

**PROTOCOLO DE CONTROL Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS
DEL LABORATORIO DE COSMÉTICOS CAPILARES DE THYM'S COLOMBIA**



**JUAN SEPÚLVEDA GUEVARA
RUBER NEY ALAPE**

**UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
"ECCI"
FACULTAD DE POSGRADOS
PROGRAMA: ESPECIALIZACION EN GERENCIA Y SEGURIDAD EN EL
TRABAJO
BOGOTÁ D.C.
2015**

**PROTOCOLO DE CONTROL Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS
DEL LABORATORIO DE COSMÉTICOS CAPILARES DE THYM'S COLOMBIA**



**JUAN SEPÚLVEDA GUEVARA
RUBER NEY ALAPE**

**UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
"ECCI"
FACULTAD DE POSGRADOS
PROGRAMA: ESPECIALIZACION EN GERENCIA Y SEGURIDAD EN EL
TRABAJO
BOGOTÁ D.C.
2015**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

**A nuestras familias, amigos y
colegas, con todo nuestro
amor...**

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

La Director del Seminario – Licenciado Henry Ávila por su labor muchas veces subestimada, que se enfoca en cuidar los saberes del mundo y permitirle a otros expandir sus conocimientos y a todas las personas que nos han apoyado y ha hecho que el trabajo se realice y se espera que triunfe cada día más como también sea reconocido por todos ustedes.

Contenido

| | |
|--|----|
| CAPITULO I DESCRIPCION DEL PROYECTO | 10 |
| 1. Introducción | 10 |
| 1.2 Planteamiento del problema de investigación | 11 |
| 1.3 Justificación del Proyecto | 12 |
| 1.4 Objetivos de la Investigación | 13 |
| 1.4.1 <i>Objetivo General</i> | 13 |
| 1.4.2 <i>Objetivos Específicos</i> | 13 |
| CAPITULO II MARCO TEORICO | 14 |
| 2.1 antecedentes de la investigación | 14 |
| 2.2 Bases teóricas o fundamentos teóricos | 21 |
| 2.2.1 <i>Glosario</i> | 21 |
| 2.2.2 <i>Clasificación de las sustancias químicas peligrosas</i> | 29 |
| 2.3 Bases legales de la Investigación | 38 |
| 2.4 Variables de la investigación | 41 |
| Capitulo III Diseño metodológico | 42 |
| 1.1 Tipo de investigación | 42 |
| 1.2.1 Diseño de Investigación | 43 |
| 1.2.2 <i>Fases de la Investigación</i> | 44 |
| 1.3 Población | 45 |
| 1.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 45 |
| | 48 |
| CAPITULO IV RESULTADOS..... | 48 |
| 4.1.1 <i>Identificación de materias primas</i> | 48 |
| 4.1.2 <i>Proceso de bodegaje</i> | 51 |
| 4.1.3 <i>Almacenamiento actual de materias primas</i> | 53 |
| 4.1.4 <i>Movilización y manipulación de materas primas en el área de bodega</i> . 56 | |
| 4.2 Discusión de resultados..... | 57 |
| 4.2.1 <i>Proyección de producción</i> | 57 |
| 4.2.3 Rotulación..... | 60 |
| 4.2.4 Valoración cualitativa | 61 |

| | |
|---|-----|
| 4.2.5 Responsables de recepción y almacenamiento..... | 62 |
| 4.2.6 AREA DE ALMACENAMIENTO | 63 |
| 4.2.7 Plan de contingencia..... | 64 |
| 4.2.8 Matriz de compatibilidad..... | 64 |
| 4.3 Oportunidades de mejora..... | 65 |
| 4.3.1 <i>Recepción</i> | 65 |
| 4.3.2 <i>Almacenamiento</i> | 66 |
| 4.3.3 <i>Manipulación</i> | 69 |
| 4.3.4 <i>Sustancias con mayor nivel de riesgo:</i> | 72 |
| 4.4 Discusión de resultados..... | 73 |
| 4.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 75 |
| Bibliografía | 77 |
| ANEXOS | 81 |
| Anexo 1. Distribución de la nueva planta primer nivel THYM'S Colombia. | 82 |
| | 82 |
| Anexo 2. Procedimiento de gestión integral de residuos peligrosos..... | 83 |
| Anexo 3. Plan de Contingencia. | 88 |
| Anexo 2 matriz de compatibilidad | 100 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| <i>Tabla 1 Incidentes, causas y consecuencias de distinto eventos reales en el sector de la industria Química.....</i> | 15 |
| <i>Tabla 2 Tabla de clasificación de las sustancias químicas Naciones Unidas.....</i> | 29 |
| <i>Tabla 3 Agentes de Riesgo Químico.</i> | 37 |
| <i>Tabla 4 Variables de investigación.....</i> | 41 |
| <i>Tabla 5 Recursos humanos necesarios.</i> | 46 |
| <i>Tabla 6 recursos físicos.</i> | 46 |
| <i>Tabla 7 cronograma de actividades.....</i> | 47 |
| <i>Tabla 8 Tipos De sustancias químicas THYM 'S Colombia</i> | 49 |
| <i>Tabla 9 proyección de consumos materias primas peligrosas</i> | 58 |
| <i>Tabla 10 Proyección de consumos materias primas no peligrosas</i> | 59 |
| <i>Tabla 11Proyección de consumos materias primas irritantes.....</i> | 60 |

TABLA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| <i>Ilustración 1. Clasificación de riesgos.....</i> | 32 |
| <i>Ilustración 2 Pictograma HMISS.....</i> | 33 |
| <i>Ilustración 3 Íconos para comunicar órganos diana sistema HMIS III</i> | 34 |
| <i>Ilustración 4 Íconos de riesgos físicos según sistema HMIS III.</i> | 35 |
| <i>Ilustración 5 Elementos de protección personal requeridos.</i> | 36 |
| <i>Ilustración 6 Cronograma de actividades Diagrama de GANTT.....</i> | 48 |
| <i>Ilustración 7 Diagrama proceso de bodegaje THYM´S Colombia.</i> | 52 |
| <i>Ilustración 8 Rack numero 1</i> | 53 |
| <i>Ilustración 9 foto rack numero 1.....</i> | 53 |
| <i>Ilustración 10 Rack Numero 2</i> | 54 |
| <i>Ilustración 11 Foto Rack Numero 2.....</i> | 54 |
| <i>Ilustración 12 Rack Numero 3</i> | 54 |
| <i>Ilustración 13 Foto Rack Numero 3.....</i> | 54 |
| <i>Ilustración 14 Rack Numero 4</i> | 55 |
| <i>Ilustración 15 Foto Rack Numero 4.....</i> | 55 |
| <i>Ilustración 16 Recepción materias primas</i> | 55 |
| <i>Ilustración 17 Maquinaria necesaria para la manipulación de las materias primas</i> | 56 |
| <i>Ilustración 18 Porcentajes de Materias Primas</i> | 57 |
| <i>Ilustración 19 Etiqueta HMIS III THYM´S Colombia</i> | 61 |
| <i>Ilustración 20 Matriz de valoración cualitativa de riesgos.</i> | 61 |
| <i>Ilustración 21 convenciones para clasificar las sustancias en la matriz</i> | 64 |
| <i>Ilustración 22 Plano bodega 3 primer nivel de las nuevas instalaciones THYM´S Colombia</i> | 82 |
| <i>Ilustración 23 Etiqueta de identificación para RESPEL</i> | 84 |
| <i>Ilustración 24 Cuarto Almacenamiento de RESPEL</i> | 86 |
| <i>Ilustración 25 Contingencia de derrames “No Usar Agua”</i> | 95 |
| <i>Ilustración 26 Contingencia de derrames “Como Controlar”.....</i> | 96 |
| <i>Ilustración 27 Contingencia de derrames “Recuperación Zona Afectada.....</i> | 97 |

CAPITULO I DESCRIPCION DEL PROYECTO

1. Introducción

El siguiente proyecto está enmarcado en el desarrollo de estrategias para para minimizar y controlar los riesgos químicos de almacenamiento en la empresa THYM'S DE COLOMBIA S.A.S que se dedica a la fabricación y distribución de productos cosméticos y de aseo personal; el proyecto estará enfocado a cubrir las necesidades de protocolos de seguridad de almacenamiento de sustancias químicas en la nueva sede ubicada en el Km 0,7 Autopista Medellín vía Cota en el parque empresarial San Isidro y con proyección de inicio de actividades para los primeros meses del año 2016.

EL proyecto de investigación desarrollado consistió en identificar las materias primas utilizadas en el proceso de producción, mediante metodologías de observación y recolección de información de los procesos de recepción, almacenamiento y entrega interna de los productos, para realizar las recomendaciones necesarias mediante la generación de un protocolo de almacenamiento creado de acuerdo al cumplimiento del artículo 6 de Ley 55 de 1993 “Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo”, el sistema de clasificación de las naciones unidas norma NFPA 704, y el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Sustancias Químicas o Rotulación de Productos Químicos HMIS.

1.2 Planteamiento del problema de investigación

La empresa THYM'S COLOMBIA S.A.S, no cuenta con un procedimiento de almacenamiento de materias primas acorde al nivel de producción y la clasificación según las características de peligrosidad de las sustancias, este se limita por circunstancias físicas del área de bodega y presentando un sistema con fallas de control en caso de derrame de las sustancias químicas y las distancias por compatibilidad del riesgo químico.

Existe la posibilidad de presentarse accidentes laborales y daños a la propiedad en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, al igual se evidencia el incumplimiento legal en la normatividad, por tal razón es fundamental garantizar la continuidad del laboratorio de cosméticos, que presenta riesgos por no tener procedimientos diseñados para su nueva cede, en el proceso de almacenamiento, y donde se debe contemplar de manera integral las áreas de recepción, stock y entrega, de acuerdo el art 6 de Ley 55 de 1993, al igual instituye la obligación de las empresas en realizar la clasificación según las características de peligrosidad de las sustancias químicas y las normas asociadas al funcionamiento del Sistema de Gestión de seguridad y Salud en el Trabajo con fundamentos y objetivos de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, como es del deber ser según la legislación actual pertinente en Colombia y los convenios internacionales. El alcance del proyecto de investigación aplica para el área de almacenamiento de materias primas de laboratorio de cosméticos capilares de THYM'S DE COLOMBIA S.A.S en su nueva planta de producción construidas en la actualidad en el Km 0,7 Autopista Medellín vía Cota.

¿Se previene los accidentes de trabajo, enfermedades laborales, daños a la propiedad y se garantiza la continuidad del negocio estableciendo un protocolo de

control y almacenamiento de materias primas en el laboratorio de cosméticos capilares THYM'S COLOMBIA?

1.3 Justificación del Proyecto

La alta gerencia está enfocada en generar en su nueva planta un nuevo sistema que minimice los riesgos por la recepción, almacenamiento, manipulación y despacho de los elementos químicos que se utilizan dentro de su proceso, esto generando y procurando un proceso enmarcado en la Seguridad y Salud en el Trabajo para sus empleados, este enfoque se da para la gerencia optimice sus procesos de producción, no presentar inconvenientes en el mismo y garantizar la continuidad del negocio por la mitigación de los riesgos de acuerdo a la naturaleza de la organización.

La implementación del protocolo permitirá a la empresa el cumplimiento de la normatividad vigente de acuerdo a las leyes y permita la mitigación de los riesgos tanto para los trabajadores como las instalaciones de la empresa

Por tal razón es de gran importancia brindar desde Seguridad y Salud en el trabajo los procedimientos necesarios y el protocolo de almacenamiento para prevenir posibles accidentes de trabajo, enfermedades laborales y daños a la propiedad causados por la manipulación y almacenamiento de sustancias químicas en las actividades y labores desarrolladas en la nueva sede, incluyendo las acciones correspondientes para actuar en caso de derrame, contener y minimizar el riesgo asociado a esta contingencia.

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Establecer el protocolo de control y almacenamiento de materias primas del laboratorio de cosméticos capilares de la empresa THYM'S COLOMBIA SAS que permita la mitigación de los riesgos químicos.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Identificar y clasificar los productos químicos que utiliza THYM'S COLOMBIA SAS en sus diferentes procesos de acuerdo a sus volúmenes y presentaciones.
2. Diseñar los procesos administrativos de recepción, almacenamiento y despacho para mitigar el riesgo químico.
3. Validación de la propuesta, recomendaciones y sugerencias pertinentes en del Protocolo De Control y Almacenamiento de Materias Primas del Laboratorio de Cosméticos Capilares de THYM'S COLOMBIA S.A.S.

CAPITULO II MARCO TEORICO

2.1 antecedentes de la investigación

La utilización de producto de belleza se realiza desde tiempos prehistóricos cuando los seres humanos utilizaban extractos de plantas, animales o minerales, esto se demostró mediante vasijas de hueso que fueron halladas con restos de pastas coloreadas con óxidos de hierro y magnesio mezclados con grasa animal. Más adelante en el antiguo Egipto utilizaron una serie de pigmentos y aceites, al igual que polvos de alabastros para el embellecimiento personal, los egipcios utilizaron técnicas que siguen utilizándose en la actualidad sintetizando distintos ingredientes como por ejemplo: sulfuro de plomo, polvo de Galena y sustancias blancas como cerusita, laurionita y fosgenita. En Roma predominó la utilización de ungüentos los cuales eran utilizados como medicamentos y cosméticos para la preservación de la piel, aunque en la edad media por el cristianismo cae el uso de ungüentos cosméticos los musulmanes se mantienen utilizando además esencias orientales de fuerte aroma. Para el año 1000 D.C. Avicena consigue aislar los aceites esenciales de las plantas por medio de la destilación, facilitando el transporte de estos en envases los cuales serían utilizados como perfumes más adelante cuando en Hungría se utilizara en una solución de alcohol. Para el siglo XVII se impuso de moda la belleza femenina utilizando para tal fin sulfuro de antimonio para las cejas, Lejía para aclararse el cabello y un sublimado corrosivo llamado Solimán para el blanqueamiento de la piel y Carmín para los labios, mejillas y otras partes del cuerpo. Ya para el siglo XX la producción cosmetológica se convierte en una industria que se apoya en nuevos descubrimientos científicos dejando de ser un lujo para pocos convirtiéndose en una necesidad en hombres y mujeres. Desde hace 40 años se ha ampliado la gama de productos químicos disponibles en el mercado de los cuales muchos son utilizados en la actualidad en la cosmetología como por ejemplo: Exfoliantes cuyo ingrediente activo es el EDTA,

geles a base de distintos ácidos, removedores a base de Cetona, esmaltes cuya base es un formaldehído y muchos otros productos los cuales son utilizados en la actualidad para la manufactura de productos de aseo personal o cosméticos decorativos. (Hernández, 2008)

De acuerdo a las necesidades de la industria cosmetológica en cuanto a las materias primas utilizadas se empieza a hablar de un riesgo químico el cual es ser susceptible a la exposición no controlada de alguno de estos agentes que pueden afectarnos directa o indirectamente ya sea por las vías respiratorias, por ingestión o por medio de la vía dérmica. Luego de la utilización de los productos químicos en la industria han sido frecuentes los accidentes de tipo industrial asociado a los productos químicos y es el caso citando estos ejemplos:

Tabla 1 Incidentes, causas y consecuencias de distinto eventos reales en el sector de la industria Química.

| ACCIDENTE | CAUSAS | CONSECUENCIAS |
|---|---|--|
| Flixborough (Inglaterra). 1 de junio de 1974. La nube resultante da origen a una explosión de gran poder destructivo. | En una planta de Nypro la rotura de una tubería provoca la descarga de unas 80 toneladas de ciclohexano líquido y caliente. | 28 muertos y cientos de heridos. Destrucción completa de las instalaciones. El Reino Unido decreta una serie de normativas relativas al manejo de residuos peligrosos. |
| Cubatao (Brasil). 25 de febrero de 1974. Un oleoducto sufre daños. La gasolina que escapa se evapora y se inflama, dando origen a una gran esfera de fuego. | Error humano por mala mantención del oleoducto y por fácil acceso a productos derramados. | Al menos 500 muertos. En Brasil han continuado una serie de accidentes en poliductos por mala manipulación de combustibles. |

| | | |
|--|---|---|
| <p>Seveso (Italia). 9 de Julio de 1976. En una planta de Icmesa (Hotfmann La Roche), una reacción química fuera de control provoca el venteo de un reactor, liberándose unas 2 toneladas de productos químicos a la atmosfera. Entre estos había de 0.5 a 2 Kg de dioxina (TCDD), cuya dosis letal para una persona de sensibilidad promedio es inferior a 0.1 mg.</p> | <p>Grave error de diseño y operación de un reactor, por un "arranque" de temperatura y por mal funcionamiento de sistema de control y de seguridad. Desconocimiento de productos como las "Dioxinas y Furanos".</p> | <p>Fue preciso evacuar a más de 1000 personas, no hubo muertos como consecuencia directa del accidente, pero la dioxina afecto a muchas personas (acné por cloro), se produjeron abortos espontáneos y contaminación del suelo. Se dictan normativas a nivel de Europa.</p> |
| <p>México D.F (México). 19 de Noviembre de 1984. Hacen explosión varios contenedores con LPG en San Juan de Ixtatepec, un suburbio de Ciudad de México.</p> | <p>Error humano en mantención de equipos de planta de Gas licuado. Ubicado muy cerca de zonas urbanas.</p> | <p>Más de 500 muertos y miles de heridos. Serie de explosiones producen incendios y destrucción de estanques.</p> |

Fuente: Dr. Fernando Márquez Dep. Química Universidad de Concepción

De acuerdo a los riesgos mencionados anteriormente y a los accidentes de la tabla 1, recae sobre el empleador una serie de responsabilidades entre ellas la salud ocupacional al igual que la higiene y seguridad de las personas y de los

productos almacenados así como la protección ambiental sea que exista o no un sistema correcto de almacenamiento de sustancias peligrosas, en empresas como THYM'S COLOMBIA SAS es necesario desde la gerencia que exista una política clara sobre seguridad y medio ambiente del más alto nivel, la cual debe ser conocida por todos los funcionarios, contratando personal que sea responsable para la operación del almacenamiento para la seguridad tanto de las instalaciones como el personal que labore dentro de la empresa.

Autores como Joseph Proust (autor, 1979) evidencian que a lo largo de la historia de la humanidad se ha realizado el almacenamiento, manejo y transformación de diversas materias primas, entre ellas diferentes sustancias químicas las cuales han generado y favorecido el desarrollo de diferentes empresas. La ciencia química surge en el siglo XVII a partir de los estudios de alquimia cuando se busca transformar los metales en oro.

Hoy en día existen gran cantidad de sustancias químicas reportadas en la literatura química, las cuales aún son causa de estudio por ser susceptibles de producir daños a las personas o los bienes por reacciones químicas o por exposición en tiempo y concentración de estas.

El concepto de sustancia química se estableció en el siglo XVIII, por el químico Joseph Proust (autor, 2026), quien dedujo "Todas las muestras de un compuesto tienen la misma composición, es decir, todas las muestras tienen la misma proporción, en masa, de los elementos presentes en el compuesto. " la ley de composición constante. Al igual en los tiempos modernos se desarrollaron métodos de medición cuidadosos que permiten un mejor conocimiento de algunos fenómenos, como el de la combustión de la materia.

Para control de los riesgos químicos durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y desarrollo que se celebró en 1992 donde se estableció que para el año 2000 se debería tener un sistema de clasificación y etiquetado armonizado mundialmente, el cual para el año 2001 se presenta como resultado del nuevo sub comité SCESGA-ONU (Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos), En la cumbre Mundial de Naciones Unidas de 2002 se alentó a todos los países para que en el año 2008 se tuviera implementado a nivel mundial.

El almacenamiento de las sustancias químicas con características intrínsecas constituye una actividad de gran importancia y cuidado a nivel industrial, donde las restricciones en las cantidades, manipulación, almacenamiento y organización de las mismas son acciones que pueden prevenir una contingencia. La legislación colombiana a través de la Ley 55 de 1993 aprueba el Convenio 170, y la recomendación 177 de la OIT sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, convenio que exige clasificar las sustancias según sus peligros, etiquetar y marcar adecuadamente los productos de acuerdo al estándar UN. La ley aplica a todos los sectores o actividades económicas que utilicen sustancias químicas, enmarcando toda actividad laboral, que pueda exponer a sus trabajadores a cualquier producto químico, desde su fabricación hasta su disposición final.

En Colombia el Decreto 1609 de 2002 establece los requisitos técnicos y de seguridad para el transporte de mercancías peligrosas, el cual está basado en el libro naranja de la Naciones Unidas en cuanto la manipulación y almacenamiento. Colombia no cuenta con un sistema de clasificación propio, sin embargo el art 6 de Ley 55 de 1993, establece que se debe realizar una clasificación según las características de peligrosidad de las sustancias, por lo cual se debe hacer mediante los sistemas de clasificación internacionales: sistema de clasificación de

las naciones unidas, Norma NFPA 704, Sistema Globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de sustancias químicas o rotulación de productos químicos HMIS.

La intoxicación por sustancias químicas en Colombia hace parte de los eventos de notificación de los sistemas de vigilancia epidemiológica del país, según el informe anual de intoxicación en Colombia en el año 2011 se reportaron al SIVIGILA 22.606 casos de intoxicación por sustancias químicas (Secretaría Distrital de Salud , 2011), la exposición al riesgo químico en el sector farmacéutico es inevitable debido al gran número de sustancias químicas utilizadas en la fabricación de los productos químicos, accidentes como derrames, enfermedades laborales, quemaduras, tiene relación directa con la manipulación y exposición a sustancias químicas peligrosas.

Se fabrican alrededor de 16.000.000 de sustancias químicas de las cuales solo se conoce la toxicidad de alrededor de solo 10.000 sustancias químicas (Consejo Colombiano De Seguridad, 2004), el indebido uso de las sustancias químicas conlleva a riesgos de explosión o incendio, riesgo de absorción por la piel, riesgo de inhalación riesgo de ingestión, riesgo de reacciones químicas peligrosas. Factores como la cantidad y concentración del producto, ambientales: la temperatura, humedad, presión, las condiciones de utilización y la presencia de otros productos químicos son indispensables para gestionar y prevenir un accidente químico.

Conocer las características de peligrosidad de acuerdo a la sustancia, si es inflamable, reactivo, radiactivo, toxico, corrosivo, venenoso y su controles necesarios e indispensables al manipular cualquier sustancias química.

En el almacenamiento de sustancias químicas si no se lleva un control e inspección adecuado se pueden presentar situaciones peligrosas como “fugas de producto en fase gas o líquida, formación del charco del producto fugado, evaporación del derrame líquido, dispersión del producto, originándose una nube

tóxica o inflamable, incendió de charcos, combustión estacionaria con llama de difusión, de un líquido en un recinto descubierto de dimensiones dadas, llamarada, llama progresiva de difusión o premezclada con baja velocidad de llama, y que no produce onda de presión, deflagración explosiva de una nube no confinada de gas inflamable (P.A., 1994), cuya “onda de presión alcanza una sobrepresión máxima del orden de 1 bar en la zona de ignición, bola de fuego, llama de propagación por difusión, formada cuando una masa importante de combustible se enciende por contacto con llamas estacionarias contiguas” formando un globo incandescente que asciende verticalmente y se consume con gran rapidez, dando el inicio de un fuego, además de un fenómeno de “ignición de un chorro turbulento de gas, originando una llama estacionaria de difusión de gran longitud y poca anchura”. (AENOR, 2011)

En México al igual que en Colombia existen problemas de planeación deficiente y crecimiento urbano lo cual hace que se establezcan distintos tipos de industria en las áreas aledañas a las viviendas; en la ciudad de San Luis de Potosí se identifica una problemática identificada consiste en la falta de información actualizada sobre situaciones de peligro debidas al almacenamiento de materiales peligrosos en instalaciones industriales. Por otra parte, la Zona Industrial Oriente y los asentamientos humanos aledaños no cuentan con un ordenamiento territorial adecuado y se carece de un programa coordinado de respuesta a emergencias entre las autoridades responsables de la gestión del riesgo.

De acuerdo a lo anterior es importante en la investigación consultada el análisis de los distintos escenarios de riesgo que pueden afectar a la comunidad por el funcionamiento de este tipo de industria y el almacenamiento de productos químicos como lo son: el amoniaco y otras sustancias inflamables siguiendo la metodología para el análisis establecida por la EPA para afectaciones en el exterior de la empresa y Guía para la Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social, del Centro Nacional de Prevención de Desastres, se evalúan las

características de vulnerabilidad de la población humana que se encuentra propensa a este tipo de riesgo.

Los resultados de esta investigación incluyen una base de datos actualizada de las industrias de alto riesgo y sus capacidades de almacenamiento de materiales peligrosos en el área de impacto, un análisis de los sistemas de prevención y respuesta ante una emergencia en cada industria y la representación en un Sistema de Información Geográfica de las áreas de amortiguamiento de los escenarios evaluados y el resultado de la encuesta social de percepción de los riesgos. (Montoya, 2009)

2.2 Bases teóricas o fundamentos teóricos

2.2.1 Glosario

AGENTE QUÍMICO: Todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no (Directiva 98/24/CE Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, 1998).

ACOPIO: Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución.

CONTENCIÓN: Procedimientos encaminados a conservar un líquido en su lugar de existencia o en su contenedor.

CONTROL: Procedimientos, técnicas y métodos utilizados para mitigar un derrame de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas.

DERRAME: Es un vertimiento o escape superficial involuntario y momentáneo de combustible que puede ser rápidamente detectado.

DESCONTAMINACIÓN: Reducción de la contaminación. Procesos físicos y/o químicos encaminados a reducir y prevenir que la contaminación se propague a través de las personas y del equipo utilizado durante la atención de un incidente con materiales peligrosos.

RESIDUO PELIGROSO: Mercancía peligrosa que queda, sobra o resulta de un proceso productivo, que no se puede por ningún medio, método o proceso utilizarse nuevamente, y que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, oxidantes, nocivas, cancerígenas, infecciosas o irritantes representa un peligro para los seres humanos, un riesgo para el equilibrio ecológico y el ambiente, cuando entran en contacto con ellos.

DIQUE: Barrera que permite contener derrames de líquidos.

EMERGENCIA: Todo evento identificable en el tiempo, que produce un estado de perturbación funcional en el sistema, por la ocurrencia de un evento indeseable, que en su momento exige una respuesta mayor a la establecida mediante los recursos normalmente disponibles, produciendo una modificación sustancial pero temporal, sobre el sistema involucrado, el cual compromete a la comunidad o el ambiente, alterando los servicios e impidiendo el normal desarrollo de las actividades esenciales y normales de la sociedad inherente.

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO: Es la identificación y cuantificación del riesgo resultante del uso o presencia de un agente químico o físico; toma en cuenta tanto los posibles efectos dañinos en las personas o las sociedades que usan dicho

agente en la cantidad y de la manera recomendada como las vías posibles de exposición (FAO, 2009).

CAS: División de la Sociedad Americana de Química (Chemical Abstracts Service), es la autoridad mundial para la información química. CAS es la única organización en el mundo cuyo objetivo es encontrar, recopilar y organizar toda la información sobre sustancias químicas de forma pública. Contiene más de 69 millones de sustancias inorgánicas y orgánicas, al igual de más de 64 millones de sustancias secundarias. (<http://www.cas.org/>, 2015)

ETIQUETA: Información impresa que advierte sobre un riesgo de una mercancía peligrosa, por medio de colores o símbolos, la cual debe medir por lo menos 10 cm. x 10 cm., salvo en caso de bultos, que debido a su tamaño solo puedan llevar etiquetas más pequeñas, se ubica sobre los diferentes empaques, recipientes o embalajes de los materiales químicos.

EVALUACIÓN DE RIESGOS: Proceso de evaluar el riesgo que se presenta durante algún peligro(s), tomando en cuenta la adecuación de cualquier control existente, y decidiendo si el riesgo es o no aceptable. (OHSAS 18001. 2007). Este proceso es un intento científico de identificar y estimar los riesgos reales y resulta de la consideración de los componentes mencionados anteriormente: el peligro, la relación de dosis-respuesta (efecto) y la caracterización del riesgo. Se puede definir de la siguiente manera.

EXPOSICIÓN: En este contexto, la exposición se define como la concentración, cantidad o intensidad de un determinado agente físico, químico o ambiental que incide en una población, organismo, órgano, tejido o célula diana, usualmente expresada en términos cuantitativos de concentración de la sustancia, duración y frecuencia (para agentes químicos y microbiológicos) o de intensidad (para

agentes físicos como la radiación). El término también se puede aplicar a una situación en la cual una sustancia puede incidir, por cualquier vía de absorción, en una población, organismo, órgano, tejido o célula.

EXPLOSIÓN: equilibrado en un tiempo muy corto de una masa de gases en expansión contra la atmósfera que la rodea.

ESTALLIDO: rotura brusca de un continente a presión, causado por la presión interior y el fallo de la resistencia mecánica de la envolvente, que provoca una dispersión violenta del fluido interior, una onda de presión y proyectiles.

ESTALLIDO LEVE: estallido producido por el calentamiento externo de un recipiente que contiene un líquido a presión, al perder resistencia mecánica el material de la pared y estanquidad y reventón que implica la rotura catastrófica de un depósito sin presión, causada por un fallo estructural de cementación, etc. Que provoca una fuga masiva del contenido.

FACTOR DE RIESGO: Elementos y sustancias que al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión puede provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición.

FACTORES DE RIESGO QUÍMICO: Son aquellos constituidos por elementos y sustancias que al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión pueden provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas. Depende del grado de concentración y tiempo de exposición pueden tener efectos irritantes, asfixiantes, anestésicos, narcóticos, tóxicos, sistémicos, alergénicos, pneumoconióticos, carcinogénicos, mutagénicos y teratogénicos. (NTC. 4435 del 2011)

HOJA DE SEGURIDAD: Documento que describe los riesgos de un material peligroso y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar el material con seguridad, que se elabora de acuerdo con lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana NTC 4435 de 2011.

GASES: Son aquellas sustancias que se mantienen en estado físico a la temperatura y presión ordinarias (25°C y 760 mm de Hg). Su tamaño es molecular.

INCOMPATIBILIDAD: Es el proceso que sufren las mercancías peligrosas cuando puestas en contacto entre sí puedan sufrir alteraciones de las características físicas o químicas originales de cualquiera de ellos con riesgo de provocar explosión, desprendimiento de llamas o calor, formación de compuestos, mezclas, vapores o gases peligrosos, entre otros (NTC 4435 de 2011).

LÍQUIDOS: Se incluyen en esta clasificación en neblinas y rocíos. Las neblinas se forman por condensación de una sustancia sobre un núcleo adecuado, el tamaño va desde 0.01 a 10 micras. Los rocíos son partículas líquidas en suspensión en el aire que se forman por la condensación del estado gaseoso al líquido o por dispersión mecánica de un líquido.

HOMOGENEIZACIÓN: es el tratamiento al que se someten algunos líquidos para evitar la separación de los componentes.

HUMOS: Se clasifican de acuerdo a su naturaleza en metálicos o no metálicos. Son partículas sólidas suspendidas en el aire, originadas en procesos de combustión incompleta. Su tamaño es generalmente inferior a 0.1 micra. Los humos metálicos son producto de condensación de un estado gaseoso, partiendo de la sublimación, condensación o volatilización, así como procesos de oxidación de un metal.

MAGNITUD: Tamaño de la población expuesta a cada factor de riesgo; el número de trabajadores expuestos a cada factor es uno de los principales elementos de la priorización. A mayor número de expuestos mayor magnitud.

MERCANCÍA PELIGROSA: Materiales perjudiciales que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueden generar o desprender polvos, humos, gases, líquidos, vapores o fibras infecciosas, irritantes, inflamables, explosivos, corrosivos, asfixiantes, tóxicos o de otra naturaleza peligrosa, o radiaciones ionizantes en cantidades que puedan afectar la salud de las personas que entran en contacto con éstas, o que causen daño material.

MITIGACIÓN: Definición de medidas de intervención dirigidas a reducir o minimizar el riesgo o contaminación.

PELIGRO: Fuente, situación, o acto con un potencial de daño en términos de lesión o enfermedad o una combinación de éstas (OHSAS 18001. 2007).

PLAN DE EMERGENCIA: Organización de los medios humanos y materiales disponibles para garantizar la intervención inmediata ante la existencia de una emergencia que involucren mercancías peligrosas y garantizar una atención adecuada bajo procedimientos establecidos.

Pueden ser ejemplos de ello las variaciones del peso corporal, de la presión arterial o del nivel de determinada enzima por el aumento de la dosis de un medicamento o la mayor irritación del tracto respiratorio por la exposición a mayores concentraciones de un gas tóxico como el cloro.

Relaciones entre dosis-respuesta y dosis-efecto (TLV): En toxicología se establece una distinción entre las curvas de dosis (o concentración)-respuesta y de dosis (o concentración) efecto. La cuantificación requiere, idealmente, el establecimiento

de las relaciones dosis-efecto y dosis respuesta en los individuos y poblaciones objetivo. Si después de una evaluación de riesgos se llega a la conclusión de que todavía existe un riesgo inherente importante que no se puede reducir más, pasamos al área de manejo del riesgo, donde la decisión de proceder o no depende de una combinación de factores económicos, sociales y productivos.

La curva de dosis-respuesta puede ser definida como la expresión gráfica de la relación entre la dosis y la proporción de individuos que experimentan un efecto de todo o nada y es esencialmente la representación de la probabilidad de una ocurrencia (o la proporción de una población que presenta un efecto) contra la dosis. Los ejemplos típicos de tales efectos totales o nulos son la mortalidad o la incidencia de cáncer.

RESIDUO PELIGROSO: se denomina residuo peligroso aquél que por sus características infecciosas, combustibles, inflamables, explosivas, radioactivas, volátiles, corrosivas, reactivas o tóxicas pueda causar daño a la salud humana o al medio ambiente. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

RIESGO: El riesgo es la probabilidad de que ocurra un daño por determinado peligro; depende del peligro y de la exposición. Para definirlo de manera más formal se puede decir que es la posibilidad de que se produzca “un evento dañino muerte, lesión o pérdida” (OHSAS 18001. 2007). por exposición a un agente químico o físico en condiciones específicas; o alternativamente, la frecuencia esperada de la aparición de un evento dañino (muerte, lesión o pérdida) por la exposición a un agente químico o físico en condiciones específicas.

RÓTULO: Advertencia que se hace sobre el riesgo de una mercancía, por medio de colores y símbolos que se ubican sobre las unidades de transporte (remolque, semirremolque y remolque balanceado) y vehículos de carga.

SEGREGAR: Separar, apartar o aislar una mercancía peligrosa de otra que puede ser o no peligrosa, de acuerdo con la compatibilidad que exista entre ellas.

SÓLIDOS: Se incluyen en ellos los polvos y las fibras. Los polvos son partículas sólidas suspendidas en el aire, cuyo tamaño oscila entre 0.1 y 25 micras de diámetro. Pueden ser generados por procesos u operaciones que produzcan ruptura de materiales sólidos y pueden ser a su vez orgánicos tales como polvos vegetales polen, polvos de origen animal, plásticos y resinas drogas y pesticidas, o inorgánicos, dentro de los cuales pueden ser neumoconióticos o no neumoconióticos. Las fibras también son partículas sólidas, se diferencian de los polvos por su tamaño y pueden ser a su vez fibrogénicas o no fibrogénicas,

TRASCENDENCIA: La trascendencia del problema está conformada por dos elementos de juicio, Nivel de efecto o peligrosidad del factor y tipo de exposición.

TIPO DE EXPOSICIÓN: Combina frecuencia y duración de la exposición en la jornada con un estimativo del nivel de la contaminación.


VAPORES: Son sustancias en estado gaseoso que a temperatura y presión ordinarias se encuentran en estado sólido o líquido, Su tamaño es molecular. Se deben diferenciar de los gases por el cambio en su estado por consecuencia de una reacción a diferentes niveles de calor








2.2.2 Clasificación de las sustancias químicas peligrosas







- **Sistema de clasificación de naciones unidas (UN)** (Naciones Unidas, 2015)

La peligrosidad de los productos peligrosos está indicada ya sea por su clase o por la combinación de la clase y división. Una placa es usada y puesta sobre cada uno de los lados del contenedor o del vehículo usado para transportar material peligroso. La primera placa de peligrosidad tendrá el número de la clase o división en la esquina de debajo de la placa. No se incluirá el peligro secundario del material en la placa, ya sea la división o clase, a excepción de la clase 7 y el Oxígeno. Los rótulos o etiquetas, son usados para identificar sobre pequeños contenedores o paquetes usados en el envío de materiales peligrosos. Ellos son la versión pequeña de las placas usadas en los contenedores. Como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 2 Tabla de clasificación de las sustancias químicas Naciones Unidas.

| CLASIFICACION | DIVISION | SIMBOLO |
|---------------|--|---|
| 1. EXPLOSIVOS | División 1.1 Explosivos con peligro de explosión en masa. División 1.2 Explosivos con peligro de proyección División 1.3 Explosivos con predominante peligro de incendio División 1.4 Explosivos con insignificante peligro de proyección División 1.5 Explosivos muy insensibles; agentes explosivos División 1.6 Extremadamente insensibles, materiales detonantes. |  |

| CLASIFICACION | DIVISION | SIMBOLO |
|-------------------------|---|---|
| 2. GASES | División 2.1 Gases inflamables |  |
| | División 2.2 Gases no inflamables, no tóxicos |  |
| | División 2.3 Gases tóxicos |  |
| 3. LIQUIDOS INFLAMABLES | |  |
| 4. SOLIDOS INFLAMABLES | División 4.1 Sólidos inflamables* |  |
| | División 4.2 Productos que espontáneamente pueden arder |  |
| | División 4.3 Productos que en contacto con agua, desprenden gases inflamables, *Sustancias de reacción espontánea, sólidos explosivos insensibilizados |  |

| | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|---|
| 5. OXIDANTES Y PEROXIDOS ORGANICOS | División 5.1 Oxidantes |  |
| | División 5.2 Peróxidos Orgánicos |  |
| 6. TOXICOS e INFECCIOSOS | División 6.1 Productos Tóxicos |  |
| | División 6.2 Sustancias Infecciosas |  |
| 7. RADIOACTIVO | |  |
| 8. CORROSIVOS | |  |

Fuente: Autores basados en NFPA 704 Sistema de Clasificación y Etiquetado de Naciones Unidas UN.

- **Información y documentación de las sustancias**

En cumplimiento de la Ley 55 de 1993, se debe etiquetar y rotular todos los recipientes que alberguen sustancias químicas peligrosas en el trabajo. También es de obligatorio cumplimiento que por cada sustancia química usada debe existir una Hoja de Datos de Seguridad (SDS) en el sitio de trabajo, plenamente identificado y accesible. La base de datos de sustancias químicas estará acompañada por las respectivas Hojas de Datos de Seguridad de los productos usados por THYM'S COLOMBIA SAS.

- **Sistema de información de los materiales peligrosos (HMIS III)**

Ilustración 1. Clasificación de riesgos.



Fuente: NFPA

Sistema creado en los Estados Unidos de América (National Paint and Coatings Association, 1981) cuya primera edición fue generada en 1981. Actualmente se encuentra vigente la tercera edición desarrollada en el año 2001, edición que actualmente se conoce como HMIS III.

Este sistema fue creado con el fin de proveer una herramienta para que los empleadores de las diferentes industrias que utilicen materiales químicos peligrosos en sus procesos, en el desarrollo e implementación de un programa de comunicación de peligros, el cual incluye:

- Identificación de peligros.
- Niveles.
- Hojas de datos de seguridad (MSDS)
- Entrenamiento de los trabajadores.

El sistema HMIS comunica los riesgos por medio del entrenamiento, uso de colores, número, letras del alfabeto y sistemas que incluye pictogramas de los tipos de elementos de protección personal, íconos y peligros físicos. HMIS III ha desarrollado un sistema para comunicarse rápidamente:

Ilustración 2 Pictograma HMIS



Fuente: NFPA HMIS tercera edición.

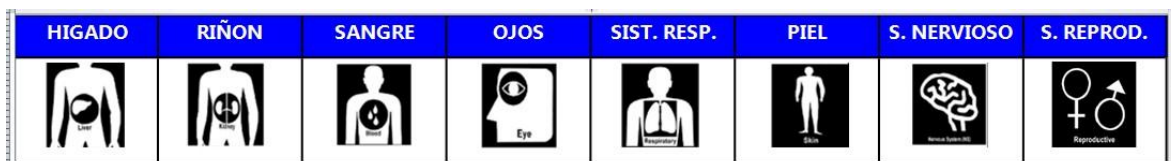
- Identificación del producto.
- Efectos a la salud, crónicos y agudos.
- Grado de inflamabilidad y riesgos físicos.
- Equipo de protección personal apropiado.

Este sistema califica los riesgos que representa cada material con una escala numérica de 0 a 4 de la siguiente manera:

- 0: Peligro mínimo.
- 1: Peligro leve.
- 2: Peligro moderado.
- 3: Peligro alto.
- 4: Peligro extremo.

En lo que respecta a los riesgos para la salud, se dispone de los símbolos * y / para informar que los riesgos para la salud son crónicos o agudos respectivamente. Los íconos utilizados para comunicar órganos diana o blancos (Órganos que ataca la sustancia) y riesgos físicos se presentan a continuación en las figuras 2 y 3.

Ilustración 3 Íconos para comunicar órganos diana sistema HMIS III



Fuente: NFPA HMIS tercera edición.

Ilustración 4 Íconos de riesgos físicos según sistema HMIS III.

| REACTIVO | GAS | RXN AGUA | PEROX. ORG. | INFLAMABLE | EXPLOSIVO | OXIDANTE | PIROFORICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Fuente: NFPA HMIS tercera edición.

'W' - reacciona con agua de manera inusual o peligrosa, como el cianuro de sodio o el sodio.

'OX' o 'OXY' - oxidante, como el perclorato de potasio o agua oxigenada.

'SA' - gas asfixiante simple, limitado para los gases: nitrógeno, helio, neón, argón, kriptón y xenón.

'COR' o 'CORR' - corrosivo: ácido o base fuerte, como el ácido sulfúrico o el hidróxido de potasio. Específicamente, con las letras 'ACID' se puede indicar "ácido" y con 'ALK', "base".

'BIO' o - riesgo biológico, por ejemplo, un virus.

'RAD' o - el material es radioactivo, como el plutonio.

'CRYO' o 'CYL' - criogénico, como el nitrógeno líquido.

'POI' - producto venenoso, por ejemplo, el arsénico

Los símbolos: 'W', 'OX' y 'SA' se reconocen oficialmente por la norma NFPA 704 (HMISIII, 2001), pero se usan ocasionalmente símbolos con significados obvios

como los señalados.

La expresión 'RAAD' es la más importante por la razón A2 en riesgos extremos, donde fue desarrollado en 1976 (Aguilare et al, 1976).

Los íconos para identificar los elementos de protección personal a utilizar en grupo o individual (para tener más opciones de combinación) se presentan en la siguiente figura.

Ilustración 5 Elementos de protección personal requeridos.

| SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|-------------|---|-------------------------------|---------------|------------------|------------|---|---|--|----------|---|------------|--|-------------|---|------------|-------------------------------|-------------------|---|--------|---|---------------|---|-------------|--|--|----------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ÍNDICE DEL PELIGRO | ÍNDICE PERSONAL DE PROTECCIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>4 = PELIGRO SEVERO 3 = PELIGRO SERIO 2 = PELIGRO MODERADO 1 = PELIGRO LEVE 0 = PELIGRO MÍNIMO</p> <p>Un asterisco (*) si otra designación corresponde a la información adicional en la hoja de datos o el año por separado de los efectos crónicos.</p>  | <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>Goggles</td><td>G</td><td>Goggles + Gloves + Respirator</td> </tr> <tr> <td>B</td><td>Goggles + Gloves</td><td>H</td><td>Goggles + Gloves + Protective Clothing + Respirator</td> </tr> <tr> <td>C</td><td>Goggles + Gloves + Protective Clothing</td><td>I</td><td>Goggles + Gloves + Respirator + Protective Clothing</td> </tr> <tr> <td>D</td><td>Face Shield + Gloves + Protective Clothing</td><td>J</td><td>Goggles + Gloves + Protective Clothing + Respirator</td> </tr> <tr> <td>E</td><td>Goggles + Gloves + Respirator</td><td>K</td><td>Face Shield + Gloves + Protective Clothing + Respirator</td> </tr> <tr> <td>F</td><td>Goggles + Gloves + Protective Clothing + Respirator</td><td>X</td><td>Consulte su supervisor o S.O.P. para "especiales" de manejo instrucciones</td> </tr> </table> | A | Goggles | G | Goggles + Gloves + Respirator | B | Goggles + Gloves | H | Goggles + Gloves + Protective Clothing + Respirator | C | Goggles + Gloves + Protective Clothing | I | Goggles + Gloves + Respirator + Protective Clothing | D | Face Shield + Gloves + Protective Clothing | J | Goggles + Gloves + Protective Clothing + Respirator | E | Goggles + Gloves + Respirator | K | Face Shield + Gloves + Protective Clothing + Respirator | F | Goggles + Gloves + Protective Clothing + Respirator | X | Consulte su supervisor o S.O.P. para "especiales" de manejo instrucciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A | Goggles | G | Goggles + Gloves + Respirator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B | Goggles + Gloves | H | Goggles + Gloves + Protective Clothing + Respirator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | C | Goggles + Gloves + Protective Clothing | I | Goggles + Gloves + Respirator + Protective Clothing | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | D | Face Shield + Gloves + Protective Clothing | J | Goggles + Gloves + Protective Clothing + Respirator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | E | Goggles + Gloves + Respirator | K | Face Shield + Gloves + Protective Clothing + Respirator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | F | Goggles + Gloves + Protective Clothing + Respirator | X | Consulte su supervisor o S.O.P. para "especiales" de manejo instrucciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>n</td><td>o</td><td>p</td><td>q</td><td>r</td><td>s</td><td>t</td> </tr> <tr> <td>Goggles</td><td>Alérgico</td><td>Capucha y</td><td>Quemaduras</td><td>Batas</td><td>Tratamiento</td><td>Traje Completo</td><td>Respirador</td> </tr> <tr> <td>de Seguridad</td><td>Contra Irritación</td><td>Protección para</td><td>Contra</td><td>Químico</td><td>de Quemaduras</td><td>de Protección</td><td>de Peligros</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td>Los Ojos</td><td>de Líquidos</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> | | A | n | o | p | q | r | s | t | Goggles | Alérgico | Capucha y | Quemaduras | Batas | Tratamiento | Traje Completo | Respirador | de Seguridad | Contra Irritación | Protección para | Contra | Químico | de Quemaduras | de Protección | de Peligros | | | Los Ojos | de Líquidos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A | n | o | p | q | r | s | t | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Goggles | Alérgico | Capucha y | Quemaduras | Batas | Tratamiento | Traje Completo | Respirador | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| de Seguridad | Contra Irritación | Protección para | Contra | Químico | de Quemaduras | de Protección | de Peligros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Los Ojos | de Líquidos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: NFPA HMIS tercera edición.

- **CLASIFICACIÓN AGENTES DE RIESGO QUÍMICO**

Clasificación por forma de presentación.

Los agentes de riesgo químico son diversos y clasificados según sus propiedades físicas o estado de agregación

Tabla 3 Agentes de Riesgo Químico.

| AGENTE DE RIESGO | DIVISIÓN | SUBDIVISIÓN |
|-----------------------|--------------|------------------------|
| Sólidos | Polvos | Orgánico |
| | | Inorgánico |
| | Fibras | Fibrogénicas |
| | | No Fibrogénicas |
| Líquidos | Neblinas | |
| | Rocíos | |
| Humos | Metálicos | |
| | No Metálicos | |
| Gases y Vapores | | |
| Otros no clasificados | | |

Fuente: NFPA HMIS tercera edición.

Otros no clasificados: Se incluyen en estos aquellos que no se han podido identificar en cada una de las divisiones anteriores.

2.3 Bases legales de la Investigación

A continuación se muestra la legislación que aplica para Colombia en cuanto a seguridad de los trabajadores y en el correcto almacenamiento de las materias primas que representen un riesgo químico en la empresa THYM´S COLOMBIA SAS: Normatividad aplicable para establecer el almacenamiento de las materias primas en el área de bodega de la empresa THYM´S Colombia.

| | |
|----------------------------|---|
| Ley 55 de 1993 | Se aprueba el convenio 170 y la recomendación 1771 de la OIT sobre la seguridad y la utilización de los distintos productos químicos, este convenio exige clasificar las sustancias según el peligro al igual que etiquetar y marcar los productos químicos de una manera adecuada. |
| Decreto 374 de 1994 | De acuerdo al capítulo sexto en cuanto a la responsabilidad de los titulares y fabricantes del control y vigilancia sanitaria y las medidas sanitarias de seguridad, procedimientos y sanciones. |
| Ley 439 de 1998 | Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos. |
| Ley 320 de 1996 | Aprueba, y el Decreto 2053 de 1999 promulga, entre otros el convenio sobre la prevención de accidentes industriales mayores, que compromete a los empleadores a identificar las posibles instalaciones peligrosas, a notificar de estos riesgos a la autoridad competente, a tomar medidas para prevenir los accidentes y a tener planes de emergencia acordes con los riesgos. |

**Resolución 019 del 30
de octubre de 2008**

Reglamentación para la compra, venta, consumo, distribución, almacenamiento y transporte de las sustancias sometidas a control especial.

Decreto 4741 del 2005

Se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

**Ley 9 de 1979 o Código
Sanitario**

Por el cual se dictan medidas y normas para la preservación, conservación además del mejoramiento de la salud en los individuos en sus ocupaciones.

**Resolución 2400 de
1979 Estatuto de
seguridad industrial**

Por el cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

**Decreto Ley 614 del 14
de Marzo de 1984**

Por el cual se determinan las bases para la organización y administración.

**Decreto ley 614 del 14
de Marzo de 1984**

Reglamenta la organización y funcionamiento de los comités paritarios de seguridad y salud ocupacional.

**Resolución 1016 de
1989**

Reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores del país.

**Código sustantivo del
trabajo**

Artículo 56, es obligación de los empleadores brindar protección y seguridad a sus trabajadores.

NTC 1692 del 2012

Clasificación y rotulado de productos químicos.

**Sistema Globalmente
Armonizado "SGA"**

Establece una base común y coherente para la clasificación y comunicación de peligros químicos, que provea elementos relevantes para el transportador, el consumidor, el trabajador, el socorrista y la protección ambiental.

La normatividad que se muestra en los cuadros anteriores se convierte en una herramienta fundamental para tener en cuenta al disponer del sitio de almacenamiento dentro de las instalaciones de la empresa THYM'S COLOMBIA SAS, minimizando los riesgos químicos en los que se pueden ver afectados los trabajadores y los posibles incidentes que se puedan presentar por el bodegaje de las materias primas necesarias para el proceso productivo al interior de la compañía.

2.4 Variables de la investigación

En el planteamiento de la investigación se determinó e identifico que contiene un componente cuantitativo el desarrollo del proyecto, por tal razón fue necesario determinar las variables aplicables dependientes e independientes para medir, estudiar detalladamente los agentes químicos y reconocer los riesgos generados en el almacenamiento de la materia prima utilizada en la empresa THYM'S COLOMBIA SAS, a continuación se referencian los sistemas aplicados, con las definiciones y el indicador aplicado en el proyecto.

Tabla 4 Variables de investigación

| SISTEMA DE VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN DE TERMINOS | INDICADOR |
|-----------------------------|--|-------------------------------|---|
| Variables | Las variables, son los conceptos que forman enunciados de un tipo particular denominado hipótesis. (L. & F., 2001) | Riesgo Químico | De gestión |
| Variables independientes | Es aquella característica o propiedad que se | Almacenamiento químico: | No de directrices formuladas de almacenamiento ejecutadas * 100 |

| | | | |
|------------------------|--|----------------------------|--|
| | supone ser la causa del fenómeno estudiado. "Son manipuladas experimentalmente por un investigador". | | No de directrices formuladas de almacenamiento químico |
| Variables dependientes | Es el factor que el investigador observa para determinar el efecto de la variable independiente, es consecuencia de la acción que se realiza a los diferentes valores de los cambios al estudio. | Identificación del riesgo: | No de sustancias químicas peligrosas en matriz de almacenamiento * 100 No de sustancias químicas peligrosas identificadas |

Fuente: Autores

Capítulo III Diseño metodológico

1.1 Tipo de investigación

Se realiza un diagnóstico inicial que permita conocer las condiciones actuales de almacenamiento al igual que el manejo que se le dan a las sustancias químicas por parte del personal involucrado en la manipulación de estas, desde que ingresan son almacenadas pesadas y dispuestas para el proceso de producción. El paso a seguir es mediante los consumos correspondientes al año 2014 realizar una proyección de las sustancias químicas que serán necesarias para la fabricación de productos de acuerdo a la meta de ventas estimadas por la empresa y cuya operación estará centralizada en la nueva sede.

A partir de los datos obtenidos se pretende identificar el volumen de consumo y rotación de las mismas lo que permitirá generar estrategias de manipulación y

almacenamiento. Para la mitigación de los riesgos asociados a la recepción, almacenamiento, pesaje y disposición en el cuarto de homogenización, se implementará un diseño que permita la disminución de los riesgos asociados en el almacenamiento que puedan afectar tanto las instalaciones como al personal que debe manipular las sustancias.

Finalmente se establece el protocolo para el almacenamiento de las materias primas con las recomendaciones y sugerencias necesarias a implementar en la nueva planta de producción generando una matriz de compatibilidad de estos productos cumpliendo con los requisitos aplicables de la ley 55 de 1993 y el formato de rotulación para cada producto, al igual que los elementos de protección personal necesarios para el personal y las adecuaciones necesarias para el área de dispensación o pesaje de los distintos productos químicos.

1.2.1 Diseño de Investigación

- Diagnóstico inicial: con el levantamiento de información en sitio, se generará un documento con la situación actual enfocada a los hallazgos que no cumplen con el protocolo de almacenamiento de sustancias químicas.
- Generación de matriz de almacenamiento: de acuerdo al tipo, cantidad y compatibilidad de químicos a almacenar se establecerá la matriz cumpliendo con los requisitos aplicables de la ley 55 de 1993.
- Plan de almacenaje: a partir de la información recolectada se hará entrega de del plan de almacenaje que describa las adecuaciones físicas, las cantidades, los racks necesarios y el embalaje adecuado, y que cumpla con los estándares mínimos exigidos para la custodia de los químicos que van a ser utilizados en el proceso.

- Protocolo: al final del proyecto se entregará un el protocolo de manipulación, almacenaje y control de las sustancias químicas de la empresa.

1.2.2 Fases de la Investigación

Se realizó el proyecto de investigación en cuatro en 4 fases, las cuales se especifican a continuación:

Fase 1. Diagnóstico inicial:

Se realizó el levantamiento de información en sitio de materia prima e inventario físico, luego se efectuó la generación de tablas con la situación actual enfocada en los hallazgos que no cumplen de acuerdo a las directrices de control del riesgo, control operacional y del número de sustancias químicas identificadas con el objeto de relacionarlas en los indicadores desarrollados y asociados a la gestión del riesgo químicos descritos en la tabla 4. Variables de Investigación, al igual se realizó la proyección de consumos para el año 2016 en la nueva se.

Fase 2. Base datos HMISIII:

Con la información recolectada se generó una matriz de compatibilidad y de almacenamiento de acuerdo al tipo, cantidad y compatibilidad de químicos a almacenar, se estableció cumpliendo los requisitos aplicables de la ley 55 de 1993.

Fase 3. Plan de almacenaje: a partir de los resultados de compatibilidad de la matriz, se desarrolló un plan de almacenaje que describe las adecuaciones físicas, las cantidades, los racks necesarios y el embalaje adecuado, al igual los procedimientos necesarios para cumplir estándares mínimos exigidos para la control de riesgos en la recepción, manipulación y almacenamiento de los químicos que van a ser utilizados en el proceso.

Fase 4. Entrega Protocolo:

Al final del proyecto se entregará un el protocolo de manipulación, almacenaje y control de las sustancias químicas de la empresa.

1.3 Población

El estudio inicial se realizara en las instalaciones de la empresa THYM'S Colombia ubicada en la Calle 79B # 29-33 en la ciudad de Bogotá, en el área de bodegaje, dispensación y recibo de materias primas, sin tener en cuenta la zona correspondiente a producción ni a los proveedores; los resultados serán aplicados a la nueva planta de producción ubicada en el Km 0,7 Autopista Medellín vía Cota, y se implementaran a todo el personal operativo y administrativo que esté relacionado o en contacto con las materias primas allí almacenadas

1.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

No existe un método fácil de reconociendo de los factores de riesgo: por lo que hace indispensable articular los siguientes tres elementos en los resultados de la investigación:

- Experiencia del observado.
- Conocimiento de las características de los agentes: conocimiento en Higiene Industrial.
- Conocimiento del mecanismo de acción y de sus efectos en el ser humano: conocimiento en Medicina del Trabajo y de Toxicología Industrial.

A continuación se relacionan los recursos utilizados en la elaboración de la propuesta

Tabla 5 Recursos humanos necesarios.

| RECURSOS | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|---------------------|------------------|---|--------------------------------|----------------|
| PERSONAL REQUERIDO | | | | | | |
| No. | Nombre | Profesión | Posgrados | Función Básica del proyecto | Dedicación Horas semana | Costo |
| 1 | Ruber ney Alape | Ingeniero Ambiental | En curso | Distribución y almacenamiento según compatibilidad. Documentación | 10 | 150.000 |
| 2 | Juan Sepúlveda | Ingeniero Ambiental | En curso | Diseño de recolección de derrames y planos. Documentación. | 10 | 150.000 |
| TOTAL | | | | | | 450.000 |

Fuente: Autores

Tabla 6 recursos físicos.

| DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS Y PROGRAMAS REQUERIDOS | | | | |
|--|-------------------------------|---|--|------------------|
| No. | Descripción del equipo | Propiedad fundamental en el equipo | Actividades de las cuales se utiliza principalmente | Costo |
| 1 | Auto CAD | Diseño de planos | Diseñar | 1.500.000 |
| 2 | Office Excel | Documentación | Ejecución Propuesta | 100.000 |
| 3 | Office Word | Realizar Cálculos | Hacer las hojas de cálculos | 100.000 |
| 4 | Computador | Recopilación de la información | Realizar la propuesta final | 1.200.000 |
| TOTAL | | | | 2.900.000 |

Fuente: Autores

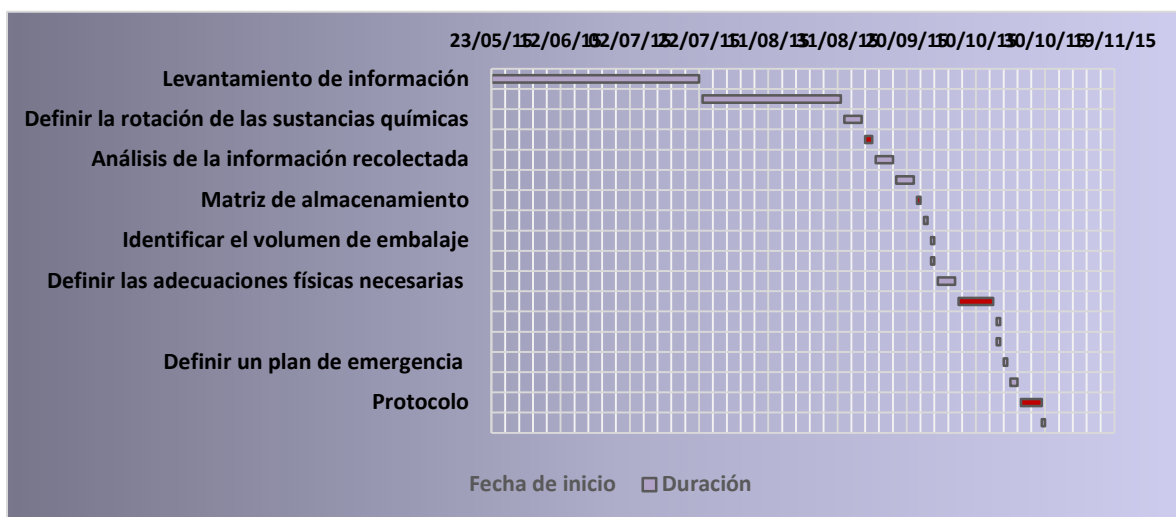
- Cronograma

Tabla 7 cronograma de actividades.

| Detalle | Fecha de inicio | Duración | fecha final |
|---|------------------------|-----------------|--------------------|
| Levantamiento de información | 23/05/2015 | 60 | 22/07/2015 |
| Clasificar las sustancias químicas (tipo, cantidad, compatibilidad) | 23/07/2015 | 40 | 01/09/2015 |
| Definir la rotación de las sustancias químicas | 02/09/2015 | 5 | 07/09/2015 |
| Diagnóstico inicial | 08/09/2015 | 2 | 10/09/2015 |
| Análisis de la información recolectada | 11/09/2015 | 5 | 16/09/2015 |
| Levantamiento de los requisitos normativos | 17/09/2015 | 5 | 22/09/2015 |
| Matriz de almacenamiento | 23/09/2015 | 1 | 24/09/2015 |
| Identificar la unidad de medida de cada sustancia químicas | 25/09/2015 | 1 | 26/09/2015 |
| Identificar el volumen de embalaje | 27/09/2015 | 1 | 28/09/2015 |
| Identificar la compatibilidad de sustancias | 27/09/2015 | 1 | 28/09/2015 |
| Definir las adecuaciones físicas necesarias | 29/09/2015 | 5 | 04/10/2015 |
| Plan de almacenaje | 05/10/2015 | 10 | 15/10/2015 |
| Definir los responsable de ejecutar las actividades de manipulación, almacenaje y control | 16/10/2015 | 1 | 17/10/2015 |
| Establecer los elementos de protección (EPP) para cada una de la actividades | 16/10/2015 | 1 | 17/10/2015 |
| Definir un plan de emergencia | 18/10/2015 | 1 | 19/10/2015 |
| Documentar los procesos | 20/10/2015 | 2 | 22/10/2015 |
| Protocolo | 23/10/2015 | 6 | 29/10/2015 |
| Cierre del proyecto | 29/10/2015 | 1 | 30/10/2015 |

Fuente: Autores

Ilustración 6 Cronograma de actividades Diagrama de GANTT



Fuente: Autores

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1.1 Identificación de materias primas.

Entre los agentes químicos que podemos encontrar están algunos en estado sólidos, en cualquier sitio se puede encontrar material particulado suspendido en el aire, compuesto por polvos o fibras de cualquier origen. Algunos cargos laborales se encuentran más expuestos a este tipo de agentes, estos son el personal de mensajería y servicios generales y operarios en planta.

El personal en planta está expuesto a factores de riesgo por humos, estos provienen de diferentes compuestos químicos esenciales para el proceso de producción.

Los operarios en la planta se hallan expuestos a productos químicos en estado líquido que pueden llegar a afectar la salud, principalmente el contacto se realiza en el período de realizar mantenimiento, transporte, almacenamiento o producción.

No se utilizan productos químicos en el estado de gases y vapores sin embargo al preparar los diferentes compuestos se pueden llegar a presentar reacciones químicas en la mezcla de insumos y presentar liberación de gases y vapores, siendo un potencial riesgo para la empresa por la generación de riesgos con afectación a la salud y a la propiedad.

En la siguiente tabla observamos las distintas materias primas utilizadas dentro del proceso productivo, de igual manera el embalaje en el cual vienen contenidas setas, por otra parte la presentación puede variar de acuerdo al fabricante y a las cantidades requeridas por THYM´S Colombia.

Tabla 8 Tipos De sustancias químicas THYM´S Colombia

| MATERIAS PRIMAS THYM´S COLOMBIA | |
|--|------------------------------|
| MATERIAL | PRESENTACION |
| ACIDO FOSFORICO | GALONES DE 25 Kg |
| HIPOCLORITO DE SODIO | GALONES DE 25 Kg |
| ACIDO CLOHIDRICO | GALONES DE 25 Kg |
| ACIDO ESTEARICO | SACO PLASTICO DE 25 Kg |
| ACIDO TIOGLICOLICO | ENVASE DE CARTON DE 25 Kg |
| AMONIACO | CONTENEDOR PLASTICO 1100 Lts |
| SODA CAUSTICA EN ESCAMAS | SACO PLASTICO DE 25 Kg |
| TURPINAL | SACO PLASTICO DE 25 Kg |
| PIGMENTOS | ENVASE DE CARTON DE 25 Kg |
| COLORANTES | ENVASE DE CARTON DE 25 Kg |
| FORMALDEIDO | GALONES DE 25 Kg |
| AMONIO BICARBONATO | SACO PLASTICO DE 25 Kg |
| PEROXIDO | CONTENEDOR PLASTICO 1100 Lts |

| | |
|--------------------------|------------------------------|
| PERMANGANATO DE POTASIO | ENVASE METALICO DE 50 Kg |
| DOWANOL | TAMBOR PLASTICO 210 Lts |
| PROPELENGLICOL | GALONES DE 25 Kg |
| ACEITE MINERAL | GALONES DE 25 Kg |
| ALCOHOL ETILICO | CONTENEDOR PLASTICO 1100 Lts |
| HIDROQUINONA | SACO DE PAPEL DE 25 Kg |
| METIL ETIL CETONA | GALONES DE 25 Kg |
| TEGOBETAINA | GALON DE 25 Kg |
| SILICONA WACKER | TAMBOR DE 50 Kg |
| EUMULGIN B3 | GALON DE 25 Kg |
| TEGOBETAINA (DEHYTON KB) | GALON DE 25 Kg |
| ACEITE DE SILICONA | GALON DE 25 Kg |
| TEGOBETAINA | GALON DE 25 Kg |
| TEXAPON N70 | CUÑETE DE 25 Kg |
| ACEITE DE RICINO | GALON DE 25 Kg |
| LIPOCOL C | GALON DE 25 Kg |
| LIPOCOL S | GALON DE 25 Kg |
| ALCOHOL ESTEARILICO | GALON DE 25 Kg |
| PVP K 30 | ENVASE DE CARTON DE 25 Kg |
| EDTA | SACO PLASTICO DE 25 KILOS |
| CETIOL V | CUÑETE DE 25 Kg |
| SAL (Cloruro de Sodio) | TAMBOR DE 50 Kg |
| CUTINA | TAMBOR DE 50 Kg |
| D-PANTENOL | CUÑETE DE 25 Kg |
| EUTANOL G | TAMBOR PLASTICO 210 Lts |
| ALMIDON DE TRIGO | SACO DE PAPEL 25 Kg |
| SILSOFT A-843 | GALON DE 25 Kg |
| DEHYQUART H 81 | GALON DE 25 Kg |
| BICARBONATO DE AMONIO | SACO PLASTICO DE 25 KILOS |
| PROPIONATO DE CALCIO | SACO PLASTICO DE 25 KILOS |
| TURPINAL SL | GALON DE 25 Kg |
| FENACETINA | ENVASE DE CARTON DE 25 Kg |
| GLICERINA | TAMBOR METALICO 250 Lts |
| EUMULGIN B2 | SACO PLASTICO DE 25 Kg |
| DEHYQUART A CA | TAMBOR PLASTICO DE 210 Lts |
| ETANOLAMIDA | TAMBOR METALICO 250 Lts |
| TEXAPON | TAMBOR PLASTICO DE 210 Lts |

Fuente: Autores

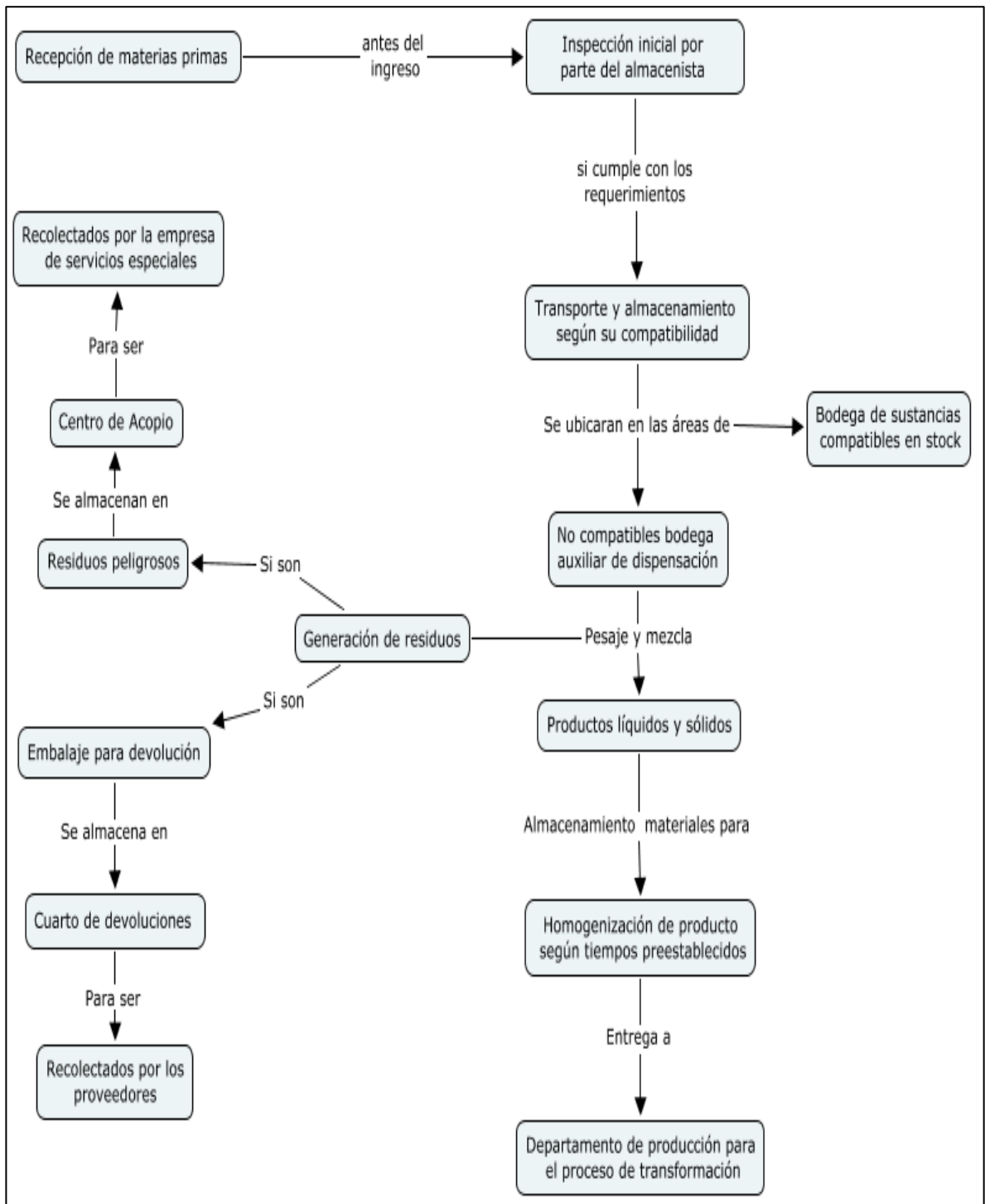
4.1.2 Proceso de bodegaje

El proceso inicia cuando el almacenista recibe la mercancía, realizando una inspección visual del producto en el cual evaluara posibles fugas, rotulación según verificación hoja de seguridad, ya realizada la inspección se ubicara el producto recibido en los rack del área de bodega por medio de un cargador o estibador según sea el caso teniendo en cuenta la compatibilidad de los productos almacenados en la bodega, dentro de las funciones del almacenista esta informar al coordinador de seguridad industrial la llegada de estos productos para que se realice la correcta rotulación para la identificación del producto con el HMIS III preestablecida por la empresa.

Otro factor de vital importancia es establecer un sitio adecuado para dispensar los productos, que cuente con los equipos, herramientas necesarias para evitar posibles incidentes o enfermedades profesionales que puedan afectar al personal encargado de realizar el pesaje de los productos y posterior mezcla de estos, según fórmulas solicitadas por producción; de igual manera es importante que el personal asignado a estas labores y a la disposición de los residuos sólidos generados por el proceso utilicen los elementos de protección personal suministrados por la empresa, siendo una falta grave el no utilizarlos dentro de estas áreas y procesos de manipulación de los químicos.

La entrega final se realizara cuando sea llevado el producto mezclado al cuarto de homogenización para su posterior uso en el área de producción, en cuanto a los residuos sólidos serán transportados y dispuestos por una empresa especializada en el manejo de estos, en cuanto al embalaje utilizado por los proveedores sean contenedores o galones y deberán ser devueltos, por esta razón se debe contar con un sitio de almacenamiento adecuado para que sean ubicados en tanto el proveedor en común acuerdo con la empresa establezca un cronograma para proceder a recogerlos evitando la saturación de esta área.

Ilustración 7 Diagrama proceso de bodegaje THYM'S Colombia.



Fuente: Autores

4.1.3 Almacenamiento actual de materias primas

A continuación se observa el almacenamiento actual de las de las materias primas en el área de bodegaje de THYM´S, al igual que el área y la ubicación de los rack dentro de la misma de acuerdo a las presentaciones, embalaje y la manera como se evidencia dispensan las materias primas.

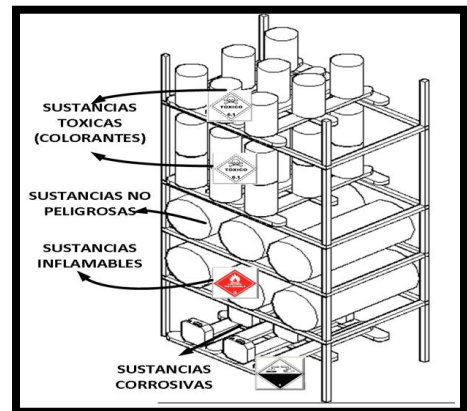
En el rack número 1 son almacenados los colorantes y pigmentos en la parte superior, en el centro algunas sustancias no peligrosas, e inflamables y en la parte inferior las sustancias corrosivas; cabe anotar que en este rack de almacenamiento se realiza la dispensación por parte del personal operativo de mezclas de las sustancias liquidas, en cuanto a los pigmentos, estos son llevados hasta la un cuarto con campana extractora para el pesaje y adición de estos a los contenedores, según formula.

Ilustración 9 foto rack numero 1



Fuente: Autores

Ilustración 8 Rack numero 1



Fuente: procedimiento de almacenamiento THYM´S

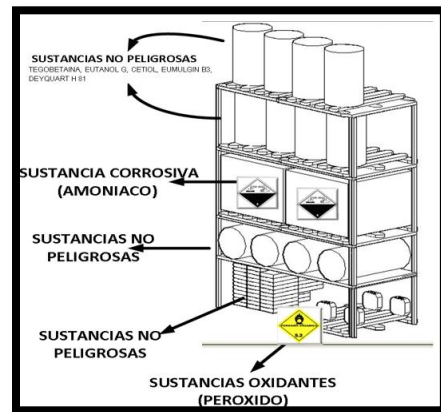
En el rack número 2 se almacena de igual manera en la parte superior sustancias no peligrosas seguido por el amoniaco “sustancia corrosiva” seguido por sustancias no peligrosas, las cuales algunas son dispensadas y en la parte inferior se almacenan algunas sustancias no peligrosas al lado de sustancias oxidantes, en este caso el peróxido.

Ilustración 11 Foto Rack Numero 2



Fuente: Autores

Ilustración 10 Rack Numero 2



Fuente: procedimiento de almacenamiento THYM'S

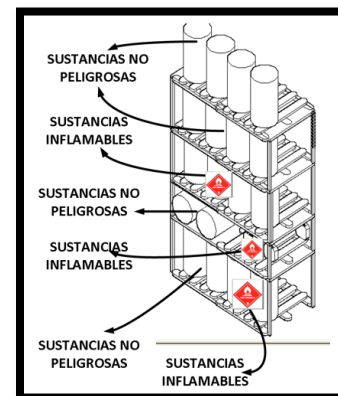
En el rack numero 3 se intercalan del nivel superior al inferior entre sustancias peligrosas e inflamables, de igual manera se realiza la dispensacion de las sustacias quimicas para el mezclado.

Ilustración 13 Foto Rack Numero 3



Fuente: autores

Ilustración 12 Rack Numero 3



Fuente: procedimiento de almacenamiento THYM'S

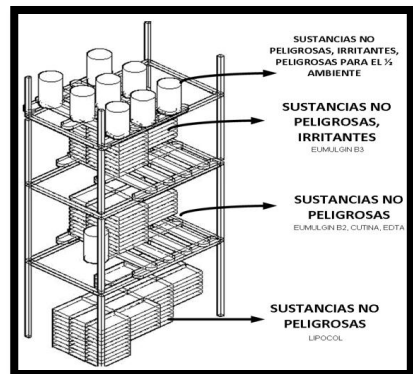
En el ultimo rack se almacenan algunos colorantes en la parte superior seguido de manera decendente por sustancias no peligrosas, pero que pueden generart un gran impcto sobre el medio ambiente, e irritaciones en el personal que manipule estas mercancías, al lado de este rack se esncuentran otros materiales no peligrosos empacados en sacos.

Ilustración 15 Foto Rack Numero 4



Fuente: Autores

Ilustración 14 Rack Numero 4



Fuente: procedimiento de almacenamiento THYM'S

El recibo de las materias primas se realiza en el horario diurno, este puede variar en las cantidades a recibir, al igual que las presentaciones pueden variar de un proveedor a otro, luego de la verificación por parte del almacenista se procede a llevar al área de bodega, en donde se almacenaran o utilizaran de una vez dependiendo de las necesidades del área de producción.

Ilustración 16 Recepción materias primas



Fuente: Autores

4.1.4 Movilización y manipulación de materias primas en el área de bodega

Luego de la recepción de materias primas por parte del almacenista o los operarios dispuestos para esta labor, estas son puestas en una estiba de madera para luego ser llevadas al área de almacenamiento por medio de un estibador, si es necesario almacenar los materiales en el área superior se dispone de una monta carga, que es operado por el personal autorizado al interior de la empresa. Cuando se va a realizar la mezcla de los productos se dispone de algunos tambores con válvulas para dispensar en baldes y ser mezclados en canecas de 250 litros para posteriormente ser llevados con un estibador a el cuarto de homogenización, sitio en el cual estará la mezcla preparada por tiempos que pueden variar de acuerdo a los estudios previos para cada producto, luego de este tiempo serán transportados a producción.

Ilustración 17 Maquinaria necesaria para la manipulación de las materias primas



Fuente: Varias, www.ecoformas.com

4.2 Discusión de resultados

4.2.1 Proyección de producción

A partir de las materias primas utilizadas en el proceso productivo de la empresa y la media del consumo mensual de estas, se estableció un aumento en el consumo según las metas establecidas por planeación a partir del año 2016, evidenciando la necesidad de establecer el área de almacenamiento de sustancias químicas usadas en el proceso productivo, debido al incremento de la producción en un 200% a la actual.

En esta clasificación se identificaron tres familias de sustancias: las peligrosas, las no peligrosas y las que pueden producir una irritación sobre los operarios que manipulen este tipo de sustancias; en el siguiente gráfico se observa el porcentaje del tipo de sustancias almacenadas actualmente en el área de bodega y dispensación de las sustancias.

Ilustración 18 Porcentajes de Materias Primas



Fuente: Autores

A continuación se realiza la proyección de consumos para el año 2016 teniendo en cuenta el tipo y la presentación con el fin de establecer las posibles ubicaciones dentro del área de bodega en las nuevas instalaciones de la empresa THTM'S Colombia.

Tabla 9 proyección de consumos materias primas peligrosas

| PROYECCIÓN DE CONSUMOS MATERIAS PRIMAS THYM'S COLOMBIA PELIGROSOS | | | |
|--|------------------------------|-------------------|------------|
| TIPO DE MATERIA PRIMA | PRESENTACION | MEDIA DE CONSUMOS | 200% |
| CORROSIVOS | | | |
| ACIDO FOSFORICO | GALONES DE 25 Kg | 2.354 | 4.708 |
| HIPOCLORITO DE SODIO | GALONES DE 25 Kg | 62 | 124 |
| ACIDO CLOHIDRICO | GALONES DE 25 Kg | 6.838 | 13.676 |
| ACIDO ESTEARICO | SACO PLASTICO DE 25 Kg | 7.304 | 14.608 |
| ACIDO TIOGLICOLICO | ENVASE DE CARTON DE 25 Kg | 7.778 | 15.556 |
| AMONIACO | CONTENEDOR PLASTICO 1100 Lts | 14.916.685 | 29.833.370 |
| SODA CAUSTICA EN ESCAMAS | SACO PLASTICO DE 25 Kg | 50 | 100 |
| TURPINAL | SACO PLASTICO DE 25 Kg | 9.333 | 18.666 |
| TOXICOS | | | |
| PIGMENTOS | ENVASE DE CARTON DE 25 Kg | 621.159 | 1.242.318 |
| COLORANTES | ENVASE DE CARTON DE 25 Kg | 49.917 | 99.834 |
| FORMALDEIDO | GALONES DE 25 Kg | 276 | 552 |
| AMONIO BICARBONATO | SACO PLASTICO DE 25 Kg | 1764 | 3.528 |
| OXIDANTES | | | |
| PEROXIDO | CONTENEDOR PLASTICO 1100 Lts | 155.988 | 311.976 |
| PERMANGANATO DE POTASIO | ENVASE METALICO DE 50 Kg | 5.733 | 11.466 |
| LIQUIDOS INFLAMABLES | | | |
| DOWANOL | TAMBOR PLASTICO 210 Lts | 667 | 1.334 |
| PROPELENGLICOL | GALONES DE 25 Kg | 775 | 1.550 |
| ACEITE MINERAL | GALONES DE 25 Kg | 1.058.234 | 2.116.468 |
| ALCOHOL ETILICO | CONTENEDOR PLASTICO 1100 Lts | 37.777.308 | 75.554.616 |
| HIDROQUINONA | SACO DE PAPEL DE 25 Kg | 1918 | 3.836 |
| METIL ETIL CETONA | GALONES DE 25 Kg | 4.687 | 9.374 |
| GAS COMPRIMIDO | | | |
| NITROGENO | CLINDRO unidades | 5 | 10 |

Fuente: Autores

Tabla 10 Proyección de consumos materias primas no peligrosas

| PROYECCIÓN DE CONSUMOS MATERIAS PRIMAS THYM`S COLOMBIA NO PELIGROSOS | | | |
|---|---------------------------|-------------------------|---------|
| TIPO DE MATERIA PRIMA | PRESENTACION | PROMEDIO DE CONSUMO MES | 200% |
| TEGOBETAINA | GALON DE 25 Kg | 3.830 | 7.660 |
| SILICONA WACKER | TAMBOR DE 50 Kg | 5.272 | 10.544 |
| EUMULGIN B3 | GALON DE 25 Kg | 8.507 | 17.014 |
| TEGOBETAINA (DEHYTON KB) | GALON DE 25 Kg | 8.449 | 16.898 |
| ACEITE DE SILICONA | GALON DE 25 Kg | 5.555 | 11.110 |
| TEGOBETAINA | GALON DE 25 Kg | 4.444 | 8.888 |
| TEXAPON N70 | CUÑETE DE 25 Kg | 5.575 | 11.150 |
| ACEITE DE RICINO | GALON DE 25 Kg | 4.766 | 9.532 |
| LIPOCOL C | GALON DE 25 Kg | 6.442 | 12.884 |
| LIPOCOL S | GALON DE 25 Kg | 966 | 1.932 |
| ALCOHOL ESTEARILICO | GALON DE 25 Kg | 833 | 1.666 |
| PVP K 30 | ENVASE DE CARTON DE 25 Kg | 665 | 1.330 |
| EDTA | SACO PLASTICO DE 25 KILOS | 700 | 1.400 |
| CETIOL V | CUÑETE DE 25 Kg | 833 | 1.666 |
| SAL (Cloruro de Sodio) | TAMBOR DE 50 Kg | 345.978 | 691.956 |
| CUTINA | TAMBOR DE 50 Kg | 2.011 | 4.022 |
| D-PANTENOL | CUÑETE DE 25 Kg | 2.004 | 4.009 |
| EUTANOL G | TAMBOR PLASTICO 210 Lts | 4.680 | 9.360 |
| ALMIDON DE TRIGO | SACO DE PAPEL 25 Kg | 3.404 | 6.808 |
| SILSOFT A-843 | GALON DE 25 Kg | 5.140 | 10.280 |
| DEHYQUART H 81 | GALON DE 25 Kg | 5.520 | 11.040 |
| BICARBONATO DE AMONIO | SACO PLASTICO DE 25 KILOS | 3.415 | 6.830 |
| PROPIONATO DE CALCIO | SACO PLASTICO DE 25 KILOS | 1.217 | 2.434 |

Fuente: Autores

Tabla 11 Proyección de consumos materias primas irritantes

| TIPO DE MATERIA PRIMA | PRESENTACION | PROMEDIO DE CONSUMO MES | 200% |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------|---------|
| TURPINAL SL | GALON DE 25 Kg | 5.163 | 10.326 |
| FENACETINA | ENVASE DE CARTON DE 25 Kg | 6.645 | 13.290 |
| GLICERINA | TAMBOR METALICO 250 Lts | 10.266 | 20.532 |
| EUMULGIN B2 | SACO PLASTICO DE 25 Kg | 9.523 | 19.046 |
| DEHYQUART A CA | TAMBOR PLASTICO DE 210 Lts | 55.451 | 110.902 |
| ETANOLAMIDA | TAMBOR METALICO 250 Lts | 422 | 844 |
| TEXAPON | TAMBOR PLASTICO DE 210 Lts | 2.063 | 4.126 |

Fuente: Autores

4.2.3 Rotulación

Es importante identificar las materias primas almacenadas en el área de bodega por medio del sistema de información de los materiales peligros (HMIS III) para la identificación de los distintos peligros que pueden afectar tanto a los trabajadores, como a las instalaciones de THYM'S Colombia en caso de presentarse algún incidente con alguna de las sustancias químicas.

Con esta herramienta se pretende identificar: la peligrosidad de la sustancia química, la afectación a órganos específicos de las personas que las manipulen de igual manera los riesgos físicos y los elementos de protección personal necesarios para la manipulación de estas los cuales serán de uso obligatorio en la manipulación de cualquier sustancia líquida tanto en el área de bodega, dispensación o pesaje y mezcla.

Ilustración 19 Etiqueta HMIS III THYM'S Colombia

| THYM'S DE COLOMBIA | | PRODUCTO | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| HMIS III | | GUIA DE EQUIPOS DE PROTECCION | | | | | MARQUE LAS CAJAS APROPIADAS | | | | |
| INDICE DEL PELIGRO | | RUTA DE ENTRADA | | | | | | | | | |
| 4 = PELIGRO SEVERO 3 = PELIGRO SERIO 2 = PELIGRO MODERADO 1 = PELIGRO LEVE 0 = PELIGRO MODERADO El asterisco (*) indica un peligro para la salud por la exposición crónica, lo que significa que a largo plazo el producto, a largo plazo podrá causar problemas a la salud, tales como enfisema o daño renal. | | A | | | G | | <input type="checkbox"/> | INHALACION | <input type="checkbox"/> | INGESTION | |
| | | B | | | H | | <input type="checkbox"/> | ABSORCION POR PIEL | <input type="checkbox"/> | CONTACTO CON OJOS O PIEL | |
| | | C | | | I | | <input type="checkbox"/> | RIESGO DE SALUD | | | |
| | | D | | | J | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | E | | | K | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | F | | | Y | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| HEALTH SALUD | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| FLAMMABILITY INFLAMABLE | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| PHYSICAL HAZARD PELIGRO FISICO | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| PERSONAL PROTECTION PROTECCION PERSONAL | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | | L | M | N | O | P | Q | GUIA DE PELIGROS DE SALUD | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | LENTES DE PROTECCION | MASCARILLA CONTRA VAPORES | DELANTAL | PROTECCION PARA LOS OJOS Y LA CARA | LENTES ANTI SALPICADURAS | MASCARA CONTRA POLVO Y VAPORES | | | | |
| | | R | S | T | U | V | GUIA DE PELIGROS FISICOS | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | MASCARILLA CONTRA EL POLVO | GUANTES | RESPIRADOR CON PROVISION DE AIRE | TRAJE COMPLETO | BOTAS DE SEGURIDAD | EXPLOSIVOS | GAS | W | OXIDANTE | INFLAMABLE |
| | | | | | | | | | | PIROFORICO | REACTIVO |
| | | | | | | | | | | PEROXIDO | |

Fuente: Autores

4.2.4 Valoración cualitativa.

Ilustración 20 Matriz de valoración cualitativa de riesgos.

| | | TIPO DE EXPOSICIÓN | | | | |
|---|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| | | (E ₀) MÍNIMA | (B ₁) BAJA | (M ₂) MODERADA | (A ₃) ALTA | (MA ₄) MUY ALTA |
| N I V E L D E E F E C T O | (I ₄) IDLH | Media | Alta | Alta | Muy Alta | Muy Alta |
| | (C ₃) CRÍTICO | Baja | Media | Alta | Alta | Muy Alta |
| | (S ₂) SERIO | Baja | Media | Media | Alta | Alta |
| | (L ₁) LEVE | Mínima | Baja | Media | Media | Alta |
| | (N ₀) NULO | Mínima | Mínima | Baja | Baja | Media |

Fuente: Autores

Con el uso de la siguiente matriz de valoración cualitativa de riesgo a la salud se evalúa cualitativamente el nivel de riesgo al cual están expuestos los trabajadores de la compañía. Se revisan las sustancias químicas identificadas en el inventario de materiales de la compañía THYM'S COLOMBIA SAS. En general, el resultado obtenido del nivel de riesgo químico está dentro de los niveles medio, alto y muy alto, es decir que el riesgo químico se valora como aceptable y no aceptable con restricciones debido a que aún no se ha implementado todas las herramientas como; etiquetas, hojas de seguridad y capacitación con el fin de controlar este tipo de riesgo en la nueva sede.

4.2.5 Responsables de recepción y almacenamiento.

El encargado del proceso de almacenamiento es el responsable junto con sus auxiliares de la recepción de la materia prima, almacenar de acuerdo a su compatibilidad y mantener de forma impresa las hojas de seguridad de todas las sustancias peligrosas en el lugar de acopio, al igual son los encargados de identificar con concordancia los productos con las fichas HMISIII, las cuales se diligencian de acuerdo a la base de datos de Materiales Químicos HMISIII.

Al recibir una nueva sustancia química el jefe de almacén, deben ingresar al inventario de sustancias peligrosas e informa al área de Seguridad y Salud en el Trabajo para que de acuerdo a la clase de peligrosidad del insumo o producto se determine el lugar donde será almacenado, teniendo presente la incompatibilidad con otras sustancias. Además con la colaboración de los responsables de los diferentes departamentos que usan productos químicos se mantendrá actualizada la matriz de Materiales químicos.

El trabajo con sustancias peligrosas está restringido solo al personal autorizado de acuerdo a su idoneidad y funciones del personal del almacén.

Además tendrá estas funciones:

- Controlar periódicamente en el registro las fechas de vencimiento de las sustancias peligrosas y el tiempo de almacenamiento.
- Revisar al menos una vez al mes las estanterías o lugares de almacenamiento con el fin de verificar el estado estantes, piso y envases.
- Solicitar la mantención de los extintores de incendio en las fechas correspondientes antes de ser vencidos.
- Verificar periódicamente junto con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo el funcionamiento de las duchas lava ojos.
- Entregar los residuos peligrosos al área de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo al Procedimiento de Gestión Integral de Residuos Peligrosos anexo en el protocolo.

4.2.6 AREA DE ALMACENAMIENTO

En la bodega número 3 ubicada en el primer piso se establecerá el área de recepción de las materias primas, seguidamente se ubicara el área de almacenamiento, de igual manera se contara con un sitio de pre alistamiento con las condiciones necesarias para la dispensación y pesaje de los materiales peligrosos, en un cuarto continuo a este se almacenaran provisionalmente las mezclas para su homogenización para ser transportadas por un elevador hasta el segundo piso para la entrega al personal de producción. (Ver anexo1)

En el área de recibo se contara también con un cuarto de muestreo de calidad y otro para el almacenaje provisional de las devoluciones a proveedores, dentro del plano no se establece un sitio para la disposición de residuos peligrosos lo cual requeriría un ajuste para la implementación de este según el manejo establecido de estos. (Ver anexo 2)

4.2.7 Plan de contingencia

Se contempla este plan para establecer las acciones por parte del personal en caso de alguna eventualidad que se pueda presentar en las áreas de recepción, bodegaje, almacenamiento y transporte hasta la entrega al personal encargado de producción; estableciendo medidas de contingencia en caso de derrame o fugas y la manera adecuada y los elementos de protección personal necesarios en la mitigación de una eventualidad dentro de las instalaciones. (Ver anexo 3)

4.2.8 Matriz de compatibilidad

Esta matriz se establece de acuerdo a las hojas de seguridad de las sustancias químicas suministradas por los proveedores y su compatibilidad con otras sustancias, sin representar un riesgo tanto en los operarios como a las instalaciones del área de bodega en caso de un posible incidente al mezclarse dos o más sustancias. (Ver anexo 4)

Ilustración 21 convenciones para clasificar las sustancias en la matriz

| CONVENCIONES | |
|--|--|
| Pueden almacenarse juntos, verificar reactividad utilizando la MSDS. | |
| Precaución, posibles restricciones, verificar reactividad utilizando la MSDS. Pueden ser incompatibles o pueden requerirse condiciones especiales. | |
| Se requiere almacenar por separado. Son incompatibles. | |

Fuente: Autores

4.3 Oportunidades de mejora

4.3.1 Recepción

- Al momento de Recibir una materia prima, se debe verificar que los diferentes contenedores (Tambores, Bolsas) estén rotulados con el nombre de la sustancia y tengan la identificación de la sustancia así como los peligrosos asociados, mediante un pictograma de peligrosidad o diamante de fuego.
- Se debe verificar que los contenedores no tengan ninguna fuga o presenten deterioro.
- Para almacenar la materia prima en los diferentes áreas se debe tener en cuenta las características de peligrosidad de la sustancia (Explosivo, Gas Comprimido, Inflamable, Sólido Inflamable, Oxidante, Tóxico, Radioactivo, Corrosivo, Misceláneo). Si no encuentra la característica de Peligrosidad, se debe verificar la hoja de Seguridad de la sustancia, la cual se encuentra en el área de Materias Primas, Gestión Ambiental, Control de Calidad y Dirección Técnica.
- Igualmente, es obligación del proveedor hacer entrega de la hoja de seguridad (MSDS).
- Las sustancias Irritantes, Nocivas o tóxicas para el medio ambiente, podrán ser almacenadas junto con las sustancias no peligrosas, siempre y cuando la hoja de seguridad (MSDS) no especifique otra recomendación de almacenamiento

4.3.2 Almacenamiento

- El almacenamiento de sustancias se realizará de acuerdo a lo establecido en este procedimiento y en los lugares destinados para este fin.
- Las sustancias químicas se almacenan según su naturaleza, forma, volumen, dimensiones, valor, riesgos químicos, físicos o mecánicos que generan por su actividad (entrega y/o salida).
- Las sustancias deberán almacenarse en condiciones adecuadas, de acuerdo a las características de cada una de ellas relacionadas en las Hojas de seguridad y estar identificadas en concordancia con la norma legal establecida.
- El área de almacenamiento debe dividirse en sectores y cada sector se demarcará claramente, de acuerdo con la matriz de compatibilidad de sustancias, dando cumplimiento a lo establecido en la normatividad vigente de Colombia.

Se debe considerar para el almacenamiento de las sustancias en cada área de almacenamiento las siguientes directrices:

- Las áreas de almacenamiento deben contar con un sistema de recolección de derrames de sustancias.
- El área de almacenamiento debe tener la capacidad de almacenar el máximo volumen de producto para actividades normales de la empresa.

- Las bodegas deben contar con un área para el almacenamiento de los recipientes vacíos.
- Ubicación de las sustancias de acuerdo con sus características y sus incompatibilidades “separación y segregación”.
- Todas estas áreas deben tener rótulos para indicar los tipos de sustancias almacenados, el peligro que representan y las medidas de precaución del área.
- Se debe contar con la matriz de compatibilidad en el área respectiva al momento de almacenar las sustancias así sea de manera temporal, con el fin de garantizar que el lugar donde se deposita la sustancia, sea segura con el mínimo riesgo.
- Los pisos y paredes deben ser lisos y de material impermeable.
- Todas las zonas de almacenamiento y áreas de circulación deben estar señalizadas y demarcadas.
- Deben dejarse espacios libres de un metro entre paredes y pilas (facilita inspección, aireación, manejo de emergencias).
- Indicaciones de uso de elementos de protección personal, ubicación de extintores, advertencias necesarias y afiches motivacionales.
- Señalización de salidas de emergencia y elementos de atención de emergencias.

- Implementar en las nuevas instalaciones un área de almacenamiento que cumpla con las especificaciones y clasificación de riesgo de acuerdo a la matriz de compatibilidad resultado de este estudio.

Teniendo en cuenta que los proveedores de materia prima son nacionales existen las siguientes alternativas para el manejo de inventario que va directamente relacionado con el área de almacenamiento requerida:

- Es posible aumentar al doble la capacidad del área de almacenamiento para suplir la demanda de sustancias químicas o se puede optar por aumentar el área actual en el 10% para mantener un stock de seguridad que garantice la no ruptura de inventario y un almacenamiento adecuado. Sin embargo para llegar a un porcentaje más exacto se sugiere realizar un estudio detallado de rotación de sustancias químicas diarias, lead time de entrega de sustancias y estimado de ventas.
- Dividir el área de almacenaje en tres sub-áreas almacenamiento, entrega y mezcla permitirá que la adecuación se realice a menor escala reduciendo costos y riesgos en la manipulación de las mismas.
- En la sub-área de mezcla es posible adecuar una zona de dispensadores de sustancias químicas con mayor rotación con el fin de reducir la operación de entrega y almacenamiento de contenedores, de esta manera la manipulación se reduce al igual que el riesgo de incidentes por derrames o mezclas inadecuadas.
- Por cada sub-área se sugiere establecer manuales para el correcto manejo de las sustancias químicas y los elementos de protección personal que

mitiguen la exposición del personal a incidentes y/o enfermedades profesionales por riesgo químico.

- La empresa actualmente labora de lunes a viernes en horario de 7: 00 am a 5:00 pm y los sábados de 7:00 am a 12:00 pm, con el aumento en los consumos del último año la empresa decide incrementar su jornada laboral en tres turnos rotativos de lunes a viernes con los siguientes horarios de 6:00 am a 2:00 pm - 2:00 pm a 10:00 pm – 10:00 pm a 6:00 am lo cual incrementa en un 200% el consumo de estas sustancias como se observa en las siguientes tablas:

4.3.3 Manipulación

Para el manejo seguro de productos químicos, se lista una serie de recomendaciones, con el fin de servir de plataforma para el desarrollo de procedimientos de trabajo específicos cuando se utilicen productos químicos.

Las siguientes son las normas básicas a seguir para cualquiera de las actividades que implique el uso de una sustancia química:

- Evite manipular sustancias químicas si no ha sido entrenado para hacerlo.
- Conozca la ubicación de las estaciones lavaojos y regaderas de seguridad y el cómo utilizarlas.
- Verifique que en su lugar de trabajo no haya frascos o recipientes sin rotular, deben estar identificados con el nombre y riesgos del producto.

- Absténgase de comer dentro de los sitios de almacenamiento, transporte o manipulación de sustancias químicas.
- No pruebe ni olfatee las sustancias químicas.
- Mantenga su área de trabajo limpia y ordenada.
- Asegúrese que ninguna sustancia química entre en contacto directo con su cuerpo.
- Utilice sus elementos de protección correctamente.
- Inspeccione los recipientes para verificar que no tengan fugas, corrosiones o sellos gastados.
- Evite salpicar las sustancias ácidas o básicas.
- Ubique en lugares estratégicos afiches ilustrativos donde resalte los aspectos más importantes de sus funciones y seguridad.
- Absténgase de trabajar en lugares sin ventilación adecuada.
- Suprimir fumar mientras manipula sustancias químicas ni en presencia de estas.
- Ubique en el almacén lo más peligroso abajo y lo menos riesgoso arriba.

- Absténgase de llevar a su casa la ropa contaminada, cámbiese antes de salir.
- Distribuya de tal forma que queden suficientes áreas de circulación para facilitar el acceso.
- Planee el almacenamiento de los materiales químicos de acuerdo a la cantidad, tamaño, tipo, estado físico y grado de compatibilidad.
- Mantenga un inventario de todos los materiales que va a almacenar.
- Verifique que no ha dejado prendida la luz, mecheros, ni aparatos eléctricos al finalizar su labor.
- Conozca el plan de respuesta a emergencias y su papel en el proceso.
- Reconozca las incompatibilidades de los químicos que manipula.
- No archive la información de seguridad, manténgala siempre a mano; comparta y lea las fichas y hojas de seguridad de materiales (MSDS).
- Antes y después de la manipulación de sustancias químicas lávese perfectamente los brazos, manos y uñas con agua y jabón, use disolventes orgánicos o combustibles para lavarse o limpiar sustancias químicas que le han salpicado.
- Al finalizar las labores apagar las luces y los equipos utilizados.

- Evite la emanación de vapores o gases al ambiente tapando muy bien los recipientes.
- Las instalaciones deben contar con ducha de emergencia y/o lavaojos, equipo contra incendios, botiquín y lo requerido en la manipulación de los productos químicos según el tipo de producto.

4.3.4 Sustancias con mayor nivel de riesgo:

- Principalmente el ácido fosfórico presentan altos niveles peligrosidad por ser muy corrosivo, genera daños a la salud por la inhalación de sus vapores, causando por límites de exposición ocupacional de 1mg/m³ a la garganta y los pulmones, al igual libera hidrogeno en sus reacciones y puede explotar.
- El Ácido tioglicólico, Ácido etidronico y Ácido Citrico Anhidro pueden llegar a provocar ceguera y desprendimiento de piel, reacciona con los metales liberando hidrogeno.
- El amoniaco reacciona fácilmente con ácidos fuertes para formar compuestos explosivos, es una sustancia corrosiva a los ojos, piel y tracto respiratorio.

4.4 Discusión de resultados

El almacenamiento adecuado para la nueva sede del laboratorio de cosméticos capilares THYM'S COLOMBIA S.A.S. asocio el aumento de fabricación y almacenamiento con efectuar un análisis de diferentes variables de almacenamiento químico y de riesgo químico que pueden influir en costos de producción y el no uso eficiente de recursos tanto humanos como económicos, donde a partir de la identificación se determinaría establecer la generación de lineamientos para la proyección de producción estimada, con recomendaciones del área adecuada de acopio, características en las instalaciones y del personal ideo encargado de la materia prima para garantizar el aseguramiento del negocio mediante la prevención de daños a la propiedad, accidentes de trabajo, enfermedades laborales y afectación al medio ambiente,

La implementación del protocolo de almacenamiento de sustancias químicas y materia primas debe permitir a la empresa dar cumplimiento a la normatividad vigente, al controlar el riesgo mediante la prevención y la mitigación de los peligros que puede tener los trabajadores como las instalaciones de la empresa por incorrectas formas de manipulación en el proceso de almacenamiento, al utilizar y articular el Sistema de clasificación de Naciones Unidas (UN) (Naciones Unidas, 2015) donde la peligrosidad de los productos se encuentra indicada ya sea por su clase o por la combinación de la clase y división, y el etiquetamiento con el Sistema de información de los materiales peligrosos (HMIS III) que permite comunicar los riesgos por medio de uso de colores, números, letras del alfabeto y sistemas propio de información que contiene los datos de características por cada sustancia química almacenadas de acuerdo a las Hojas de Datos de Seguridad (MSDS) entregadas por los proveedores nos da los fundamentos para diseñar e implementar el protocolo con el objetivo de controlar mediante la clasificación por características e identificación por etiquetas de acuerdo a procedimientos internacionales y nacionales.

Es de gran importancia para la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo contar con la adecuada segregación de la materia prima y los procedimientos necesarios en la manipulación y almacenamiento de sustancias químicas. Los operarios en la nueva sede se expondrán a productos químicos en estado líquido y solido principalmente que pueden llegar a perturbar la salud de los trabajadores por tal razón es indiscutible determinar las necesidades de suministro y entregar los elementos de protección personal adecuados para prevenir y mitigar los efectos posibles a la salud por la exposición en las actividades de recepción, almacenamiento y entrega del material, además del riesgo que se puede materializar en incendios o explosiones por un inadecuado almacenamiento al no tener en cuenta la compatibilidad de los productos almacenados.

El no contar con un protocolo ajustado para la nueva sede que contemple la recepción, almacenamiento, despacho de materias primas, manejo de residuos peligrosos y atención de emergencias puede llevar a la generación de incidentes y pérdidas económicas para la compañía, por tal motivo es vital invertir los recursos humanos, técnicos, tecnológicos y locativos para la adecuada implementación, mejora en las técnicas de almacenamiento y distribución en las áreas y procesos relacionados con la manipulación y administración de todos los productos químicos.

De acuerdo a la compatibilidad y las características de peligrosidad se determina las recomendaciones el manejo seguro de productos químicos, enfatizando en el área de depósito y las zonas de producción en la nueva sede,

En los sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo es posible que se presenten fallas de control operacional y estos pueden llevar a daños materiales, por tal motivo es necesario contar con un procedimiento para actuar en caso de emergencia con medios humanos y materiales para garantizar la intervención inmediata ante un posible derrame de sustancias peligrosas y garantizar una atención oportuna, por tal manera es fundamental entregar el plan de contingencias para emergencias químicas de esta nueva sede.

Luego de la recopilación de información, el análisis de la compatibilidad de sustancias utilizadas y las variables asociadas al riesgo se desarrolló el protocolo de control y almacenamiento de materias primas del laboratorio de cosméticos capilares de la empresa THYM'S COLOMBIA SAS. El cual tiene el objeto dar las recomendaciones pertinentes para el control del riesgo al realizar de acuerdo a lo establecido en este procedimiento.

4.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es de gran importancia para la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo contar con la adecuada segregación de la materia prima y los procedimientos necesarios en la manipulación y almacenamiento de sustancias químicas, de igual manera es vital invertir en recursos humanos, técnicos, tecnológicos y locativos para la adecuación, implementación, mejora en las técnicas de almacenamiento y distribución en las áreas y procesos relacionados con la manipulación y administración de todos los productos químicos.

En cuanto al nivel de profundización para la interpretación de la compatibilidad de las sustancias químicas es necesario el desarrollo de equipos interdisciplinario de profesionales químicos, industriales, ambientales y de Seguridad y Salud en el Trabajo para la correcta identificación y segregación de las materias primas por su característica y proceso asociado al almacenamiento y producción.

Se debe revisar periódicamente el protocolo de control y almacenamientos para poder identificar las posibles desviaciones en el almacenamiento y la conformidad del procedimiento de acuerdo a las necesidades de producción. Realizar auditorías periódicas del sistema de gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo para verificar el cumplimiento de la legislación colombiana respecto al manejo de sustancias peligrosas.

Es necesario contar con una Brigada de emergencia con preparación y especializada en el manejo de contingencia químicas, al igual que tener en cuenta las necesidades en recursos físicos, tecnológicos y humanos para su adecuada dotación y ser reentrenada periódicamente estableciendo un programa de simulacros de activación del Plan de Contingencia con una frecuencia mínimo de una (1) vez por año. Complementándose una serie de programas de formación que garantice las competencias necesarias para el personal responsable de los procesos de recepción, almacenamiento, distribución y mezcla de sustancias peligrosas.

Es necesario dentro del diseño de almacenamiento establecer estructuras que tengan la capacidad de contener el 110% de las sustancias almacenadas en un dique, siendo de vital importancia la no utilización de estibas de madera ya que estas no cuentan con este tipo de estructuras de contingencia en caso de derrame. Los residuos peligrosos se deben disponer con gestores autorizados por las entidades competentes (CAR o Secretaria Distrital de Ambiente).

El etiquetado con el Sistema de Información de los Materiales Peligrosos (HMIS III) permite comunicar los riesgos por medio de uso de colores, números, letras del alfabeto y su sistema propio de información que contiene los datos de por cada sustancia química almacenadas de acuerdo a las Hojas de Datos de Seguridad (MSDS), identificando las sustancias según su grado de peligrosidad en el almacenamiento y despacho para mitigar el riesgo químico.

El Sistema de clasificación de Naciones Unidas (UN) permitió identificar la peligrosidad de los productos indicando su clase o la combinación de la clase y división, además de su compatibilidad para el diseño del almacenamiento en el protocolo de control de riesgo químico.

Bibliografía

AENOR. (2011). *Atmósferas Explosivas. Riesgos Derivados y Protección de los Trabajadores*. AENOR.

Análisis y reducción de riesgos en la industria química. J. M. Santamaría y P. A. Braña. Madrid. Editorial: Mapfre, 1994. 522 pág.

Análisis de Accidentes de Trabajo. SURATEP S.A 1997. Gloria E. Londoño, C. Wilson Peláez M, Juan Carlos Medina F. Secciones que comprende, de acuerdo con Norma ANSI Z400.1 de 1993

Bernabei, Dante. «Seguridad - Manual para laboratorio». Editado en español por Laboratorios E. Merck Darmstadt, Alemania, 1994

De Fex A. Rafael L., «Protección de Plantas químicas». Editado por el Consejo Colombiano de Seguridad. Bogotá 1990

Documentación toxicológica para el establecimiento de los límites de exposición profesional para agentes químicos. Centro Nacional de Condiciones del Trabajo "España". Editorial: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. MTAS

Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos; Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 2004 Pag. 167

Guía técnica: para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de Atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, Editorial: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. MTAS. 2010.

Hernández, N. d. (22 de Diciembre de 2008). *SlideShare*. Obtenido de SlideShare: es.slideshare.net/F4rr0w/historia-del-maquillaje

L., B. D., & F., C. P. (2001). *Metodos de la Investigación*. Madrid: Mc Graw Hill. Naciones Unidas . (s.f.). *recomendaciones relativas Al t*.

Límites de exposición profesional para agentes químicos en España. Enrique González Fernández (coordinador). Editorial: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. MTAS. 2011

La norma UNE - EN ISO 9001 en laboratorios clínicos. Guía práctica para su implantación. Ángel Salas García. Editorial: AENOR, 2.^a edición. 2008.

La gestión por procesos en el laboratorio clínico según la norma UNE - EN ISO 9001. Miguel Noblejas Castellanos. Editorial: AENOR, 2.^a edición. 2008

Manejo de emergencias con materiales peligrosos. Martín A. Razynskas Sosa. Editorial: Trillas. 2011.

Manual de Manejo Seguro de Productos Químicos; Universidad Autónoma de Occidente. 2012.

Marco regulatorio nacional relevante relacionado con la seguridad química; Ministerio de la Protección social. 2001, pág. 33.

Métodos de Investigación. Buen dia, L.; Colas, P. y Hernandez. F. Madrid. Mc Graw Gil. 2001

Muestreo y preparación de la muestra. Juan José Rodríguez Alonso, Editorial: CEYSA. Pág. 334. 2014.

Montoya, I. C. (Septiembre de 2009). Comunidad PMPCA; Universidad Autónoma de San Luis de Potosí. Recuperado el 08 de Noviembre de 2015, de Comunidad PMPCA; Universidad Autónoma de San Luis de Potosí: comunidadpmpca.uaslp.mx/documento.aspx?idT=221

Naciones Unidas. (2015). *Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Quinta Edición*. New York: Naciones Unidas.

P.A., S. M. (1994). Análisis y Reducción de Riesgos en la Industria Química. Madrid : Mapfre.

Normas generales para el almacenamiento de sustancias químicas Universidad de Antioquia; Programa Prevención de Riesgos Ocupacionales Normas Generales de almacenamiento Versión 03 2005.

Productos químicos en el trabajo: obligaciones, garantías y responsabilidades. José Ricardo Pardo Gato, Editorial: Mapfre. 1ra edición. Pág. 448. 1998

Riesgo químico. Sistemática para la evaluación higiénica. Josefa Aguilar. Editorial: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. MTAS.pag 242. 2010.

Riesgo químico. Centro Nacional de Condiciones del Trabajo. Editorial: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. MTAS. 2009

Riesgo químico. Sistemática para la evaluación higiénica. Josefa Aguilar. Editorial: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. MTAS.pag 242. 2010.

RISKQUIM 1.0 Productos Químicos: Identificación y Clasificación de Peligrosidad. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Editorial: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. MTAS 2013

Seguridad industrial en plantas químicas y energéticas: fundamentos, evaluación de riesgos y diseño. José María Storch de Gracia y Asensio, Tomás García Martín. Editorial: Díaz de Santos, 2.ª edición. 1998

SECCION DE SALUD OCUPACIONAL UNIVERSIDAD DEL VALLE. Janneth Guevara. Juan Fernando Sánchez. Riesgo Químico. Archivo Subprograma Higiene y Seguridad Industrial. 2011.

LEGISLACIÓN

Decreto Ley No 1295 de junio de 1994 del Ministerio del Trabajo y Seguridad social, «Organización y Administración del Sistema General de Riesgos Profesionales». Artículos 64 a 67 «Protección de empresas de alto riesgo».

Decreto No 1281 de junio de 1994, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, «Por el cual se reglamentan las actividades de Alto Riesgo».

Ley 9ª de 1979, Título III «Salud Ocupacional»: De los agentes químicos y biológicos, Artículos 101 a 104.

Ley 55 de julio de 1993, «Por medio de la cual se aprueba el convenio No 170 y la recomendación No 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo, adoptados por la 77ª Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990

National Fire Protection association (NFPA) de los EE.UU., norma No 704, «por identificación de sustancias químicas peligrosas»

Resolución 1016 de 1989 de los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social y de Salud, «Por el cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los

programas de salud ocupacional que deben desarrollar los empleadores en el país.

Resolución 2400 de mayo de 1979, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, «Por el cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo», Capítulo VIII:» De las concentraciones Máximas permisibles».

WEBGRAFÍA

<http://cosmetologia-icct.blogspot.com>

<http://quimicaenlacosmetologia.blogspot.com>

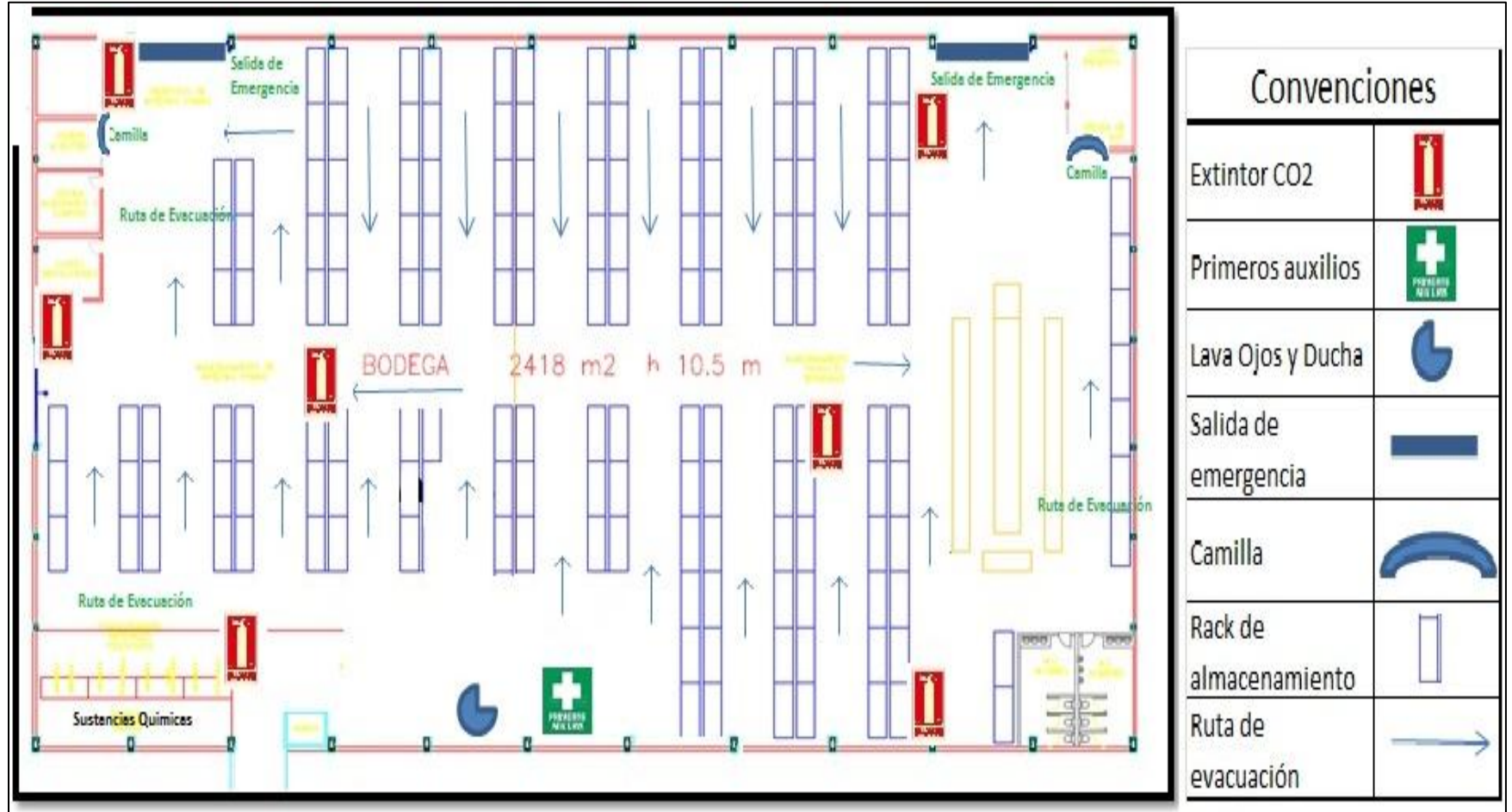
<http://www.secretariasenado.gov.co>

<http://www.sprl.upv.es>

ANEXOS

Anexo 1. Distribución de la nueva planta primer nivel THYM'S Colombia.

Ilustración 22 Plano bodega 3 primer nivel de las nuevas instalaciones THM'S Colombia



Fuente: THIM'S Colombia

Anexo 2. Procedimiento de gestión integral de residuos peligrosos.

Alcance: Este procedimiento aplica para la sede ubicada en el Parque Empresarial San Isidro a 4 Km vía Cota.

Caracterización de la Gestión de Residuos Peligrosos.

Se desarrolla el procedimiento contemplando la minimización y el manejo adecuado de Residuos Peligrosos e Industriales basado primordialmente en la identificación de medidas de minimización y manejo adecuado de residuos generados.

El tratamiento de los productos post-consumo está enfocado como instrumento de gestión el cual contiene un conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y el acopio de productos que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, el presente documento tienen el fin de ser utilizado en las nuevas instalaciones e implementado en los diferentes procesos permitiendo el aprovechamiento, la valorización, el tratamiento y la disposición final controlada.

Tomando en cuenta la mejora en el manejo integral de los Residuos Peligrosos que se van a generar la nueva sede de THYM'S DE COLOMBIA S.A.S, se determinaron las siguientes características fundamentales en la gestión de Respel,:

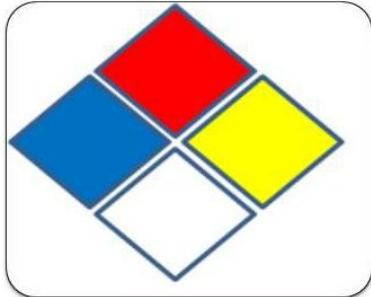








- Rotulación por tipo de residuos generados.
- Cantidad de residuos generados.
- Adecuada disposición final.
- Medidas de contingencia.

Rotulado y etiquetado.


La importancia de rotular y etiquetar los recipientes que contienen residuos peligrosos radica en identificar el nivel de peligrosidad que puede causar un inadecuado almacenamiento causando daño al ambiente y la salud humana. La etiqueta adoptada para identificar el residuo y/o la sustancia química indica el nombre, estado físico del residuo (sólido, líquido o gaseoso), número UN y fecha de vencimiento y/o compra. Encerrando en un círculo la clase de la sustancia peligrosa, la información suministrada se encuentra en la Hoja de seguridad de cada una de las sustancias involucradas, tanto para sustancias químicas y residuos peligrosos.

Ilustración 23 Etiqueta de identificación para RESPEL

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Sustancia Química: | |
| Gravedad específica: | Concentración: |
| Fecha Compra: __ / __ / ____ | Fecha Vencimiento: __ / __ / ____ |
| Estado : Sólido__ Líquido__ Gaseoso__ | Capacidad del recipiente: |
| Observación: | |

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |
| |  |  |  |  |

Encierre con un círculo la clase de peligro de la sustancia

| | |
|-------------------------|---|
| EIA S.A. : (6) 668 4343 |  |
| Bomberos: 119 | |
| Policía Nacional: 123 | |
| Cruz Roja: 132 | |

TELEFONOS DE EMERGENCIA

Fuente: Autores

Una vez rotulados los recipientes por clase de peligrosidad, éstos deben ser ubicados en el lugar de uso exclusivo para acopio.

De acuerdo con la cantidad de residuos proyectados el área de acopio cuenta con las siguientes características:

- Área de acceso restringido con elementos de señalización, solo el profesional de encargado del departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Área cubierta, dentro de la bodega.
- Iluminado y ventilado, estructura rejilla.
- Cuenta con un extintor multipropósito, ubicado al lado por fuera de la bodega.
- Dispone de espacios por clase de residuo, los cuales están señalizados.
- Hoja de seguridad por cada Respel.
- Ubicado en un lugar ventilado y fresco sin malla.
- Extintor multipropósito aledaño al sitio de acopio.

Normas de seguridad para el manejo de residuos peligrosos.

Buscando el mínimo riesgo para la salud de quienes manipulan los residuos se considera:

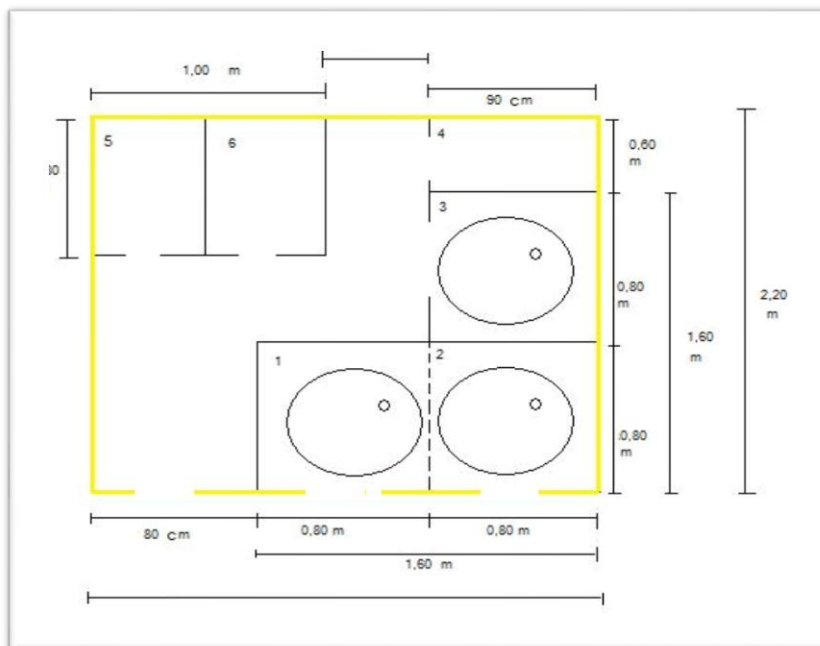
- Evite manipular sustancias químicas si no ha recibido la capacitación adecuada.
- Evite que su cuerpo tenga contacto con alguna sustancia química.
- Absténgase de transportar sustancias peligrosas en la mano y/o sin ningún elemento de protección personal.
- Verifique que los recipientes se encuentren rotulados y etiquetados y con la información suficiente.
- Lave sus manos aun cuando haga uso de guantes.
- Conozca qué información brinda la hoja de seguridad de la sustancia.

- Sujete su cabello si es largo.
- Debido a la generación y las condiciones de acopio de los ResPel se considera que el tiempo de almacenamiento previo de estos debe ser aproximadamente cada mes aproximadamente, solicitando recolección y entrega al gestor autorizado para su aprovechamiento o disposición final.

Identificación y segregación.

Es importante realizar una identificación y segregación adecuada de los residuos peligrosos generados, de esta manera se evitan riesgos potenciales para el medio ambiente y la salud humana por incompatibilidad de sustancias, manejo o disposición inadecuada y evitar contaminación cruzada. Lista Identificación de sustancias químicas y matriz de compatibilidad de sustancias o residuos peligrosos.

Ilustración 24 Cuarto Almacenamiento de RESPEL



Fuente: Autores

ALMACENAMIENTO

1. Almacenamiento embaces de sustancias toxicas
2. Almacenamiento residuos de colorantes
3. RAEE'S
4. Misceláneos
5. Almacenamiento embace de productos corrosivos
6. Luminaria agotada
7. EPP

Recolección interna.

Los técnicos y/o personal que realicen cualquier actividad que generen los ResPel, los recolectaran y entregarán a los almacenistas e informara al departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las cantidades generadas, según Formato Control de generación Interno de Residuos Peligrosos.

Criterios de selección de gestor disposición final externo.

De acuerdo con lo reglamentado en el Artículo 17 del Decreto 4741 de 2005, el receptor de los residuos o desechos peligrosos generados y el cual prestará el servicio de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final de los mismos deberá:

1. Cuenten con las licencias, permisos y autorizaciones de carácter ambiental a que haya lugar, alcance de la licencia.
2. Cumplir con lo establecido en la normatividad referente al transporte de sustancias peligrosas, seguridad industrial y salud ocupacional.
3. Expedir la certificación correspondiente en la cual se indique que ha concluido la actividad de manejo de residuos peligrosos para la cual ha sido contratado.
4. Contar con personal capacitado para realizar el manejo y transporte adecuado.

NOTA: Mientras no se haya efectuado y comprobado el aprovechamiento y/o disposición final del residuo o desecho peligroso, el receptor es solidariamente responsable con el generador.

Anexo 3. Plan de Contingencia.

Medidas de contingencia

Actividades involucradas

- Recepción y despacho.
- Almacenamiento interior.
- Transporte.
- Transvase.



Identificación de Incidentes Potenciales:

Los derrames y fugas pueden ser generados durante estas actividades o aumento del incidente debido a:

- Envases y embalajes en mal estado
- Manejo inadecuado de los envases y embalajes
- Apilamiento inadecuado o excesivo.
- Estibas en mal estado
- Manejo inadecuado de Montacargas y/o elementos de transporte.
- Falta de capacitación y/o entrenamiento en manipulación.
- Falta de equipos para control de derrames cerca de las áreas de operación.
- Falta de implementación y mantenimiento de un plan de contingencia que incluya preparación y respuesta ante derrames y fugas.
- Pisos, rampas, equipos, instalaciones y montacargas, para evitar situaciones inseguras o en mal estado.

- El operador del montacargas no verifica que la zona por donde va a transportar internamente sustancias peligrosas esté despejada, libre de obstáculos o personas. Tampoco activa la señal luminosa del montacargas y la alarma sonora en caso de desplazarse en reversa.

Impactos potenciales

- Contaminación de cuerpos de agua
- Contaminación de suelos
- Contaminación del sistema de alcantarillado sanitario
- Generación de olores
- Afectación a la salud por contacto o inhalación
- Daños a la propiedad

Elementos para Controlar Derrames y Fugas

Para minimizar los riesgos, todos los derrames o fugas de materiales peligrosos se deben atender inmediatamente, previa consulta de la Hoja de Seguridad de la sustancia. Se recomienda tener a disposición los siguientes elementos para atender los derrames o fugas:

Equipo de protección personal

- Guantes impermeables: evita el contacto directo de la piel con las sustancias peligrosas, evitando irritaciones, quemaduras, entre otros.
- Lentes de seguridad: protege los ojos de posibles salpicaduras de la sustancia peligrosa, durante la atención del incidente, evitando la pérdida parcial o total de la visión.

- Delantal impermeable: Protege la ropa o la piel del contacto directo con la sustancia peligrosa, evitando la provocación de quemaduras e irritaciones a la piel.
- Botas de seguridad: Protege los pies de lesiones y del contacto directo con la sustancia peligrosa, deben ser antideslizantes para evitar posibles caídas.
- Careta o tapa bocas: Protege las vías respiratorias del contacto directo por la inhalación de las sustancias peligrosas.
- Material absorbente industrial y natural (paños absorbentes, aserrín, arena seca, entre otros)
- Material absorbente: se utiliza en la contención de los derrames, tanto para armar los diques provisionales, como para neutralizar y/o contener un líquido en una matriz sólida.
- Tambores vacíos, de tamaño adecuado para depositar la sustancia derramada.
- Material autoadhesivo para etiquetar los tambores y los elementos donde se van a depositar las sustancias derramadas.
- Elementos para señalar y/o delimitar la zona del incidente.
- Cinta que indique peligro, utilizada para delimitar el área afectada en caso de incidente, previene accidentes y alerta al personal ajeno sobre peligro de acercarse al área.
- Escobas plásticas, palas anti chispas, recogedores plásticos, embudos, etc.
- Todo el equipo de emergencia y seguridad debe ser revisado periódicamente y conservado en forma adecuada para su uso eventual. Los elementos de protección personal deben estar descontaminados y deben ser limpiados después de su uso.
- Los derrames líquidos deben ser absorbidos con un sólido absorbente adecuado, compatible con la sustancia derramada.

Condiciones de Almacenamiento

Se requiere que este identificado el tipo de sustancia y separado según compatibilidad, para el almacenamiento de sustancias líquidas se cuenta con un dique para la contención del mismo, remítase al programa de Residuos Peligrosos para ampliar información.

Primeros Auxilios

Se debe contar con un botiquín de primeros auxilios debidamente equipado. Así mismo, se debe contar con personal capacitado y contar con números de teléfono de emergencias. El equipo de primeros auxilios debe ser frecuentemente revisado y se debe conservar en perfecto estado para asegurar que se preste una adecuada atención. En caso de emergencia que involucre sustancias peligrosas, las etiquetas o las hojas de seguridad de dichas sustancias deben ser enviadas al centro de atención médica junto con la víctima o informar al médico las condiciones del paciente en el momento de transporte a la centro médico.

- No obstante lo anterior, se deben considerar las siguientes recomendaciones como una guía general:
- Exposición a humos o vapores: Remover la persona afectada inmediatamente al aire libre.
- Contacto con ojos: Lavar profundamente con agua por 15 minutos, a menos que sea una contraindicación del producto.
- Contacto con la piel: Lavar inmediatamente y con abundante agua, después de remover toda la ropa contaminada (esta debe ser puesta en bolsas plásticas para posterior disposición), la persona que remueva la ropa contaminada debe usar los elementos de protección personal adecuados.
- Ingestión: No inducir vómito a menos que sea indicado por la hoja de seguridad.

Descripción De Riesgos Potenciales

Incendio

Escenarios Posibles: Todas las áreas

Factores Que Afectan El Riesgo: Según la clasificación de los riesgos de la norma NFPA 10, la cantidad de materiales combustibles tipo A y la disposición de las áreas hace que se pueda presentar una rápida propagación del fuego. Las instalaciones están clasificadas como:

- Riesgo (Medio):

Lugares donde los materiales combustibles tipo A, están presentes durante el desarrollo de todas las actividades productivas de la empresa, en cantidades medianas y clasificados como de riesgos químicos.

Derrames

Escenarios Posibles: Almacén general y transporte

Factores que afectan el riesgo: Según la cantidad almacenada de líquidos y el área disponible.

Fugas

Escenarios Posibles: Toda la instalación

Factores Que Afectan El Riesgo: El almacenamiento de gases puede afectar todo el personal por el nivel de propagación, aunque su almacenamiento es bajo

Transporte de Mercancías Peligrosas

Escenarios Posibles: Fuera de las instalaciones, carreteras nacionales y el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá.

Factores que afectan el riesgo: En el transporte de mercancías peligrosas se pueden presentar incendios, derrames y/o fugas, terrorismo, robo, daños mecánicos y/o pérdida de control que afecten el contenido del vehículo.

Protocolo en caso de contingencia por derrames.



1. Reconocimiento e Identificar la sustancia y evaluar el incidente

- El reconocimiento requiere el uso de toda la información disponible, resultados de muestras, datos históricos, observación visual, análisis instrumental.
- Evaluar el área de incidente.
- Localizar el origen del derrame o fuga.
- Identificar las sustancias involucradas por medio de rótulos, etiquetas.
- Identificación de características de peligrosidad. Ejemplo: Inflamable, corrosivo, tóxico, radiactivo, infeccioso, explosivo, radiactivo.
- Identificar estado físico. Ejemplo: Líquido, gaseoso o sólido
- Recurrir a las Hojas de Seguridad para identificar los posibles riesgos que representa la sustancia involucrada en el incidente, teniendo en cuenta posibles afectaciones a materiales, equipos y trabajadores.
- La persona que detecta el incidente informara al primer miembro de la brigada, para que éste active la cadena de llamadas e informe al Jefe de Brigada.
- Riesgos para la seguridad de la vida humana e instalaciones:

Determinación de posibles riesgos del personal involucrado en la contingencia, tanto comunidad, como operativo.

- Estimación aproximada del volumen de sustancia:

Determinar la cantidad de sustancia que haya escapado del contenedor o el volumen del contenedor.

- Trayectoria esperada:

Realizar predicciones o estimaciones sobre los movimientos del derrame o fuga y verificar dichos comportamientos.

- Identificación de los recursos amenazados:

Identificar recursos humanos amenazados, tanto en las instalaciones, como en áreas cercanas al sitio de ocurrencia del incidente, para que en caso necesario se consideren evacuaciones temporales de dicho personal. Así mismo se considerarán recursos ambientalmente sensibles, tales como zonas de abastecimiento de agua potable, fuentes de agua, alcantarillados entre otros.

Utilizar equipo de protección personal adecuado para evitar el contacto directo con la sustancia (Guantes, botas, traje, gafas, entre otros).

¡¡POR NINGÚN MOTIVO PROCEDA SIN TENER LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL NECESARIA!!

2. Contener y controlar el derrame y/o fuga

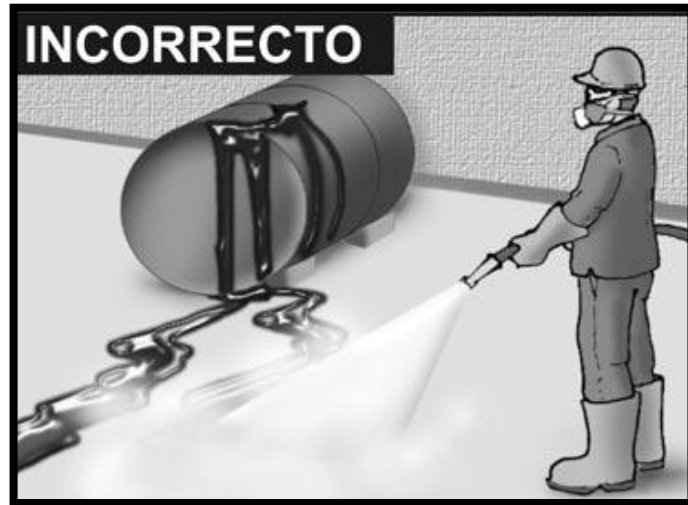
- Antes del control o contención del derrame y/o fuga, se deben utilizar los elementos de protección personal necesarios.

¡¡UNA RESPUESTA RAPIDA VALE ORO!!

- Mientras sea posible, suspenda la causa del derrame y/o fuga (ejemplo: cierre la válvula, tapone el cilindro).
- Intentar controlar el derrame o fuga, solo si se puede hacer en forma segura. Solucionarlo a nivel del origen, evitar fuentes de ignición y/o que llegue al alcantarillado o fuentes de agua.
- Intentar recuperar la sustancia derramada. El Profesional de Gestión Ambiental definirá los análisis que deben realizarse y con los resultados obtenidos se decidirá sobre la posible utilización o su disposición final.

Cubrir los residuos del derrame con material absorbente, en casos de fuerza mayor absorbentes naturales (Aserrín-sólo para hidrocarburos-, arena, etc) “NO UTILIZAR AGUA”

Ilustración 25 Contingencia de derrames “No Usar Agua”



Fuente: Varias www.google.com.co

- Para derrames de ácido tome cal viva y construya un dique para contener el ácido liberado. Utilice el extintor para controlar cualquier ignición que pueda presentarse.
- Utilice exceso de cal viva para cubrir el remanente del derrame. Tenga presente que durante este proceso se generan vapores irritantes, por lo que es necesario ubicarse en la dirección del viento.
- Si el problema es en el exterior, hacer barreras con tierra y zanjas

Ilustración 26 Contingencia de derrames “Como Controlar”



Fuente: Varias www.google.com.co

3. Asegurar el área

- Asegurar el área afectada para evitar riesgos y accidentes. (si es de gran magnitud delimitar el área con una cinta de peligro, si es un derrame pequeño colocar un cono para identificar el derrame).
- Alertar a los demás compañeros sobre el derrame y evitar que se acerquen.
- Acordonar con barreras, rodeando el área contaminada
- Rodear con materiales absorbentes equipos o materiales
- Apagar todo equipo o fuente de ignición
- Disponer de algún medio de extinción de incendio
- Proceda a evacuar la zona de influencia de la emergencia (50 a 100m a la redonda). La distancia de aislamiento puede variar dependiendo de la magnitud del incidente. En caso de que el incidente supere la capacidad de respuesta de la brigada, el Jefe de Emergencias delega las funciones operativas en personal debidamente entrenado y asume el comando conjunto del incidente con los organismos de apoyo que hayan sido llamados.

- Ventile las áreas encerradas abriendo ventanas, puertas, sistemas de extracción de aire, entre otros. El Jefe de Emergencias de la brigada debe definir la posible evacuación del personal que pueda verse afectado por los vapores generados o que realice actividades que incrementen el riesgo del incidente (Ejemplo: actividades que puedan generar chispas y provocar la ignición de vapores generados).

4. Recuperación de la zona contaminada

- Cuando el material absorbente está completamente impregnado de la sustancia derramada, este debe ser recogido con un recogedor, pala anti-chispas o si son almohadillas con guantes y depositado en las bolsas las cuales deben de estar cerca de la zona del derrame, las bolsas deben ser selladas e identificadas con el residuo que contiene y depositadas en la caneca destinada para este fin o entregar al departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Ilustración 27 Contingencia de derrames "Recuperación Zona Afectada"



Fuente: Varias www.google.com.co

- Lavar la zona contaminada con agua, en caso que no exista contraindicación.
- En case de fuga se debe esperar a que el aire se renueve completamente, de modo que se garantice la seguridad de las personas al momento del reinicio de actividades.
- Señalizar los recipientes donde se van depositando los residuos. Todos los productos recogidos, deben tratarse como residuos peligrosos

5. Descontaminar los equipos y el personal

- Disponer de una zona de descontaminación
- Lavar los equipos y ropa utilizada
- Tanto las personas que fueron descontaminadas, como las que intervinieron en la descontaminación deberán bañarse al final de la intervención en el incidente, si aplica.
- Los residuos sólidos que se generen durante el control de emergencias deben ser dispuestos de acuerdo con lo estipulado en el Programa de Gestión Integral de Residuos Peligrosos.

6. Notificar

- Documentar el Incidentes ambientales, por parte de jefe de Brigada o quien atendió el incidente con el fin de tener un conocimiento detallado de las circunstancias, su atención y control.
- Buscar más información y recurrir a asesoría externa si es necesaria.
- Toda contingencia se deberá presentar y reportar con un Informe final escrito, dirigido al Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Si la contingencia fue de gran magnitud y genero consecuencias graves a la comunidad, infraestructuras externas o al ambiente, se deberá presentar un

Informe final escrito, dirigido a la Autoridad Ambiental competente o quien lo solicite.

El Plan de Contingencia deberá contar adicionalmente con las siguientes actividades:

Los responsables del Plan de Contingencia desarrollarán las siguientes actividades de actualización del Plan:

- Revisar anualmente el Plan de Contingencia y adicionar los cambios si se requiere.
- Evaluar cuidadosamente los incidentes ocurridos y extraer las lecciones aprendidas, para poderlas difundir y aplicarlas cuando sea necesario.
- Solicitar a los responsables del Plan de Contingencia, el informe oportuno de cualquier eventualidad.
- Promover capacitaciones técnicas para los Brigadistas y personal que manipulen sustancias peligrosas.

7. Simulacros

Se deberá establecer un programa de simulacros de activación del Plan de Contingencia con una frecuencia mínimo de una (1) vez por año.

