indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)

H371 Puede provocar daños en los órganos (o indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)

H372 Provoca daños en los órganos (indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)

H373 Puede provocar daños en los órganos (indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)

En la herramienta se identifican estas sustancias por el color morado en el nombre de la sustancia.

Con la ejecución de estas dos herramientas se tendrá la información suficiente para saber el estado de implementación del programa de gestión de riesgo químico de Biocenter y las pautas para el diseño del programa objetivo de este proyecto de investigación.

Validación y Confiabilidad

Como método de análisis de validación y confiabilidad se utilizó el método de ALFA DE CRONBACH, el cual se caracteriza por ser un método de consistencia interna que puede tomar valores en el rango de 0 a 1 y nos da como resultado saber si el instrumento está recolectando información defectuosa o por el contrario si los resultados de las mediciones son estables o consistentes y por tanto son confiables para realizar un adecuado análisis de la situación de estudio.

Se escoge este tipo de método de análisis dado que la encuesta será aplicada una sola vez a cada persona expuesta al riesgo químico y el instrumento va a ser el mismo para todos los participantes de manera que sea consistente la información recolectada.

El resultado de la aplicación del coeficiente de Alfa de Cronbach da un valor de $\alpha = 0,82$ a la lista de chequeo arroja un resultado alto, dado que es mayor de 0,6, lo que demuestra que el instrumento es confiable y que tantas veces sea aplicado la confiabilidad del resultado va a ser alto, pudiendo realizar un adecuado análisis y no estaremos trabajando sobre datos defectuosos.

Protocolo de trabajo para fase de campo

El protocolo por el cual se adopta para la recolección de datos es un paso a paso en el cual se realiza una lista de chequeo donde se verifica el cumplimiento de Sistema Globalmente Armonizado y su grado de cumplimiento, donde la lista también incluye el ciclo Planear – Hacer – Verificar – Actuar (PHVA), de manera que el sistema se mantenga en el tiempo y cada vez se vea más fortalecido con las oportunidades de mejora. Dicho protocolo se describe de la siguiente manera.

- a. Selección de lugar aplicar lista de chequeo ser aplicado donde se tenga dentro de las actividades la manipulación de productos químicos, por lo que para este caso se escoge el laboratorio Biocenter ubicado en la ciudad de Cali
- b. Para la aplicación de la encuesta solo será diligenciada por el personal que se encuentre expuesto al riesgo químico directamente y adicional el personal que diligencie la encuesta debe tener unos conocimientos previos de manipulación de productos químicos.

- c. Una vez tabulados los datos se determina el grado de aplicación del Sistema Globalmente Armonizado y simultáneamente encontramos los puntos donde tienen falencias dicha implementación
- d. Se registran las oportunidades de mejora y se concretan sus acciones correctivas, además de programar la próxima verificación con el fin de que sea mantenido el sistema.

Tabulación de datos

Para la etapa de análisis y tabulación de los datos recolectados una vez se aplica la lista chequeo al personal tiene exposición al riesgo químico y arrojados los resultados procedemos a realizar un análisis de los puntos fuertes en la implementación del Sistema Globalmente Armonizado y que aspectos se deben mejorar con mayor rapidez dado que su implementación y control es baja o nula. Por lo que los datos recolectados se organizan de la siguiente manera:

- Datos de persona y lugar donde se diligencia la lista de chequeo (nombre, fecha, lugar de realización, descripción de la actividad económica, cargo).
- Lista de chequeo (se encuentra descrito los 9 capítulos a evaluar descritos así: Capítulo 1 – Conocimiento General de Riesgo Químico, Capítulo 2 – Identificación, Clasificación y almacenamiento de productos químicos, Capítulo 3 – Elemento de Protección personal, Capítulo 4 – Preparación de Emergencias, Capítulo 5 – Equipo de Laboratorio, Capítulo 6 – Orden y Limpieza, Capítulo 7 – Disposición de residuos en el área, Capítulo 8 – Capacitación, Capítulo 9 – Inspecciones Cruzadas).
- Estado por capítulos

En la segunda pestaña donde se diligencia la lista de chequeo como tal se califica de la siguiente manera

Tabla 9. Tabulación de datos por capítulos.

Capítulo	Descripción	Requisito	EVIDENCIA				Estado de la implementación
			Documento	Registro	Físico	Ninguna	

Fuente propia

En la tabla anteriormente mencionada se tabulan los datos según los capítulos y grado de cumplimiento según la leyenda; la tabla se describe de la siguiente manera:

- Capítulo: se encuentra en la primera columna se especifica que capítulo se va a evaluar
- Descripción: Se encuentra en la segunda columna, donde se especifica lo que se quiere evaluar en el capítulo
- Requisito: Se encuentra en la tercera columna y especifica el requisito que se debe evaluar en sitio si se encuentra implementado o su grado de implementación.
- Evidencia: Se encuentra en la cuarta columna y su finalidad es verificar si están cumpliendo el requisito con tipos de evidencias validas; este a su vez se divide en las posibles opciones donde se encuentre evidenciado el cumplimiento de dicho requisito puede ser con:
 - **D = Documento**: existe un documento para sustentar el punto, ej: Procedimiento para preparar soluciones de HCl, protocolos, estándares, entre otros.
 - **R = Registro**: Existe un registro para sustentar el punto, Ej: Lista de chequeo, formatos, etc.
 - **F = Física**: Se debe revisar físicamente el área para evidenciar el punto, Ej: Se revisan los recipientes con sustancias químicas y tienen pictogramas
 - **Ninguno**: No se encuentra evidencia de la implementación del requisito.

- Estado de implementación: Se encuentra en la columna 5, donde se especifica el grado de implementación del requisito del capítulo a evaluar, por lo que lo hace con la siguiente valoración.

Tabla 10. Estado de calificación

Grado	Significado
0	No conoce tema
1	Conoce sin implementación
2	Implementado parcialmente
3	Implementado con algunas falencias
4	Totalmente implementado

Fuente propia

Una vez calificado en la tercera pestaña, arroja el resultado final del grado de implementación del Sistema Globalmente Armonizado en el laboratorio Biocenter y lo se determina a través de la siguiente tabla:

Tabla 11. Grado de Implementación del SGA

Capítulo	Descripción	Values		
		Meta	Estado de la implementación	% Implementación
Capítulo 1	Conocimiento general Riesgo Químico	24		0%
Capítulo 2	Identificación, Clasificación y Almacenamiento	80		0%
Capítulo 3	Elementos de protección personal (EPP)	40		0%
Capítulo 4	Preparación de emergencias	36		0%
Capítulo 5	Equipo de Laboratorio	12		0%
Capítulo 6	Orden y limpieza	16		0%
Capítulo 7	Disposición de residuos del área	24		0%
Capítulo 8	Capacitación	12		0%
Capítulo 9	Inspecciones	12		0%
Total general		256		0%

Fuente propia

Una vez calificado en la sección anterior los resultados se ven representados en esta tabla donde se establece la meta la cual es en todos los capítulos el máximo puntaje de 4 por la cantidad de requisitos por capítulo.

En cuanto al estado de implementación lo da la calificación por capítulo según se haya determinado en la evaluación. Finalmente, una vez se tienen ambos datos se calcula el grado de implementación por capítulo y al final un ponderado del total de implementación del Sistema Globalmente Armonizado y por ende el Decreto 1496 del 2018.

Ya con todos los datos obtenidos se logra observar en la gráfica que capítulo tiene mayor implementación en la empresa y cuáles son los puntos de mejora dentro de la empresa.

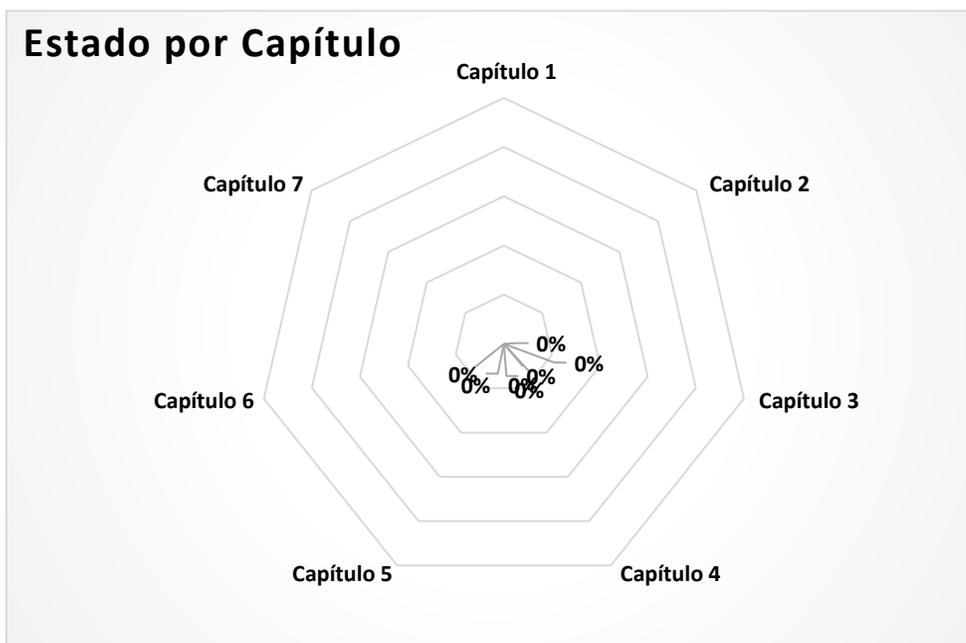


Figura 2. Estado de implementación por capítulo

Es de recordar que la aplicación de la lista de chequeo se realizara por 3 personas y que cada una reporta según lo que evidencie en su día de diligenciamiento, por lo que los datos

pueden tener una pequeña variación por cada participante. Por lo que al final de la evaluación se llega a un consenso con las tres valoraciones para dar un resultado final del grado de implementación del Sistema Globalmente Armonizado.

Aspectos Éticos del Estudio

Aunque el estudio se realice bajo la percepción de cada persona pero este no tiene como fin tener alguna valoración en la salud de las personas, pero se realiza bajo el concepto de cada una de ellas se aplica el principio de la ética, podemos guiarnos por La Declaración de Helsinki la cual *“es considerada como el documento más importante en términos de ética de la investigación, pues además de recoger los principios del Código de Núremberg y la Declaración de Ginebra, detalla con más precisión la investigación clínica y sus protocolos, y ajusta el uso de algunos términos y principios, como el respeto, la autonomía y la autodeterminación del individuo (incluso por encima del interés de la ciencia), mediante herramientas como el consentimiento informado y el aval de los CEI, entre otros. La consideración del respeto por toda forma de vida, su protección y la urgente necesidad de conocimiento por parte de los investigadores de los acuerdos o mínimos éticos para su adecuado desarrollo, incluyendo el apropiado diseño experimental, lineamientos cuyo alcance global es indiscutible, no han sido suficientes para asegurar la observancia de sus principios.”* (Colciencias, 2018) , por lo que nos ajustamos a esta declaración, dado Colombia se ha implementado, pero dándole un enfoque en el sector de la salud, por lo que la ajustamos a este estudio en el cual las personas quienes realizan la encuesta son conscientes y de libre elección si desean diligenciar la lista de chequeo, además que los datos aquí obtenidos solo serán para uso educativo.

Consentimiento Informado

Para el uso de la información obtenida en la tabulación de datos se le informa al personal que es necesaria dicha información para un adecuado análisis de la información y que esta solo será utilizada para fines educativos y que no será expuesta a demás personas fuera del ámbito educativo, por lo que al momento de realizar la lista de chequeo dichas personas deben registrar datos como nombre completo, cargo y lugar donde labora. Este consentimiento se puede ver en el anexo C, será entregado al personal al momento de diligenciar la encuesta.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Discusión de resultados de Lista de Chequeo

Partiendo de lo planteado en el diseño de investigación donde se propuso una lista de chequeo para revisar el cumplimiento de la hipótesis de trabajo que dice: “El laboratorio Biocenter en la ciudad de Cali, no tiene su programa de gestión de riesgo químico bajo los requisitos del Sistema globalmente Armonizado que cumpla con el Decreto 1496 de 2018” se ejecutó la lista de chequeo que fue la herramienta determinada para realizar la investigación.

La lista de chequeo la realizaron tres colaboradores del laboratorio que, por su cargo dentro del laboratorio, sus profesiones y sus labores diarias deben ser los que lideren y ejecuten la implementación del sistema de gestión de riesgo químico en el laboratorio, ellos son: Analista de Microbiología, Analista de Físicoquímico y Director Técnico.

Aunque existen otras tres personas que manipulan sustancias químicas en el laboratorio, con menor relevancia, que es la auxiliar de oficios varios y los dos auxiliares operativos, el aporte en la implementación de estas otras tres personas sería el cumplimiento del sistema de gestión que se desarrolle como producto de esta investigación.

La lista de chequeo consta de 9 capítulos que tienen unos requisitos de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 12. Requisitos por capítulo de la lista de chequeo

Capítulo	Descripción	No de requisitos
Capítulo 1	Conocimiento general Riesgo Químico	6
Capítulo 2	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	20
Capítulo 3	Elementos de protección personal (EPP)	10
Capítulo 4	Preparación de emergencias	9
Capítulo 5	Equipo de Laboratorio	3
Capítulo 6	Orden y limpieza	4
Capítulo 7	Disposición de residuos del área	6
Capítulo 8	Capacitación	3
Capítulo 9	Inspecciones	3
Total Requisitos		64

Fuente: Lista de chequeo aplicada - Mayo 2019

La tabla muestra la distribución de los 64 requisitos distribuidos en 9 capítulos siendo los capítulos 2 y 3 los que más requisitos tienen con 20 y 10 respectivamente.

La lista de chequeo tenía 5 respuestas distintas de acuerdo con el estado de implementación del sistema de gestión así:

- 0: No conocen del requisito
- 1: Conoce sin implementación
- 2: Parcialmente implementado
- 3: Implementado con algunas falencias
- 4: Totalmente implementado

Para la investigación se aplicó la lista de chequeo a 3 personas que contestaron los 64 requisitos resultando 192 datos que se tabulan en la siguiente tabla:

Tabla 13. Resumen de datos de aplicación de lista de chequeo en el Laboratorio Biocenter

Capítulo	Descripción	0	1	2	3	4	Total general
Capítulo 1	Conocimiento general Riesgo Químico	5	11	2	0	0	18
Capítulo 2	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	10	22	13	10	5	60
Capítulo 3	Elementos de protección personal (EPP)	2	9	5	3	11	30
Capítulo 4	Preparación de emergencias	6	8	2	4	7	27
Capítulo 5	Equipo de Laboratorio	0	1	2	5	1	9
Capítulo 6	Orden y limpieza	0	0	0	5	7	12
Capítulo 7	Disposición de residuos del área	1	3	2	5	7	18
Capítulo 8	Capacitación	1	5	0	3	0	9
Capítulo 9	Inspecciones	0	9	0	0	0	9
Total Requisitos		25	68	26	35	38	192

Fuente: Aplicación lista de chequeo en laboratorio Biocenter mayo 2019

La tabla muestra la distribución de los 192 datos (64 ítems evaluados en 3 empleados) donde se cruzan los capítulos con las respuestas que las personas le dieron a cada uno de los requisitos de la lista de chequeo.

En esta tabla se muestra que para el primer capítulo las repuesta 3 (Implementado con algunas falencias y 4 implementado totalmente) tienen valores de cero que correspondería a grandes oportunidades de mejoramiento en el tema relacionado con este capítulo. También se destaca que la respuesta 1 (Conoce sin implementación) es la respuesta más seleccionada con 68 datos.

Para definir cual hipótesis se cumple se realizó un gráfico de frecuencias y un gráfico de frecuencia acumulado porcentual:

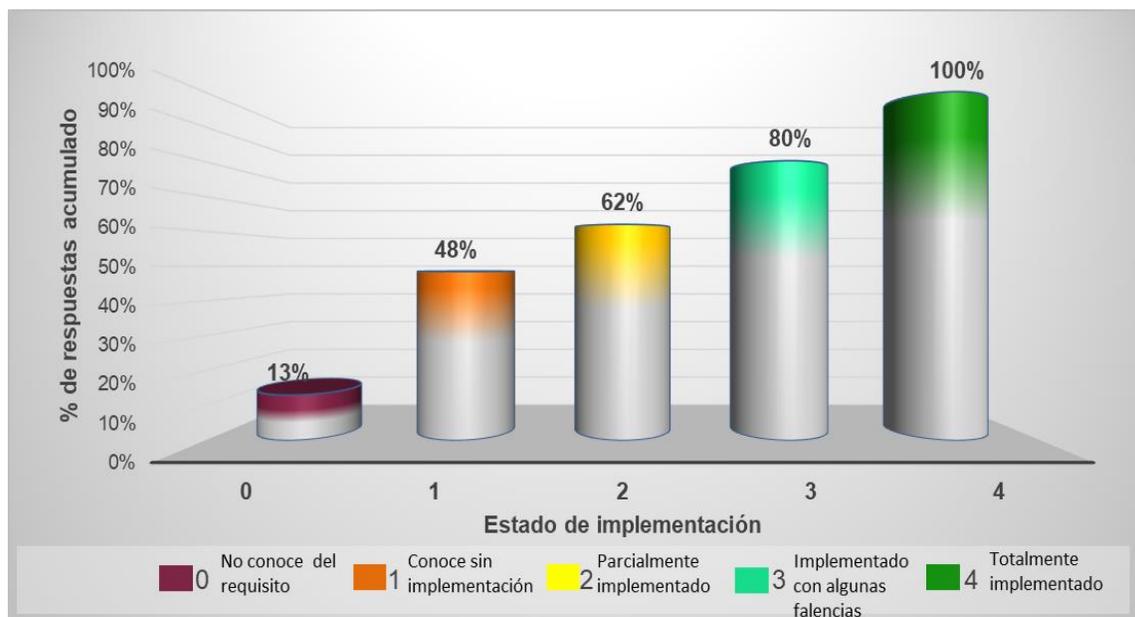


Figura 3. Frecuencia acumulada porcentual según estado de implementación de riesgo químico en laboratorio Biocenter. Fuente propia

Los requisitos calificados con 0, 1 y 2 se consideran que son aquellos donde se debe realizar gestión para cumplir con el sistema globalmente armonizado, mientras que los requisitos 3 y 4 se consideran que están cumpliendo con el requisito en términos generales, con esta explicación se tienen que en la gráfica de frecuencia acumulada muestra hasta el numero 2 (corresponde a Implementado parcialmente) y que incluye los numerales 0 (No conoce el requisito) y 1 (Conoce sin implementación) un acumulado de 62% que representa la mayoría de los datos con respuestas que indican las oportunidades de mejorar la intervención del riesgo químico.

Se reviso también el cumplimiento por capítulos que se resume en la siguiente gráfica:

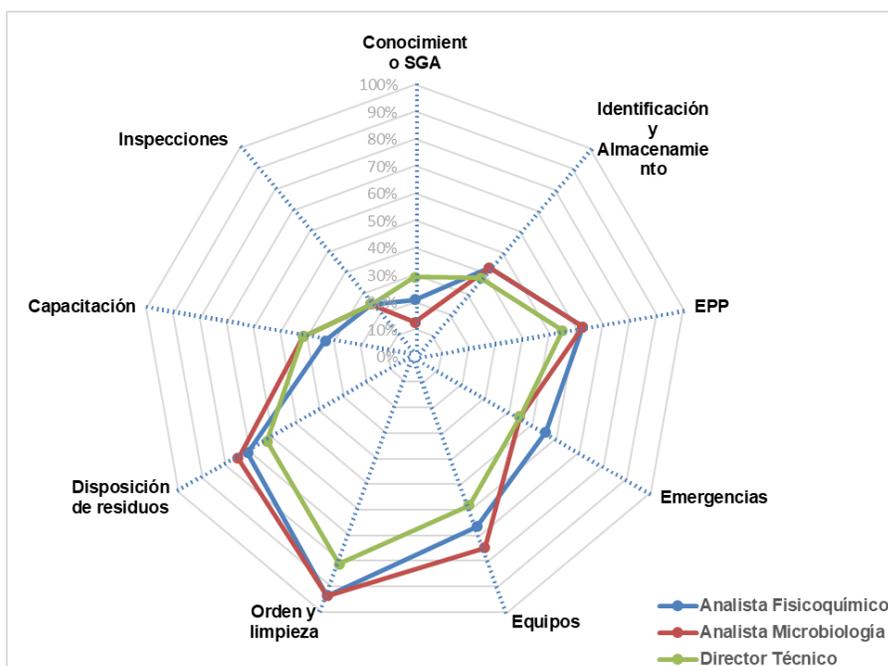


Figura 4. Porcentaje de implementación por capítulo. Fuente propia

Los capítulos más representativos del sistema globalmente armonizado y el decreto 1496 de 2018 son el capítulo 1 de Conocimiento general Riesgo Químico y el capítulo 2 de Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas que muestran unos porcentajes de implementación más bajos con un rango entre 20% y 30% para el capítulo 1 y alrededor del 40% para el capítulo 2. Otros capítulos que muestran calificaciones bajas son los de capacitación e inspecciones con porcentajes bajos entre el 20% y 40%.

Los capítulos con porcentajes más altos son los referidos a orden y limpieza con valores cercanos a 90%, los demás capítulos están en el rango de 40% y 80% mostrando variedad de comportamiento en estado de implementación para cada uno de ellos.

Discusión de resultados del Cuadro de inventario y clasificación de sustancias químicas:

Las sustancias que tienen Laboratorios Biocenter están repartidas en dos áreas que son: Físicoquímico y microbiología. En el área de microbiología se incluyen las sustancias químicas utilizadas para limpieza ya que en el laboratorio estas sustancias forman parte de esta área. La distribución se muestra en el siguiente gráfico:

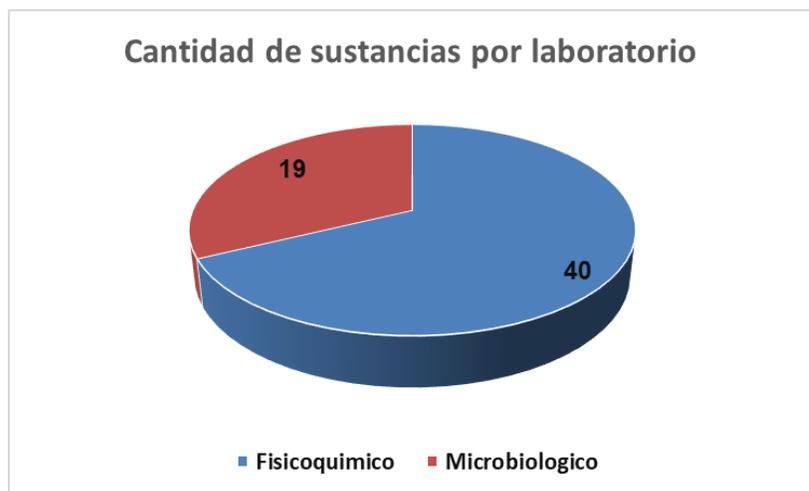


Figura 5. Cantidad de sustancias por laboratorio. Fuente Propia

De las 59 sustancias inventariada, se observa una mayor cantidad de sustancia en el laboratorio de físicoquímico con 40 sustancias contra 19 de microbiología

Resulta importante revisar la distribución por peligrosidad de las sustancias químicas del laboratorio ya sobre las de mayor peligrosidad recaen las principales recomendaciones del sistema de gestión de riesgo químico. En la gráfica siguiente se muestra la clasificación por peligrosidad:

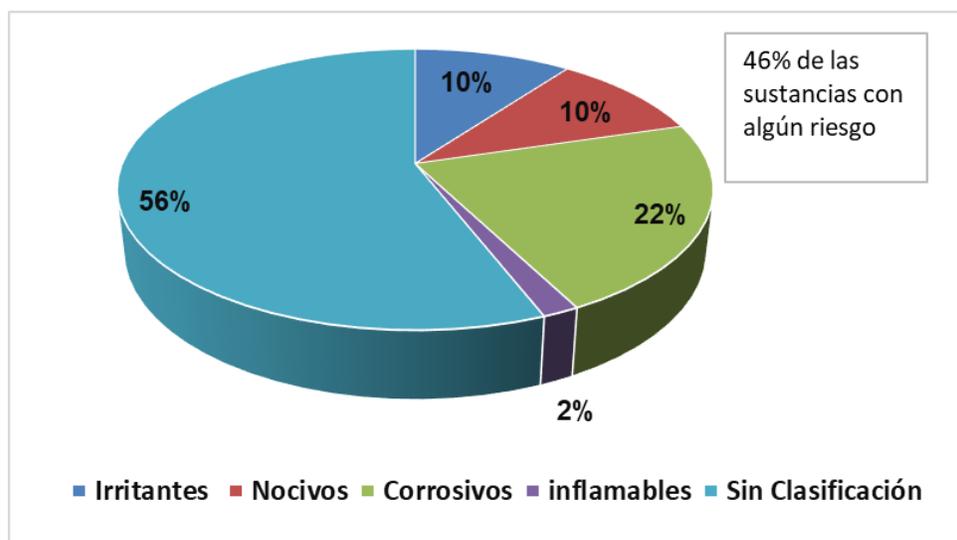


Figura 6. Clasificación de sustancias por peligrosidad

Fuente: Listado de sustancias químicas laboratorios Biocenter mayo 2019

Las sustancias sin clasificación de peligrosidad son las de mayor porcentaje con 56%, seguida por las corrosivas con 22%, mientras que las irritantes y nocivos representan cada una un 10% y en menor porcentaje las inflamables. Si se suman todas las sustancias que tienen alguna peligrosidad sería el 46% que representaría una cantidad considerable de sustancias sobre las cuales se debe intervenir.

Se destacan las siguientes sustancias por ser las más representativas de todas las sustancias que existen en el laboratorio: Cromato de Potasio, Fenoltaleína (clasificación IARC 2B), Kit Amoníaco – Nessler, Dicromato de Potasio, Ácido Sulfúrico (clasificación IARC 1). Los que tienen clasificación IARC están clasificados como cancerígenos, mutagénicos, teratogénicos, afectan los órganos Diana o que posiblemente causan los anteriores efectos en las personas.

CONCLUSIONES

La selección de las herramientas que se aplicaron para realizar la investigación fueron determinantes para dar claridad de la línea base desde donde se debe partir para la implementación del sistema de gestión de riesgo Químico que lleve al laboratorio Biocenter al cumplimiento del sistema globalmente armonizado y el cumplimiento del decreto 1496 de 2018.

La investigación proporcionó información determinante para la aprobación de la hipótesis de trabajo cuando la mayoría de los requisitos indican que no existe una implementación adecuada del sistema de gestión de riesgo químico basado en el sistema globalmente armonizado, cuando la mayoría de los datos se encuentran en “no se conoce el requisito”, “se conoce, pero no está implementado” o “existe una implementación parcial”.

Los resultados obtenidos de las tres listas de chequeo muestran resultados consistentes en cada uno de los capítulos, indicando confiabilidad en las respondieron y la realidad de la implementación de riesgo químico en el laboratorio.

La revisión realizada al listado de las sustancias químicas muestra un porcentaje importante de sustancias químicas que tienen una peligrosidad intrínseca que, para el caso de no realizar una buena manipulación, incluida la identificación, transporte y almacenamiento pueden causar accidentes y enfermedades profesionales a los colaboradores del laboratorio que tienen contacto con ellas.

El laboratorio Biocenter es una empresa que a pesar de su esfuerzo por hacer intervención en riesgo químico tienen muchas oportunidades de trabajo, sumado a que, por la naturaleza de la

empresa, quizás este es el mayor riesgo que tiene y que en concordancia con el momento mundial en este tema y la realidad nacional, la mejor manera sería basado en el sistema globalmente armonizado en cumplimiento del decreto 1496 de 2018.

Los resultados de la investigación son de carácter general, esto quiere decir, que se puede aplicar a cualquier empresa donde haya manipulación de sustancias químicas ya que indica los lineamientos más importantes para la implementación del sistema de gestión de riesgo químico basado en el sistema globalmente armonizado, lo que ayudaría las empresas a cumplir el decreto 1496 de 2018.

DISCUSIÓN

La satisfacción para cada uno de los integrantes del equipo, profesionales del área química, ambiental y biomédica con aportes desde varias perspectivas, experiencias en manipulación y uso de productos químicos fue el conocimiento que se pudo compartir sobre los temas principales, objeto de este trabajo, como son: Riesgo Químico, Sistema Globalmente Armonizado y la legislación alrededor de estos temas.

El trabajo realizado fue un gran reto para el equipo debido a que los integrantes son de diferentes ciudades lo que parecía al comienzo complejo pero que con el pasar del tiempo se logró adaptarse y finalmente queda un gran aprendizaje para la participación en proyectos con integrantes en distintos lugares, todo esto con las facilidades que hoy brindan los sistemas de comunicación.

Durante el desarrollo del trabajo se evidencia que en algunos casos hay más riesgo químico en los hogares, por la utilización de productos de aseo más concentrados que los utilizados en la limpieza y sanitización de las empresas.

En el desarrollo del proyecto se revisaron temas de mediciones higiénicas de vapores de solventes y no se encontraron laboratorio en Colombia que realice estas mediciones, las muestras son enviadas a Estados Unidos, esto evidencia una oportunidad de negocio para laboratorios colombianos, teniendo en cuenta que se debe cumplir con el decreto 1496 de 2018, el cual al identificar las sustancias utilizadas en muchos casos se requieren mediciones para comprobar si se sobrepasan los límites máximos permitidos de exposición.

RECOMENDACIONES

En correlación con el análisis de los datos obtenidos la recomendación para el laboratorio es implementar un sistema de gestión de riesgo químico para cumplir con el sistema globalmente armonizado y cumplir con el decreto 1496 de 2018, de acuerdo con los siguientes puntos relacionados:

- a. Capacitación al personal técnico en el sistema globalmente armonizado y el decreto 1496 de 2018.
- b. Realizar periódicamente el inventario de sustancias químicas donde se incluya, como mínimo: Nombre, fabricante, CAS, cantidades, Numero UN, Pictogramas del SGA, Indicaciones de peligro, Consejos de prudencia, estado, ubicación.
- c. Tener las fichas de datos de seguridad (FDS) de cada una de las sustancias químicas actualizadas, cumpliendo con los lineamientos del SGA para estas fichas y al alcance del personal.
- d. Clasificación de las sustancias según el tipo de riesgo: Inflamables, corrosivos comburentes, irritantes, tóxicos y nocivos.
- e. Realizar almacenamiento de acuerdo con matriz de incompatibilidades basada en la clasificación del SGA. Ver Anexo C matriz de incompatibilidades en almacenamiento.
- f. Realizar almacenamiento de las sustancias químicas de acuerdo con la matriz de incompatibilidades.

Nota 1: Para inflamables y corrosivos realizarlos en armarios diseñados para estos tipos de sustancias con sistema de extracción de vapores y diques de contención.

Nota 2: Los lugares de almacenamiento deben ser exclusivos para sustancias químicas-

Nota 3: Almacenar en neveras adecuadamente las sustancias químicas que requieren refrigeración o congelación. (Identificación, segregación, envases adecuado)

g. Realizar etiquetas que cumplan con los requerimientos mínimos de etiquetado del SGA cuando se realizan mezclas, soluciones preparadas o re envasado de sustancia, para lo cual se recomiendan las siguientes etiquetas:

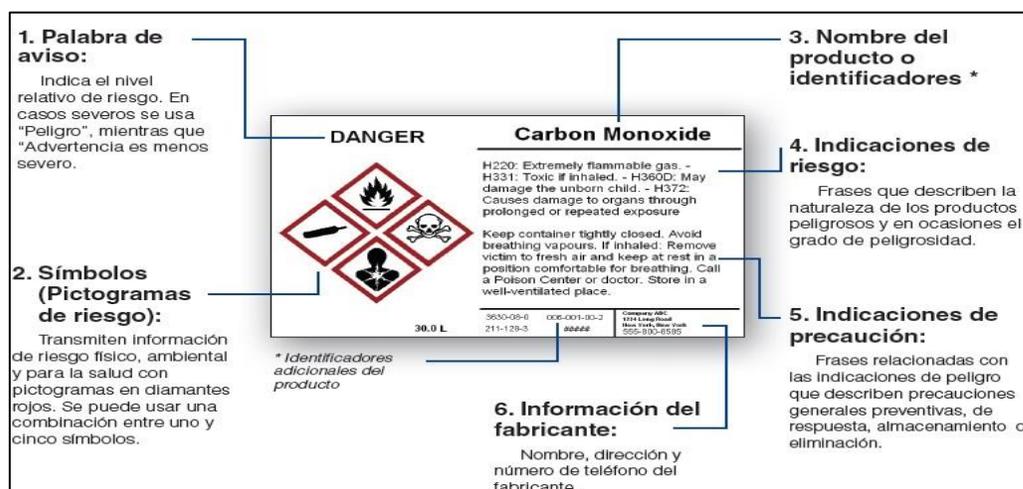


Figura 7. Etiquetas para re envasado de sustancias químicas o mezclas.

Fuente: Diseño propio basado en las recomendaciones de SGA-May2019

The form is titled "Laboratorio Biocenter SAS" and contains the following fields:

- Sustancia _____
- Concentración _____
- Cantidad _____
- Fecha preparación _____
- Fecha Expira _____
- Preparado por: _____

On the right side of the form, there is a grey rounded rectangle labeled "pictograma".

Figura 8. Etiquetas para soluciones preparadas

Fuente: Diseño propio basado en las recomendaciones de SGA-May2019

- h. Realizar etiquetas para las sustancias identificadas con mayor riesgo para la salud donde indique el nombre, las frases H y frases P, EPP, clasificación IARC y que se tenga un control especial de estas sustancias, preferiblemente almacenar en un lugar separado, que su uso sea en la cabina de extracción.
- i. Realizar una medición higiénica a las sustancias identificadas con mayor riesgo para la salud.
- j. Realizar una matriz de uso de los elementos de protección personal (EPP) donde se incluya los EPP necesarios para realizar cada tarea en concordancia con los recomendados en las FDS de cada uno de los productos
- k. Completar la dotación del laboratorio según la matriz de EPP realizada y guardarlos en lugares distintos donde están las sustancias químicas.
- l. Determinar las normas de ingreso al laboratorio, tales como: Zapatos cerrados, utilización de uniforme y batas, tener cabello recogido, no usar anillos, aretes o cualquier otro aditamento que no permita desarrollar todas las actividades con seguridad.
- m. Dotar el laboratorio de todos los equipos para atención de emergencias químicas, tales como: Kit contra derrames, duchas de emergencias, duchas lavajojos, extinguidores, entre otros.
- n. Realizar un manual de riesgo químico que contenga todos los puntos recomendados anteriormente, es decir, las directivas del sistema de gestión de riesgo químico.
- o. Calificar periódicamente las cabinas de extracción y de flujo laminar para garantizar su eficiente desempeño.
- p. Mantener los pasillos del laboratorio y rutas de evacuación despejadas y señalizadas.
- q. Entrenar a todo el personal que manipula y almacena sustancias químicas o desechos peligrosos en:

- Operaciones seguras de todas las actividades que realizan
 - Inducción en riesgo químico, SGA y legislación vigente.
 - Capacitación básica en uso de EPP, FDS, pictogramas de SGA, manejo y disposición de desechos, emergencias químicas.
- r. Realizar anualmente una auditoria interna para revisar con el objetivo de mantener y mejorar el sistema de gestión de riesgo químico.

BIBLIOGRAFÍA

Ajú Pérez, C. H. (05 de 2014). Diseño de la investigación del desarrollo de un modelo de seguridad industrial basado en la norma de OMS-32, para mejorar la calidad de los procesos analíticos en el laboratorio de control de calidad, en una industria farmacéutica en la ciudad de Guatemala. Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Asociación Chilena De Seguridad, Instituto De Salud Pública Ministerio De Salud. (2010). Manual de Seguridad en Laboratorios, Santiago de Chile. Recuperado de: <http://www.achs.cl/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/manual-de-seguridad-en-laboratorios.pdf>

Cañarte Bello, C. J., López Loor, P., Suárez Campuzano, C., & Pinto Pinto, G. (2015). Diagnóstico y Clasificación de los Reactivos Peligrosos utilizados en el Laboratorio de Bromatología de la Unesum. Jipijapa, Manabí, Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Castro Afanador, D. C. (03 de 2017). Implementación de un sistema de evaluación, identificación y comunicación de los riesgos y controles asociados a las sustancias químicas. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Centro Coordinador del Convenio de Basilea, Centro Regional del Convenio de Estocolmo para América Latina y el Caribe, LATU (2018). Sistema Globalmente Armonizado De Clasificación Y Etiquetado De Productos Químicos.

Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente ARL SURA.

(2000). Sura Sistema Globalmente Armonizado Clasificación Y Etiquetado De Productos Químicos.

Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente ARL SURA.

(2015). La Tarjeta de Emergencia.

Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente ARL SURA.

(2015). Normas de Seguridad y Elementos de Protección Personal En El Laboratorio.

Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente ARL SURA.

(2015). Identificación, Rotulado y Etiquetado de Productos Químicos en Colombia.

Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente ARL SURA.

(2015). Manejo Seguro de Plaguicidas.

Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente ARL SURA.

(2015). Normas para la Manipulación de Sustancias Químicas

Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente ARL SURA.

(2013). Manejo Seguro de Soluciones de Hipoclorito de Sodio.

Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente ARL SURA.

(2015). Manipulación de Productos Químicos Por Mujeres Embarazadas.

Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente ARL SURA.

(2015). Elementos de Protección y Manipulación de Productos de Aseo

Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente ARL SURA.

(2015). Medicamentos Citostáticos.

Congreso de la República de Colombia. (11 de Julio de 2012). Ley 1562. Ley 1562. Bogotá, Colombia: Diario Oficial.

Consejo Colombiano de Seguridad. (2009). Sistema Globalmente Armonizado de Etiquetado de Productos Químicos (SGA). Congreso de Salud y Seguridad Laboral. Panamá.

Consejo Colombiano de Seguridad - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial (2006). Guías para almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos.

Escuela de Ciencias Humanas. (2003). Guía 50a / Cómo... plantear preguntas de investigación 1ª versión.

Facultad de ciencias Administrativas y de recursos humanos. Universidad de San Martín de Porres. (2009). Eligiendo el tema de investigación. <https://youtu.be/RfMOME0hyMk>.

Fernández Diez, A. I., Ayala Soldado, N., Lora Benitez, A., Molina López, A. M., Montero Pérez-Barquero, E., Rueda Jiménez, A., & Moyano Salvago, M. R. (08 de 05 de 2016). Seguridad en el laboratorio de toxicología como estrategia de aprendizaje. Revista de docencia veterinaria. Recuperado el 14 de 10 de 2018

Gutiérrez, F. S. (2013). La peligrosidad en laboratorios químicos: metodo para su evaluación y clasificación. Recuperado el 14 de 10 de 2018, de <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/23493/1/21167163.pdf>

Icontec. (2012) Guía Técnica Colombiana GTC 45. Guía Para la Identificación de los Peligros y Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional. Icontec. Bogotá.

Icontec. (2010). NTC 4435. Transporte De Mercancías. Hojas De Datos De Seguridad Para Materiales. Preparación. Primera actualización. Icontec. Bogotá.

Instituto de Seguridad y Salud Laboral, Región Murcia (2012), Riesgo Químico en Laboratorios, Ficha divulgada FD-90.

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA Ministerio de LA Protección Social. República de Colombia. (2018). Normas Farmacológicas.

Mabel Oyarzun Ojeda - Iván Cortes Jara. (2003). Manual De Almacenamiento De Sustancias Químicas Peligrosas, Sub departamento de Salud en el Trabajo.

María Candelaria González Grueiro - Silvia M^a Detrell Fernández. (2011). Riesgo químico – Guía Básica de Información y Sensibilización, CIG Gabinete Técnico Confederal De Saúde Labora.

Martín Quevedo Bermúdez, Melquisedec Fajardo Ballesteros. (2010). Manual para la elaboración y presentación de trabajos académicos escritos Adaptado de la Sexta Edición en español de la APA del año 2010. Corporación UNITEC.

Méndez Salas, C. A. (2014). Evaluación de la implementación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) en una empresa del sector químico en Colombia. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Mercosur. (2011). Entrevista a Guerra Brito P. Retos y Ventajas del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos. Obtenido de Econormas - Mercosur: <http://www.econormas-mercosur.net/es/novedades/>

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2013). Plan de acción nacional para la gestión de sustancias químicas en Colombia (2013-2020). (2018) http://www.responsabilidadintegral.org/documentos/Plan_de_Accion_Nacional_2013-2020.pdf

Ministerio del Trabajo. República de Colombia. (26 de Mayo de 2015). Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo 1072. Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo 1072. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Trabajo. República de Colombia. (13 de Febrero de 2019). Resolución 0312. Bogotá, Colombia: Diario oficial.

Ministerio de Salud y Protección Social . (2014). Lineamientos Para La Implementación Del Sistema Globalmente Armonizado De Clasificación Y Etiquetado De productos Químicos En Colombia Competencias Del Sector Salud. Bogota.

Ministerio de Trabajo. (6 de Agosto de 2018). Decreto 1496. Decreto 1496. Bogotá, Colombia: Diario Oficial.

Ministerio del Trabajo. (26 de Mayo de 2015). Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo 1072. Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo 1072. Bogotá, Colombia.

Naciones unidas. (2015). Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas de las Naciones Unidas – Reglamentación modelo Volumen1: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/Spanish/ST-SG-AC10-1-Rev18_Vol1_s.pdf

Naciones Unidas. (2017). Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA). Nueva York: Naciones Unidas.

Naciones unidas. (2015). Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). Sexta edición. http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev06/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev6sp.pdf

Organización Internacional del Trabajo (1990), La Salud y la Seguridad en el Trabajo. Los Productos Químicos En El Lugar De Trabajo.

Organización Internacional del Trabajo. (2013). La seguridad y salud en el uso de productos químicos en el trabajo. Turín: Organización Internacional del Trabajo.

Organización Internacional del Trabajo. (s.f.). Los productos quimicos en el lugar de trabajo. Recuperado el 26 de Agosto de 2018, de los productos quimicos en el lugar de trabajo.

Persson, L., Karlsson-Vinkhuyzen, S., Lai, A., Persson, A., & Fick, S. (2017). The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals – Explaining the Legal Implementation Gap. Sustainability. doi:10.3390/su9122176

Presidencia de la República de Colombia. (25 de 02 de 1983). Decreto 586. Decreto 586 de 1983. Bogotá, Colombia: Diario Oficial.

Seguridad y salud en el trabajo CIAT. (2017). Manual del sistema de gestión de riesgo químico CIAT.

Sicilia Gutiérrez, F. (2013). La peligrosidad en laboratorios químicos: método para su evaluación y clasificación. Granada, España: Universidad de Granada.

SURA. (16 de 01 de 2016). ARL SURA. Factores de Riesgo Químico. Obtenido de ARL SURA: <https://www.arlsura.com/index.php/centro-de-legislacion-sp-26862/110-centro-de-documentacion-anterior/factores-de-riesgo-quimico-/50>

SURA. (2015). RIESGO QUÍMICO Manual de Intervención y control . Bogotá.

UNITAR. (2014). Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos. Obtenido de <http://www.unitar.org/cwm/es/sistema-globalmente-armonizado-de-clasificacion-y-etiquetado-de-productos-quimicos>

UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSIONS FOR EUROPE – UNECE. (2014). Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS).

Vargas González, I. D. (2015). Análisis comparativo de una aplicación empírico académica en medio físico vs medio virtual del cuestionario para la evaluación del estrés en trabajadores de la empresa Delcop Colombia S.A.S. año 2015 - Bogotá. Bogotá, Colombia: Fundación Universitaria del área Andina.

ANEXOS

Anexo A. Lista de Chequeo

LISTA DE CHEQUEO RIESGO QUIMICO						
Capítulo	Descripción	Requisito	EVIDENCIA			Estado de la implementación 1 No conoce del tema 2 Escucho del tema 3 Sabe del tema 4 Sabe y aplica el tema
			Documento	Registro	Físico	
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Todas las sustancias químicas se encuentran empacadas adecuadamente, con sus tapas colocadas y ajustadas				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Las etiquetas de las sustancias químicas tiene el Nombre del producto, pictogramas de SGA, identificación de proveedor, cantidad nominal.				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Toda la información de la etiqueta es completamente legible y mínimo el nombre esta en español				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Tiene información de fecha de inicio de utilización y fecha de vencimiento				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Cuando se preparan soluciones, se identifican con el nombre, concentración, fecha de preparación, pictogramas y palabras de advertencia, cuando aplica				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Se tiene inventario actualizado de las sustancias Químicas, donde se tiene el nombre, clasificación, ubicación, cantidades almacenadas, numero CAS, Estado, Tipo de recipiente				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Se tiene las fichas de datos de seguridad (FDS) actualizadas de todas las sustancias químicas, con las 16 secciones				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Se tienen impresas la FDS de las sustancias químicas de mayor peligrosidad				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	En el laboratorio NO se tienen sustancias químicas vencidas o que ya no se utilizan				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Se tiene matriz de segregación en almacenamiento de sustancias químicas				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Se realiza el almacenamiento de acuerdo a matriz de segregación de sustancias químicas				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Los sitios de almacenamiento son las recomendadas de acuerdo a la clasificación de sustancias químicas, especialmente para inflamables y corrosivos				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Las sustancias químicas carcinogénicas, mutagénicas están bajo llave y solamente las manipula personal experto				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Las sustancias de grandes volumen, especialmente las líquidas, están almacenadas en las partes bajas				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Las áreas donde se almacenan sustancias químicas esta ordenada, limpia y despejada				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Se almacenan en neveras adecuadamente las sustancias químicas que requieren refrigeración o congelación. (Identificación, segregación, envases adecuado)				

Capítulo	Descripción	Requisito	EVIDENCIA			Estado de la implementación 1 No conoce del tema 2 Escucho del tema 3 Sabe del tema 4 Sabe y aplica el tema
			Documento	Registro	Físico	
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	En las áreas de almacenamiento de sustancias químicas no se almacenan ningún otro tipo de elementos, utensilios y/o equipos				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Las sustancias químicas se consumen según sistema FIFO (First In - First Out)				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Los cilindros de gases se encuentran con la identificación adecuada: Nombre, Pictograma, palabras de advertencia, estado (lleno, en proceso o vacío)				
Capítulo 1	Identificación, Clasificación y Almacenamiento de Sustancias Químicas	Los cilindros de gases se encuentran parados verticalmente, con capucha y amarrados a la estructura				
Capítulo 2	Elementos de protección personal (EPP)	Se tiene matriz de elementos de protección personal para el personal del área				
Capítulo 2	Elementos de protección personal (EPP)	Se reporta la entrega de los EPP a los colaboradores				
Capítulo 2	Elementos de protección personal (EPP)	Los EPP se guardan en lugares distintos donde están las sustancias químicas, cerrados y limpios				
Capítulo 2	Elementos de protección personal (EPP)	Se utilizan gafas de seguridad mientras esta manipulando o cerca de sitio de trabajo o almacenamiento de sustancias químicas				
Capítulo 2	Elementos de protección personal (EPP)	Se utiliza respiradores de acuerdo a las sustancias químicas que se están utilizando.				
Capítulo 2	Elementos de protección personal (EPP)	Se están utilizando los guantes y son los adecuados de acuerdo las sustancias químicas				
Capítulo 2	Elementos de protección personal (EPP)	Se esta utilizando bata mientras esta en el laboratorio, cerrada totalmente				
Capítulo 2	Elementos de protección personal (EPP)	Los zapatos son cerrados y no tienen tacones				
Capítulo 2	Elementos de protección personal (EPP)	Las personas mientras están en el laboratorio tiene el cabello recogido, no utilizan anillos, ni aretes o cualquier otro articulo que pueda causar un accidente.				
Capítulo 2	Elementos de protección personal (EPP)	La ropa que esta utilizando es la adecuada para protección y comodidad dentro del laboratorio. (Utilización de pantalones que cubren las piernas, otros)				
Capítulo 3	Preparación de emergencias	Se cuenta con ducha lavaojos en el área o áreas aledañas				
Capítulo 3	Preparación de emergencias	Se cuenta con ducha de emergencia en el área o áreas aledañas				
Capítulo 3	Preparación de emergencias	Se tiene Kit contra derrames (almohadillas absorbentes, gusanos para diques, guantes, bolsas, mascara, traje, cinta para señalización, etc.)				
Capítulo 3	Preparación de emergencias	Se hace revisión periódica a las duchas, ducha lavaojos, kit contra derrames y esta el reporte				
Capítulo 3	Preparación de emergencias	Las cabinas extractoras o de seguridad se encuentran despejadas				
Capítulo 3	Preparación de emergencias	Las cabinas se encuentran validadas y la validación esta vigente.				
Capítulo 3	Preparación de emergencias	Las cabinas de extracción tiene marcación de apertura máxima				
Capítulo 3	Preparación de emergencias	El área cuenta con brigadista de seguridad activo y todos los colaboradores saben quien es.				
Capítulo 3	Preparación de emergencias	Las personas del área conocen los números de emergencia				

Capítulo	Descripción	Requisito	EVIDENCIA			Estado de la implementación 1 No conoce del tema 2 Escucho del tema 3 Sabe del tema 4 Sabe y aplica el tema
			Documento	Registro	Físico	
Capítulo 4	Equipo de Laboratorio	Los equipos de laboratorio son adecuados para el trabajo que se esta realizando, buen estado y limpios				
Capítulo 4	Equipo de Laboratorio	Son utilizadas correctamente y de manera segura				
Capítulo 4	Equipo de Laboratorio	Los equipos que tienen partes calientes o partes en movimiento, tienen guardas, avisos de peligro y operan de manera segura				
Capítulo 5	Orden y limpieza	En el sitio de trabajo están únicamente los equipos que se están utilizando				
Capítulo 5	Orden y limpieza	Los pasillos se encuentran despejados				
Capítulo 5	Orden y limpieza	Los mesones de trabajo se encuentran ordenados y limpios				
Capítulo 5	Orden y limpieza	La puerta de salida esta despejada				
Capítulo 6	Disposición de residuos del área	Se hacer recolección de los residuos de las sustancias químicas peligrosas				
Capítulo 6	Disposición de residuos del área	Los recipientes donde se recolectan los residuos peligrosos son identificados adecuadamente				
Capítulo 6	Disposición de residuos del área	Se realiza la inactivación adecuada de acuerdo al tipo de residuo peligroso. (Esterilización, neutralización, entre otros)				
Capítulo 6	Disposición de residuos del área	Se tiene un sitio adecuado donde guardar los residuos peligrosos que salen del laboratorio				
Capítulo 6	Disposición de residuos del área	Los RESPEL son entregados periódicamente a las empresas especializadas en tratamiento y disposición final				
Capítulo 6	Disposición de residuos del área	Los recipientes de sustancias químicas son destruidos para evitar la reutilización, las etiquetas tachadas. Nota: Los recipientes se pueden reutilizar únicamente para almacenar diluciones del mismo producto o desechos.				
Capítulo 7	Capacitación	Todas las personas que manipulan sustancias químicas, cuando ingresaron, recibieron inducción en los procesos del laboratorio y esta documentado				
Capítulo 7	Capacitación	Todas las personas que manipulan sustancias químicas, cuando ingresaron, recibieron inducción general en riesgo químico y sistema globalmente armonizado (manejo de hojas de seguridad, identificación de sustancias químicas, buenas practicas de almacenamiento y manejo básico de emergencias) y esta documentado				
Capítulo 7	Capacitación	Se realizan capacitaciones periódicas en temas de riesgo químico para todas las personas del laboratorio que manipulan sustancias químicas				
Capítulo 8	Inspecciones	Se realizan inspecciones anuales de Riesgo Químico				
Capítulo 8	Inspecciones	Se realiza plan de acción para corrección de hallazgos de las inspecciones				
Capítulo 8	Inspecciones	Están implementados los planes de acción de las inspecciones anteriores				

Anexo C: Matriz de incompatibilidad en almacenamiento

Clasificación Sistema Globalmente Armonizado		Inflamables	Comburentes Oxidantes	Toxicas con efectos agudos	Toxicas con efectos crónicos	Corrosivo acidos	Corrosivos basicos
Pictogramas							
Inflamables		2-3					
Comburentes - Oxidantes							
Toxicas con efectos agudos							
Toxicas con efectos crónicos							
Corrosivo acidos		4			1	1	
Corrosivos basicos		4					
	Se pueden almacenar Juntos. Revisar reactividad individual en Fichas de seguridad (FDS) o MSDS						
	Precaución, posibles restricciones. Revisar incompatibilidades individuales utilizando Fichas de seguridad (FDS) o MSDS. Pueden ser incompatibles o pueden requerir condiciones especiales						
	Colocar en compartimientos separado o vitrinas distintas. Incompatibles						
1	Realizar valoración del riesgo, para definir almacenamiento juntos o separados						
2	El área de gases comprimidos debe estar separada por una pared no combustibles. Los gases comprimidos deben estar separados a una distancia prudente (5 metros) de las sustancias inflamables						
3	Los inflamables solidos y liquidos se deben valorar antes de almacenarlos juntos						
4	Líquidos corrosivos en envases quebradizos no deben almacenarse junto con los líquidos inflamables, excepto que se encuentren separados por gabinetes de seguridad o cualquier medio efectivo para evitar el contacto en caso de incidente						

Anexo D. Consentimiento informado

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por estudiantes de la especialización en gestión de la seguridad y salud en el trabajo, de la Corporación Universitaria Unitec. La meta de este estudio es valorar el grado de implementación de Sistema Globalmente Armonizado dando cumplimiento al Decreto 1496 del 2018 en el laboratorio de Biocenter en la ciudad de Cali.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá diligenciar una lista de chequeo de verificación de implementación del Sistema Globalmente Armonizado. Esto tomará aproximadamente 20 minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al diligenciar la lista de chequeo serán codificadas usando su nombre, cargo y empresa en la que labora y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por los estudiantes de la especialización de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es valorar el grado de implementación de Sistema Globalmente Armonizado dando cumplimiento al Decreto 1496 del 2018 en el laboratorio de Biocenter en la ciudad de Cali

Me han indicado también que tendré que diligenciar la lista de chequeo la cual tomará aproximadamente 20 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Pedro Torres al teléfono 3136492724.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Pedro Torres al teléfono anteriormente mencionado.

Nombre del Participante
(en letras de imprenta)

Firma del Participante

Fecha

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada DISEÑO DE UN PROGRAMA DE RIESGO QUÍMICO BASADO EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO, QUE CUMPLA EL DECRETO 1496 DE 2018 EN EL LABORATORIO BIOCENTER S.A.S. UBICADO EN LA CIUDAD DE CALI, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

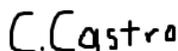
Firmas



Nelly Cristina Bernal Galindo
C.C. 52.523.635 de Bogotá



Alexandra Ruiz Obando
C.C. 1.036.655.352



Lidia Constanza Castro Cuevas
C.C. 52.215.944



Pedro Antonio Torres Naranjo
C.C. 16.769.564