

Programa de gestión integral del riesgo químico para la industria metalmecánica

Astrid Johana Londoño cod. Estudiantil: 1711981746

Jorge Alberto Cardona cod. Estudiantil: 1711980310

Juan Felipe Gutiérrez Castrillón cod. Estudiantil: 1711981152

Proyecto de grado gestión de la seguridad y la salud laboral – Investigación-

Profesional en gestión de la seguridad y la salud laboral

Asesor:

Martha Janeth Cifuentes Izquierdo

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

2019

Tabla de contenido

Contenido

1. <i>Resumen</i>	3
2. <i>Palabras clave:</i>	3
3. <i>Introducción</i>	4
4. <i>Problema de investigación</i>	5
5. <i>Objetivos</i>	5
5.1. <i>Objetivo general</i>	6
5.2. <i>Objetivos específicos</i>	6
6. <i>Diseño metodológico</i>	6
7. <i>Antecedentes internos</i>	7
8. <i>Antecedentes</i>	8
9. <i>Proyección social</i>	10
10. <i>Diagnóstico</i>	10
11. <i>Registro fotográfico hallazgos</i>	13
12. <i>Resultados</i>	16
12.1. <i>Procedimiento</i>	16
12.2. <i>Inventario</i>	17
12.3. <i>Diseño centro de almacenamiento unificado para control y despacho de productos químicos en la compañía</i>	18
12.3.1. <i>Acopio temporal 1 Taller de mantenimiento</i>	18
12.3.2. <i>Acopio temporal 2 Zona de tanques y Ptar</i>	19
13. <i>Acopio principal</i>	20
14. <i>Rotulación y etiquetado de productos químicos</i>	24
15. <i>Formación</i>	25
16. <i>Discusión</i>	26
17. <i>Conclusiones</i>	27
18. <i>Recomendaciones</i>	28
19. <i>Agradecimientos</i>	28

Índice de tablas

Tabla 1. Base de datos por intoxicaciones con plaguicidas.-----	9
Tabla 2. Base de datos por intoxicaciones por departamentos. -----	10

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Almacenamiento grasas	13
Ilustración 2. Almacenamiento lubricantes.....	13
Ilustración 3. Canecas vacias	13
Ilustración 4. Cilindros vacios	13
Ilustración 5. Cilindros mal almacenados.....	14
Ilustración 6. Canecas fuera de uso.....	14
Ilustración 7. Cilindros taller	14
Ilustración 8. Pinturas	14
Ilustración 9. Acopio pinturas.....	15
Ilustración 10. Uso de productos	15
Ilustración 11. Lubricante taller.....	15
Ilustración 12. Residuos.....	15
Ilustración 13. Taller.....	16
Ilustración 14. Residuos 2.....	16
Ilustración 15. Acopio temporal	19
Ilustración 16. Bonderite.....	20
Ilustración 17. Corrosivo	20
Ilustración 18. Ducha emergencias.....	20
Ilustración 19. Distribución Acopio.....	22
Ilustración 20. Vista frontal del cuarto de almacenamiento.	22
Ilustración 21. Vista interior del cuarto de almacenamiento.	23
Ilustración 22. Antes y Después almacenamiento de sustancias	24

Lista de anexos

Anexo a. Inventario de sustancias químicas -----	29
Anexo b. Procedimiento manejo seguro de sustancias químicas. -----	29
Anexo c. Formato asistencia. -----	29

1. Resumen

El objetivo de este proyecto de grado es diseñar un programa de gestión integral del riesgo químico a fin de minimizar los riesgos relacionados al manejo de sustancias químicas para una empresa de la industria metalmecánica utilizando un alcance descriptivo, que busca establecer los riesgos asociados a sustancias químicas para los colaboradores que interactúan con los diferentes procesos.

Para realizar este proyecto se contó con la utilización de herramientas como recolección de datos a través de visitas a campo, entrevistas y acceso a bases de datos de las áreas relacionadas en los procesos de compra, distribución y manejo de productos químicos al interior de la organización que permitieron su diagnóstico, arrojando como resultado un necesario e imperativo cambio en el proceso de manejo de las sustancias químicas en la compañía, haciendo énfasis en el almacenamiento, etiquetado y rotulado adecuado de los productos químicos que interactúan con los procesos productivos de la empresa.

2. Palabras clave:

Riesgo químico, almacenamiento, rotulación, etiquetado, metalmecánica.

3. Introducción

El presente proyecto toma como referente los peligros y riesgos que se presentan para la seguridad y salud en el trabajo de los colaboradores, en el desarrollo de las actividades y procesos de una empresa metalmecánica derivados de la manipulación, almacenamiento y disposición final de los productos químicos utilizados para fines de producción. A fin de analizar la problemática, es pertinente encontrar las causas de fondo que la generan, ya que la mayoría de los eventos suceden debido a acciones subestándar cometidas por el talento humano.

El proyecto se realizó a fin de identificar los riesgos al interior de la compañía asociados a productos químicos, determinar oportunidades de mejora y establecer planes de acción que conduzcan a su mitigación o eliminación, apoyados en la ley 55 de 1993 en su artículo 7.

El método de investigación se basó en la identificación del total de los productos químicos mediante visita a campo, realización de entrevistas a colaboradores y la posterior caracterización de las sustancias a fin de realizar una gestión adecuada para el desarrollo del programa propuesto. Durante la investigación, la restricción predominante fue el acceso a la información de una manera ágil, ya que, para visualizarla, fue necesario obtener algunos permisos establecidos como política de manejo de datos. A fin de realizar un acercamiento preliminar al argumento de esta investigación, es pertinente señalar lo evidente que resulta la posibilidad de eventuales emergencias asociadas al riesgo fuente de este artículo, ya que la compañía es proclive a sufrir pérdidas de contención de los productos químicos que impactan

negativamente el medio ambiente, genera contacto directo con las sustancias por absorción, inhalación, ingestión, etc., que ponen en peligro la integridad física de las personas que interactúan con el riesgo directa o indirectamente; asimismo, se posibilita la afectación de la reputación de la compañía en relación con sus partes interesadas.

Con este proyecto se pretende dejar herramientas con la rotulación, manejo, almacenamiento y disposición final, para que la empresa tenga un excelente desempeño con el manejo de las sustancias químicas.

4. Problema de investigación

En la industria metalmecánica se generan riesgos considerables por la exposición, manipulación y materialización de accidentes y emergencias asociados a productos químicos; impactando de forma importante la salud de las personas, la infraestructura y el medio ambiente.

Para el área de seguridad y salud en el trabajo es fundamental desarrollar un programa que permita identificar proactivamente los peligros asociados a fin de generar estrategias de control adecuadas para minimizar los impactos relacionados con el riesgo químico.

Las consecuencias por omisión de programas adecuados repercuten ostensiblemente en el desorden administrativo, conduciendo a excesos de inventarios, sobre costo de materia prima, e incrementando la vulnerabilidad de la industria y todas las partes que interactúan con el proceso.

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Diseñar el programa de gestión integral del riesgo químico a fin de minimizar los riesgos relacionados a la manipulación y/o manejo de sustancias químicas para la empresa Metal Max S.A de la industria metalmecánica.

5.2. Objetivos específicos

- Realizar inventario y caracterización de las sustancias químicas utilizadas en los diferentes procesos de la empresa Metal Max S.A.
- Diseñar un centro de almacenamiento unificado para control y despacho de productos químicos en la compañía.
- Proveer información técnica de la totalidad de las sustancias, a través del archivo físico y digital actualizado de las hojas de datos de seguridad.
- Efectuar procesos de rotulación, marcación y compatibilidad química de los productos distribuidos en las áreas de trabajo.
- Formar al personal involucrado en los procedimientos y metodologías implementados en el programa.

6. Diseño metodológico.

Para la ejecución del proyecto, se utilizará el método cuantitativo a fin de conocer al detalle la totalidad de las sustancias químicas de la compañía, que permitan detectar oportunidades de mejora en el proceso, utilizando herramientas de recolección de datos a través de entrevistas en campo y acceso a bases de datos de las áreas relacionadas en los procesos de compra, distribución y manejo de productos químicos al interior de la

organización. Igualmente se indagará en diferentes artículos, libros, revistas y demás herramientas académicas que aporten al proyecto instrumentos confiables para el cumplimiento efectivo de los objetivos propuestos en la investigación.

Así mismo, la metodología establecida, se fundamenta en una revisión literaria relacionada con la búsqueda de instrumentos y alternativas que conduzcan al manejo óptimo de las sustancias químicas. De igual manera, y como resultados tomamos las conclusiones en las cuales se plasma la necesidad de que la gestión efectiva de los productos químicos deber ser un campo multidisciplinario donde se involucren diversos estamentos gubernamentales y privados que se comprometan con el cumplimiento de los objetivos.

7. Antecedentes internos

Durante el proceso de recolección de información para el inventario de las sustancias químicas, solo se pudo evidenciar documentación parcial de un evento ocurrido el pasado 15 de abril de 2017. El operador del montacarga manifestó a los colaboradores de planta de producción que durante el descargue de materia prima, había roto con una de las horquillas de la montacargas un contenedor de 55 galones de aceite lubricante ubicado en el área de almacenamiento el cual se derrama en el piso de la bodega. Inmediatamente, los colaboradores con escobas, recogedores, estopas y arena inician con el control del evento el cual duró aproximadamente dos horas y el restablecimiento del área otras dos.

Dado este evento, se interroga a los colaboradores que intervinieron en el control si alguna vez tuvieron capacitación en el manejo de eventos ocurridos con sustancias químicas a lo

que respondieron negativamente. Que el control realizado fue empírico, que uno de los colaboradores había escuchado que la arena era útil para estos casos y por eso la aplicaron. Al interrogante relacionado con la disposición final que se realizó a los residuos generados del suceso, los colaboradores manifiestan tampoco tener conocimiento al respecto y que un vecino que bota escombros en la zona fue quien dispuso de estos sin que la empresa tuviera conocimiento del lugar. Además, el personal manifiesta que para ellos es normal que se presenten derrames pequeños durante la manipulación y transvase de sustancias, los cuales no tienen ningún control ni cultura de reportes.

8. Antecedentes

En Colombia, de acuerdo con el protocolo de vigilancia en salud pública del ministerio de salud, se ha visto un incremento considerable en los reportes de eventos relacionados con intoxicaciones derivadas de sustancias químicas, en parte, debido a la cultura de los sistemas de vigilancia epidemiológicos implementados en el país, y teniendo en cuenta una mayor proporción al ingreso de sustancias nuevas al mercado y de las mezclas que se realizan para uso industrial y doméstico.

Un aparte importante es aclarar que un porcentaje importante enmarcado en las bases de datos de indicadores generales, incluyen en el uso de sustancias químicas los eventos relacionados al manejo de medicamentos e intoxicaciones con plaguicidas con uso suicida, muy seguido con eventos que involucran el manejo en los hogares.

En nuestro país, tomando como base el año 2016, se presentaron 8.786 intoxicaciones con plaguicidas en primer lugar. Asimismo, los indicadores a nivel industrial que ocupan lugares del 5 hacia abajo con manejo de solventes, gases, metales y metanos con cifras bastante preocupantes con casos desde 946 hasta los 1000 por año. (Instituto nacional de salud, 2017)

Tabla 1. Base de datos por intoxicaciones con plaguicidas.

GRUPO DE SUSTANCIA	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Plaguicidas	6687	37,2	7225	35,7	8388	37,5	9811	36,2	9197	33,7	8245	29,2	9214	28,1	8732	25,8	8786	24,4	67553	31,9
Medicamentos	4554	25,3	5534	27,4	6546	29,2	7889	29,1	8506	31,2	9082	32,1	10021	30,5	11045	32,7	10684	29,7	62816	29,6
Otras	6028	33,5	6711	33,2	6455	28,8	3687	13,6	3714	13,6	4177	14,8	4279	13,0	4605	13,6	4968	13,8	40019	18,9
Psicoactivas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3751	13,8	4192	15,4	4788	16,9	6402	19,5	7079	21,0	8407	23,4	27540	13,0
Solventes	347	1,9	456	2,3	570	2,5	870	3,2	857	3,1	906	3,2	1051	3,2	946	2,8	1098	3,0	6155	2,9
Gases	NA	NA	NA	NA	NA	NA	569	2,1	469	1,7	832	2,9	845	2,6	832	2,5	831	2,3	3546	1,7
Metales	96	0,5	201	1,0	172	0,8	141	0,5	161	0,6	125	0,4	839	2,6	319	0,9	946	2,6	2681	1,3
Metanol	265	1,5	92	0,5	252	1,1	408	1,5	156	0,6	110	0,4	163	0,5	229	0,7	283	0,8	1729	0,8
Total general	17977	100	20219	100	22383	100	27126	100	27252	100	28265	100	32814	100	33787	100	36003	100	212039	100,0

Fuente: Sivigila, Instituto Nacional de Salud. Colombia, 2008 – 2015

(Instituto nacional de salud, 2017)

Realizando una verificación de los indicadores regionales específicamente del departamento de Antioquia para el primer semestre del año 2019, de acuerdo al informe de los eventos de interés en salud pública del departamento, encontramos cifras importantes que coinciden con las estadísticas nacionales anteriormente mencionadas, donde las intoxicaciones por fármacos, psicoactivos y plaguicidas ocupan los primeros lugares; No obstante solo en seis meses fueron reportados oficialmente 206 casos por otras sustancias químicas, 40 casos por intoxicaciones con gases, 35 casos de intoxicación por solventes, 11 casos por metales pesados y 10 casos por metanol para un total de 364 casos; es un equivalente solo para estas últimas variables a 2 casos por día. Las anteriores, son cifras muy importantes para la generación de programas basados en el conocimiento y manejo adecuado de las sustancias que contribuyan con la disminución de los impactos que se vienen generando por esta condición. (Secretaria seccional de salud y protección social, 2019)

Tabla 2. Base de datos por intoxicaciones por departamentos.

Evento	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa
Intoxicación por Fármacos	543	9	815	13,3	897	14,4	925	14,7	891	14,0	1011	15,7	945	14,5	1191	17,9	1599	23,9	320	4,7
Intoxicación por Psicoactivos	44	0,7	280	4,5	253	4,1	252	4	430	6,7	432	6,7	489	7,5	608	9,2	674	10,1	534	7,9
Intoxicación por Plaguicidas	521	8,6	735	9,8	525	8,4	454	7,2	660	10,3	498	7,7	501	7,7	484	7,3	568	8,5	261	3,9
Intoxicación por otras sustancias químicas	306	5	270	4,4	329	5,3	296	4,7	231	3,6	303	4,7	333	5,1	420	6,3	469	7,0	266	3,9
Intoxicación por Gases	9	0,1	50	0,8	19	0,3	42	0,7	102	1,6	59	0,9	75	1,1	54	0,8	85	1,3	40	0,6
Intoxicación por Solventes	16	0,3	27	0,4	53	0,9	42	0,7	50	0,8	48	0,7	52	0,8	64	1,0	67	1,0	35	0,5
Intoxicación por Metales Pesados	59	1	60	1	32	0,5	36	0,6	28	0,4	9	0,1	21	0,3	18	0,3	52	0,8	12	0,2
Intoxicación por Metanol							1	0	3	0,0	3	0,05	3	0,0	14	0,2	11	0,2	11	0,2
TOTAL	1498	24,7	2105	34,3	2108	33,9	2048	32,5	2394	37,6	2363	36,6	2419	37,0	2853	43,0	3525	52,7	1479	21,9

Fuente: SIVIGILA. Población de Antioquia Estimada para el 2019: 6'768.388, según el DANE.

(Secretaria seccional de salud y protección social, 2019)

9. Proyección social

La implementación del programa de gestión integral del riesgo químico en la empresa Metal Max S.A., permitirá en primera instancia generar una cultura del autocuidado a partir del conocimiento de los riesgos asociados al manejo, almacenamiento y disposición de residuos generados a derivados del uso de sustancias químicas, mejorar los espacios de trabajo, facilitar las operaciones y sin lugar a duda mejoramiento de la rotación de las sustancias impactando en los costos operacionales de la compañía, aprovechando la utilización del 100% de los productos y disminuir un 50 % de disposición de residuos peligrosos al evitar vencimiento de los mismos, y derrames por condiciones tecnológicas no identificadas.

10. Diagnóstico

Para la implementación del programa se compartió la propuesta a la empresa sobre la importancia de crear una metodología para administración y control de las sustancias químicas que involucrará a todo el personal exponiendo las ventajas competitivas de ahorros económicos, mejora en los procesos internos y sobre todo la protección de las personas y el medio ambiente, a lo cual se vio con muy buenas expectativas permitiendo ingresar a las instalaciones de la compañía para iniciar con el proceso.

El primer paso y uno de los más importantes fue la realización de un inventario de la totalidad de las sustancias utilizadas de manera industrial en las diferentes líneas productivas así mismo validar las condiciones de almacenamiento a nivel general, encontrando que el proceso de compras se realiza de manera informal lo cual nos dejó una dificultad técnica en la adquisición de las hojas de seguridad de los productos para realizar la caracterización de las sustancias, en la actualidad se pudo obtener información parcial por parte de algunos proveedores lo que indica que recurrimos a información del internet para realizar la valoración general, queda sugerido a la compañía recolectar la información de manera oficial para la ejecución del programa, en general un porcentaje fue de un 60% de fichas con fecha de emisión inferior a 2 años y un 40 % de fichas de años anteriores.

La empresa no tiene establecido un lugar específico para el almacenamiento de las sustancias todas ellas se almacenan de acuerdo a la disponibilidad de espacios en la planta, encontrando una cantidad importante en la zona del taller según ellos por facilidad de manejo de los productos, la utilización de las sustancias por parte de los operadores se realiza en recipientes que no cumplen con ninguna condición de seguridad, no existe procedimientos de etiquetado y los envases no son los adecuados para tal fin.

Durante el proceso de evaluación se encontraron gran cantidad de recipientes a medio llenar y algunos vacíos generando una percepción de mucho material y desperdicio de espacio para almacenamiento y producción, por lo que se sugirió e implementó una jornada de 5 S mejorando considerablemente el aspecto visual de seguridad en campo.

La empresa no contaba con un proceso de disposición de residuos peligrosos todos los envases que no se devolvían al proveedor se disponían en la caja estacionaria de residuos ordinarios generando un impacto ambiental alto ya que se desconoce la cantidad dispuesta anteriormente.

Se les apoyo técnicamente para definir un gestor de residuos adecuado para el trámite de este tipo de elementos y luego de la jornada se dispusieron adecuadamente 150 kilos de este material inicialmente fue un volumen alto pero que a medida del tiempo este indicador debe reducir por el adecuado manejo de las sustancias y recipientes.

Se realizo entrega al proveedor de gases a presión Oxígeno, acetileno, Argón un total de 11 cilindros que se encontraban vacíos y/o en mal estado.

Se aprobó la compra de 3 kit para la atención de derrames los cuales fueron instalados en la zona de mayor almacenamiento de sustancias líquidas, y se aprobó la compra de 1 extintor satélite y 5 extintores de 10 libras para cubrir los riesgos de incendio.

Se tiene planeado para el mes de diciembre ejecutar un plan de formación para el 100% del personal en manejo seguro de las sustancias químicas, identificación a través de los rombos implementados en el sistema de etiquetado.

11. Registro fotográfico hallazgos



Ilustración 1. Almacenamiento grasas



Ilustración 2. Almacenamiento lubricantes



Ilustración 3. Canecas vacias



Ilustración 4. Cilindros



Ilustración 5. Cilindros mal almacenados



Ilustración 6. Canecas fuera de uso



Ilustración 7. Cilindros taller



Ilustración 8. Pinturas



Ilustración 10. Acopio pinturas



Ilustración 12. Uso de productos



Ilustración 9. Lubricante taller



Ilustración 11. Residuos



Ilustración 13. Taller



Ilustración 14. Residuos 2.

12. Resultados

12.1. Procedimiento

Uno de los pilares fundamentales para la adecuada implementación del presente proyecto, fue la realización del procedimiento de compra, recepción, almacenamiento y manipulación de sustancias químicas que permita prevenir la ocurrencia de eventos que puedan afectar a las Personas, medio ambiente o la infraestructura y sugerir un óptimo manejo de los inventarios, adhiriendo a la metodología del Sistema Global mente Armonizado (SGA). Anexo b. Procedimiento manejo seguro de sustancias químicas.

12.2. Inventario

El primer paso para el desarrollo del presente proyecto se fundamenta en la realización del inventario de sustancias químicas que interactúan con la actividad económica de la compañía. Se identificaron 61 productos químicos entre Lubricantes, esmaltes, desengrasantes, limpiadores, y sellantes. De las sustancias químicas encontradas se concluye que se encuentran en condiciones subestándar de almacenamiento y de inventario ya que no se cuenta al interior de la organización, con áreas establecidas para tal fin. Al momento de la visita a campo a fin de realizar el diagnóstico, se observa que los productos químicos se encuentran almacenados en sitios dispersos como bodega, la planta de producción y talleres de mantenimiento. Asimismo, se evidencia exceso de inventario de las sustancias las cuales se convierten en un riesgo para la compañía por eventuales pérdidas de contención.

Se evidencia también, que el 30% de los productos se clasifican como inflamables, el 42% se catalogan nocivos para el medio ambiente, el 14% son corrosivos, el 7% son gases comprimidos y otro 7% clasifica como oxidantes. No se encuentra ningún producto clasificado entre carcinógeno mutagénico o teratogénico. Igualmente, se muestra que los principales riesgos para la salud son: Lesiones leves en vías respiratorias por inhalación, en el tracto digestivo por ingestión y lesiones menores en la piel por contacto dérmico.

Igualmente, respecto al etiquetado y rotulado de los productos químicos hallados al interior de la organización, se observa que el procedimiento no se encuentra estandarizado y por consiguiente no se efectúa; adicionando un riesgo significativo a los colaboradores, infraestructura y demás partes de la organización. Tampoco se cuenta con diques de contención para el control de eventuales pérdidas o derrames. Anexo A. Inventario sustancias químicas.

12.3. Diseño centro de almacenamiento unificado para control y despacho de productos químicos en la compañía.

Para la definición del centro de almacenamiento se tomó como base el formato aplicado para el inventario de las sustancias químicas identificadas en la compañía el cual tiene dos casillas de gran importancia la primera es la cantidad identificada en campo y la segunda es la cantidad promedio mes utilizada para lo cual a simple vista nos entrega que se tiene un sobre stock de casi todas las sustancias, al momento de indagar el porqué de esta situación la respuesta soportada era para el aprovechamiento de bajos costos por la compra en grandes cantidades de los productos, entrando a realizar la primera depuración en envases que contenían la mitad de los productos para ingresarlos al proceso productivo de manera prioritaria y envases en mal estado que pudieran ser devueltos al proveedor o realizar una disposición final de los mismos.

Se identifica una zona de almacenamiento principal y 5 acopios temporales sugiriendo organizar el acopio y principal y máximo 2 acopios temporales siendo el taller de mantenimiento y la zona de tanques de lavado que sirve de aprovechamiento para la PTAR, dejando como responsable al personal de almacén encargado del acopio y distribución de todas las sustancias que maneja la compañía al culminar esta actividad se logra despejar un área importante que nos permitió agrupar sustancias de la siguiente manera:

12.3.1. Acopio temporal 1 Taller de mantenimiento

Estantería metálica cerrada con ventilación frontal y base auto contenedora con llave y candado para almacenamiento de pinturas y solventes inflamables de máximo 1 galón por cada referencia a utilizar, lubricantes en canecas de 5 galones máximo 1 por referencia, aerosoles lubricantes.

En la zona externa se autorizó la permanencia de 1 solo cilindro de gases comprimidos para los procesos de soldadura en sus respectivas carretillas con los sistemas de seguridad.



Ilustración 15. Acopio temporal

12.3.2. Acopio temporal 2 Zona de tanques y Ptar

Para el inicio del proyecto se aprobó la compra de 6 estibas auto contenedoras para almacenamiento de canecas de 5 galones para cada referencia de los productos corrosivos para el proceso de lavado y proceso de tratamiento de agua. El cual no debe exceder la capacidad de la estiba, surtido bajo la metodología de kanban que indica que para poder surtir debe tener la caneca vacía del producto utilizado. Esta zona permite un flujo de aire adecuado ya que la construcción (mampostería) es en ladrillo calado que permita la circulación de aire evitando la concentración de posibles vapores en el lugar. En esta área tanto como la zona principal se logró la compra e instalación de 2 duchas de emergencias.



Ilustración 16. Bonderite



Ilustración 17. Corrosivo



Ilustración 18. Ducha emergencias.

13. Acopio principal

Con la anterior distribución nos permite tener un control adecuado de todas las sustancias al tener una zona con canecas y/o envases en sus presentaciones originales y no realizar procesos

de reenvases en la zona de acopio, controlando los posibles desperdicios por manipulación inapropiada y de personal no autorizado.

Antes de tomar la decisión para el diseño del cuarto de sustancias químicas principal se socializó el programa con el personal del área de negociación revisando la posibilidad de sentarse con los 5 proveedores principales de las sustancias del proceso que para sorpresa de nosotros son proveedores locales permitiendo realizar negociaciones con precios de volumen alto pero de entrega de acuerdo a la demanda de la empresa en lo posible de manera semanal, encontrando una gran respuesta por parte de 3 de ellos lo que nos ahorra espacio y minimiza el riesgo de almacenamiento de altas cantidades de sustancias incompatibles.

Los primeros productos en obtener este beneficio son las sustancias almacenadas en cilindros a alta presión, los cuales a partir de la fecha se logró almacenar una unidad de cada referencia para evitar posibles retrasos en la operación por falta del elemento ya que los vehículos del proveedor tienen una capacidad de respuesta de 8 horas luego de activar la solicitud, dichos cilindros serán almacenados en una zona específica al ingreso de la bodega amarrados contra la pared con grilletes y cadenas metálicas.

Zona de almacenamiento en estantería metálica para pinturas en presentación de 1 galón máximo 2 unidades por cada referencia disminuyendo casi un 50% del producto inicial, asimismo los elementos aditivos de las mismas y productos de envases en aerosol los cuales están contenidos en elementos cortafuegos aislados de las demás sustancias.

La bodega se logró dividir en 3 grandes espacios el primero para las sustancias corrosivas para la zona de lavado en canecas de 55 galones un máximo de 6 unidades, una zona de sustancias corrosivas menores estas en canecas que varían la capacidad desde 5 galones hasta 75 galones con una máxima de 10 canecas mixtas. Y una tercera zona de lubricantes en canecas de 55, y 5

galones respectivamente, la bodega de almacenamiento se encuentra rodeada por muros de concreto a una altura de 1,70 mts con una extensión en malla de 30 centímetros lo que le permite tener circulación de aire, zona de acceso libre de las montacargas para la manipulación de cualquier tipo de material y por ultimo al ingreso de la bodega se cuenta con una cuneta que llega a un foso de contención con una capacidad aproximada de 3000 litros para evitar la propagación de derrames al interior de la bodega.

Para cada una de las zonas distribuidas se publicará la matriz compatibilidad genérica con los sistemas de naciones unidas y sistema globalmente armonizado. El cuarto para almacenamiento cuenta con 1 extintor abc de 10 libras y 1 kit para la atención de derrames.

Ilustración 19. Distribución Acopio.

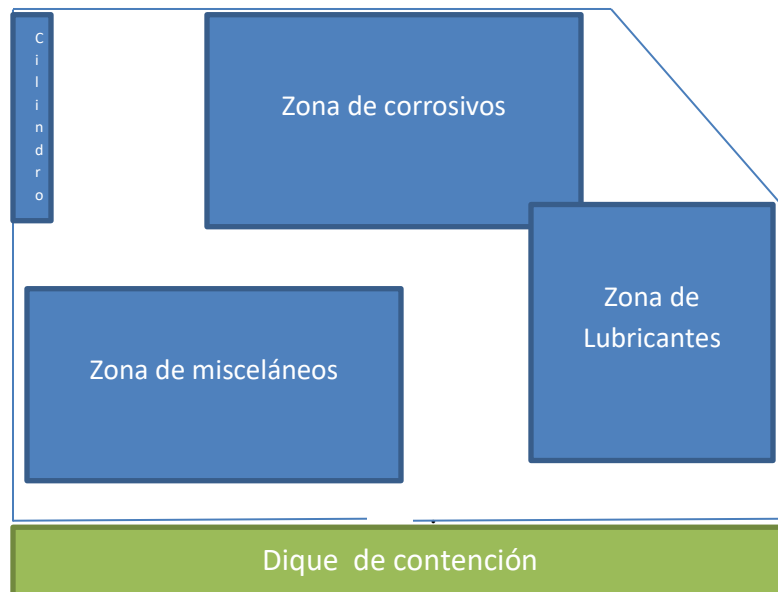


Ilustración 20. Vista frontal del cuarto de almacenamiento



Ilustración 21. Vista interior del cuarto de almacenamiento.



14. Rotulación y etiquetado de productos químicos

Para el desarrollo del proyecto en este apartado, se cita la ley 55 de 1993 en su artículo 7 “Todos los productos químicos deberán llevar una marca que permita su identificación”. Por lo tanto, fue necesario diagnosticar la rotulación y la marcación que se realiza a los productos químicos existentes en la compañía. Realizando esto se pudo evidenciar que en la organización objeto de la investigación, no se cuenta con la formación necesaria a los colaboradores a fin de manejar los productos químicos adecuadamente. Por lo tanto, no se observó la cultura de la marcación y etiquetado a fin de disminuir ostensiblemente el riesgo químico por confusiones y/o inadecuada información suministrada.

Observado lo anterior, se realiza rotulación y etiquetado según norma NFPA 704 para los envases de 500 ml y 350 ml ya dosificados para el uso diario, establecido como piloto en las áreas de mantenimiento y conformado para ser replicado gradualmente a las demás áreas usuarias. Cabe anotar, que se rotuló cada uno de los contenedores a fin de iniciar con el establecimiento de esta cultura por parte de los colaboradores.

Ilustración 22. Antes y Después almacenamiento de sustancias





15. Formación

Uno de los aspectos y quizás de los más importantes es el proceso de formación del personal desde quienes realizan la compra, el almacenamiento, la distribución, la manipulación y la disposición final. Por esta razón, se generaron 4 grupos de trabajo, entre personal administrativo y operativo, con una intensidad de una hora, dando cubrimiento al 100% del personal; y se entrega una formación adicional complementando con un simulacro al personal de emergencias destinados por la compañía, con una participación de 17 personas. Anexo c. Formato asistencia.

16. Discusión

Para el efectivo desarrollo de la actividad económica de una organización, es imprescindible la utilización en su interior de sustancias químicas que, en muchos casos generan consecuencias negativas para los colaboradores, la infraestructura, la comunidad y el ambiente. No obstante, es innegable que, en el presente, las organizaciones aún no han adquirido la cultura de la seguridad para con el riesgo químico ya que el afán de generar productividad y acumulación de capital dinero, se tornan en la prioridad, en la visión y la misión de estas.

El riesgo químico en la industria ha cobrado más vidas y ha afectado el ambiente más significativamente que otros factores por lo cual, es de vital importancia que la gestión en cuanto a este sea eficaz, eficiente y efectiva. Para Arcos & Izcapa (2003), los principales riesgos químicos generados en la industria corren por cuenta de los hidrocarburos, seguido de las sustancias reactivas y las tóxicas. Calera, Roel, Casal et al (2005), precisan que la falta de información junto a la ausencia de un conocimiento preciso de las propiedades intrínsecas de cada agente químico y de la exposición derivada de un uso concreto dificultan en gran medida la prevención de los trabajadores expuestos a los riesgos generados por la presencia de estos productos en los puestos de trabajo. Rodríguez (2017), hace énfasis especial en la soldadura de cobre y sus humos metálicos manifestando el riesgo inminente que el uso de este conlleva para la salud de los trabajadores. Mendoza & Ize manifiestan que los problemas de salud y los daños al ambiente derivados del mal manejo de las sustancias químicas son reales, graves y están afectando a las poblaciones en el presente y podrían afectar a las generaciones futuras.

Patiño (2017), manifiesta que los procesos de globalización y de internacionalización de la economía han generado grandes demandas en las sociedades a nivel del comercio de bienes y

servicios, de la dinámica de capitales y tecnologías. Lo cual se ha reflejado entre otros aspectos en la dependencia de la sociedad moderna de las sustancias químicas como parte esencial para mejorar el nivel de vida y del bienestar de las poblaciones. Lo anterior muestra que además de que los productos químicos generan un riesgo inminente de eventuales daños muy determinantes, También es de importancia vital, generar cultura organizacional en las compañías para el desarrollo exitoso de un programa de gestión para el riesgo químico.

17. Conclusiones

El compromiso gerencial es pieza fundamental para los procesos de transformación cultural y mejoramiento de los procesos sin esté no hubiese podido lograr el involucramiento de todas las personas y la implementación de las metodologías propuestas con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo.

Luego de realizar un trabajo detallado del inventario de las sustancias químicas se logró la reducción y aprovechamiento de espacios que permitieron mejorar las condiciones de seguridad tanto para el manejo de sustancias como manejo de máquinas y equipos, sin duda es un avance representativo en el control de riesgos para la empresa aportando a la aplicación del objetivo principal de la ejecución del proyecto.

La percepción de seguridad tanto en los operadores como en el personal encargado del almacenamiento de las sustancias ha incrementado al ver que la compañía se preocupó e invirtió tanto en tiempo para las formaciones de ellos, como de manera física en la construcción y mejora de las condiciones locativas para el almacenamiento seguro de los materiales.

La ejecución del programa permitió la realización de un inventario general con mayor exactitud y lograr tener una proyección de presupuesto más confiable para el año 2020.

Concientización de toda la organización en compromiso ambiental dado que no se tenía en cuenta para la disposición de materiales y residuos producto del proceso productivo, al realizar convenio con entidades especializadas en el manejo de estos.

La implementación del programa permite cerrar brechas en la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo importante para dar cumplimiento en el control de los riesgos permitiendo incorporar en el plan de trabajo temas de control operacional y procesos de formación inducción y reinducción de acuerdo con la rotación del personal.

18. Recomendaciones.

Continuar con la implementación con el programa del manejo adecuado de las sustancias químicas en cada uno de los procesos de la empresa, con el fin de aumentar la eficiencia de los colaboradores sin generar contaminación.

Reforzar continuamente la formación de los colaboradores en riesgo químico, como se debe actuar en caso de emergencia, rotulación y almacenamiento correcto de las sustancias.

Implementar de protocolos y estándares de trabajo seguro con sustancias químicas, donde se garantice un excelente desempeño de los colaboradores.

19. Agradecimientos

En la ejecución de este proyecto participaron activamente todos los empleados de la empresa quienes dispusieron de sus tiempos para brindarnos la información necesaria que nos

permitiera brindar posibles soluciones en sus proceso, a la gerencia de la empresa que desde el inicio creyó en nuestra propuesta y destinó los recursos necesarios para la modificaciones locativas que hubiera al lugar y autorizará los cambios organizacionales requeridos al interior de cada proceso que nos permitiera llevar a cabo la implementación de la propuesta, a la tutora asignada por la universidad para el acompañamiento en la organización y diligenciamiento del documento, a los compañeros de grado que promovimos espacios de carácter personal para el trabajo de campo.

Anexos

Anexo a. Inventario de sustancias químicas

Anexo b. Procedimiento manejo seguro de sustancias químicas.

Anexo c. Formato asistencia.

Bibliografía

Treviño, C. I., de Investigación, D., & de Riesgos Químicos, S. (2003). Identificación de peligros por almacenamiento de sustancias químicas en industrias de alto riesgo en México.

Devia Olaya, Á. P., & Lozano Torres, L. M. (2014). Diseño del programa de riesgo químico para empresas de transporte masivo en la ciudad de Bogotá.

Corral Narváez, S. S. (2017). *Diseño de un plan de salud para los factores de riesgos químicos por exposición a vapores de aerosoles en el área de pintura en Empresas de Servicio Técnico en la ciudad de Guayaquil* (Master's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Maestría en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional.).

Patiño Flórez, R. I. (2017). Riesgo químico y salud ambiental en Colombia: Estudio de caso con hidrocarburos aromáticos.

Pérez España, A. L., & Monroy Verano, Y. P. (2018). *Elaboración de herramienta para identificación integral y valoración de riesgo de sustancias y productos químicos en la industria petrolera* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).

Muñoz Obando, P. A. (2010). *Seguimiento y control del manejo del riesgo químico en el área de abastecimiento de la planta Propal SA* (Bachelor's thesis, Universidad Autónoma de Occidente).

Baltazar, S. A. (2006). *ANÁLISIS DEL USO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS DEL SECTOR INDUSTRIAL DE JURISDICCIÓN FEDERAL EN MÉXICO* (Doctoral dissertation, INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL).

Batallas Guerrero, L. H. (2016). *Propuesta de aplicación de los modelos simplificados para evaluar y controlar los riesgos por exposición inhalatoria a agentes químicos en operaciones de mezcla y envasado de fertilizantes inorgánicos* (Master's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Maestría en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional.).

Rivera-Figueroa, P. (2010). Programa de comunicación del riesgo químico y sus alternativas de solución.

Pineda Sabogal, K. J., Oviedo Barajas, M. C., Hernández Castillo, L. A., Mozo González, L. A., & Cantor Juyo, J. A. Propuesta de mejoramiento para el control del riesgo químico ocupacional en la empresa excel gestión ambiental SAS.

Olea López, D. C., & Gómez Beltrán, P. A. Diseño del Programa para el Manejo Seguro del Riesgo Químico en la Empresa de Mantenimiento de Transporte Timón SA.

Rodríguez Moreno, J. M., & Perdomo Ceballos, M. Diseño del Programa de Gestión de Riesgo Químico en la Empresa Scalpi SA.

Camacho Camacho, F. P. (2014). *FACTORES DE RIESGOS QUÍMICOS QUE INTERVIENEN EN LA OCURRENCIA DE ACCIDENTES LABORALES EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA CURTIEMBRE QUISAPINCHA DURANTE EL PERÍODO FEBRERO-AGOSTO 2014* (Bachelor's thesis).

Zacarías Ugarte, E. F. (2014). Metodología para la implementación de un programa de protección respiratoria para empresas.

Gutierrez Vargas, A. J. (2019). *Importancia de la implementación de la matriz de riesgo químico en la empresa Romical* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).

Rodriguez Aragón, S. C. Diseño de un centro de almacenamiento para una empresa del sector químico en Colombia.

López Encinar, P. (2013). Evaluación higiénica de exposición a agentes químicos en un taller de automoción.

Villalba Garzón, G. (2018). *Guía para la implementación del sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) en las pymes* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).

Cruz Rodríguez, C. (2010). *Diseño, documentación e implementación de un procedimiento para el manejo de sustancias químicas peligrosas de acuerdo con la Legislación Ambiental y ocupacional vigente* (Bachelor's thesis, Universidad Autónoma de Occidente).

Rodriguez, D. (2017). *Intoxicación ocupacional por metales pesados*. MEDISAN vol. 12, No 12. Santiago de Cuba.

Arcos, S., Izcapa, I. (2003). Identificación de peligros por almacenamiento de sustancias químicas en industrias de alto riesgo en México.

Calera, A., Roel, J., Casal, A., Gadea, R. (2005). Riesgo químico laboral: Elementos para un diagnóstico en España. *Revista especializada Salud Pública*, 79: 283 - 295.

Mendoza, A., Ize, I. (2017) Las sustancias químicas en México, perspectivas para un manejo adecuado. *Rev. Int. Contam. Amb.* 33, 719-745.

Patiño, R. (2017). Riesgo químico y salud ambiental en Colombia. Tesis para optar a grado de doctor.