

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL**



**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE BACHILLERATO EN**  
**INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL**

PROPUESTA DE PROGRAMA PARA EL MANEJO SEGURO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS  
PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ENVASES  
COMECA S.A.

**REALIZADO POR: ANA YANCI TORRES MARÍN**

**PROFESOR ASESOR: Ing. GABRIELA HÉRNANDEZ GÓMEZ**

**ASESOR INDUSTRIAL: Sr. FEDERICO VALERIO QUIROS**

**CARTAGO JULIO, 2015**

## CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

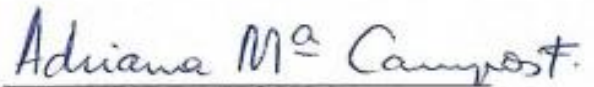
Proyecto de graduación defendido públicamente ante el tribunal examinador integrado por las profesoras Adriana Campos Fumero y Gabriela Morales Martínez. Como requisito para optar al grado de Bachiller en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo de la profesora asesora Gabriela Hernández Gómez.



Ing. Gabriela Morales Martínez, MGP.

Profesor evaluador



Ing. Adriana Campos Fumero, DrPh.

Profesor evaluador



Ing. Gabriela Hernández Gómez, Lic.

Profesor Asesor



Ana Yanci Torres Marín

Estudiante

Cartago, 20 de julio de 2015

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primeramente a Dios por ser mi guía y fortaleza y ayudarme a conseguir esta meta. A mi amada madre Gladys Marín por su esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicionalmente en esta etapa, a mi hermano Freddy Torres que también formo parte importante de este proceso universitario.

Quiero dejar patente mi agradecimiento a todos(as) los profesores(as), compañeros(as), y amigos(as), que de una u otra forma colaboraron en la realización de mi Proyecto de Graduación, especialmente a la Ing. Gabriela Hernández Gómez, profesora asesora, por su orientación, paciencia y consejos.

Al personal de la empresa Envases Comeca S.A., principalmente a Alexander Monge Jefe de Recursos Humanos y a Federico Valerio Encargado de Salud Ocupacional, por darme la oportunidad de realizar mi proyecto de graduación en la compañía.

A todos muchas gracias.

## **DEDICATORIA**

**A Dios por ser mi guía y a mi madre por darme tanto amor, apoyo incondicional y enseñarme a luchar por mis sueños.**

## Resumen

El presente proyecto se realizó en la empresa de Envases Comeca S.A., ubicada en La Uruca, provincia de San José, Costa Rica. El problema que se presentó en la empresa radicó en que como parte del Sistema Integrado de Gestión Ambiental, Salud y Seguridad Ocupacional, se realizó una auditoría externa en abril del año 2014 y una interna en el mes de junio del mismo año, en las que se evidenció el incumplimiento con la normativa nacional con respecto al etiquetado, disposición de desechos, manipulación y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Para solventar esta situación, el presente proyecto tuvo como objetivo proponer un programa para el manejo seguro de sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa.

El estudio se caracterizó por ser una investigación aplicada, dentro de un enfoque cualitativo y cuantitativo. La metodología que se aplicó se basó en la recopilación de información mediante listas de verificación, cuestionarios, observaciones participativas y entrevistas; mientras que el análisis se realizó aplicando distintos métodos como: estadística descriptiva, matriz de peligrosidad, FODA, entre otros.

Entre los principales resultados del proyecto se encontró una carencia del 59% de las hojas de seguridad (MSDS) de los productos peligrosos empleados en el proceso productivo, así como de los procedimientos para la manipulación, trasvase, almacenamiento, transporte y disposición de desechos de estas sustancias. Entre las principales debilidades en cuanto a comunicación de riesgos químicos se determinó la poca comunicación entre los Departamentos de Compras y de Salud Ocupacional para el ingreso de las MSDS, lo que genera la gran carencia de las mismas, aunado a la inexistencia de un programa de capacitación para el manejo de productos químicos peligrosos. En consecuencia, se recomienda implementar la propuesta del programa de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas, para que se dé un abordaje integral de la problemática actual de la empresa.

**Palabras clave:** Sustancias peligrosas, almacenamiento, etiquetado, MSDS, disposición, comunicación de riesgos, manejo y trasvase.

## Índice General

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
A.	Identificación de la empresa.....	1
1.	Visión .....	1
2.	Misión .....	1
3.	Antecedentes históricos .....	1
4.	Ubicación geográfica.....	2
5.	Número de trabajadores.....	2
6.	Organización.....	2
7.	Tipos de productos.....	4
8.	Mercado .....	4
9.	Proceso Productivo .....	4
B.	Justificación del Proyecto.....	6
C.	Objetivos del Proyecto .....	9
D.	Alcances y limitaciones .....	10
II.	MARCO TEÓRICO .....	11
A.	Sustancias químicas peligrosas y su clasificación.....	11
B.	Riesgos asociados a las sustancias peligrosas .....	12
C.	Programa para el manejo seguro de sustancias químicas peligrosas .....	13
III.	MARCO METODOLÓGICO .....	16
A.	Tipo de Investigación .....	16
B.	Fuentes de Información.....	16
C.	Población y muestra.....	17
D.	Operacionalización de variables.....	20
E.	Descripción de instrumentos de investigación .....	25
F.	Plan de Análisis .....	30
IV.	ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL.....	35
A.	Evaluación de los riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas .....	35
1.	Identificación de peligros o no conformidades en el manejo de sustancias peligrosas.....	35
2.	Valoración de riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas .....	39
B.	Condiciones de almacenamiento de las sustancias peligrosas .....	43
1.	Ubicación de los productos peligrosos y MSDS .....	43
2.	Mapa de distribución de las sustancias peligrosas .....	45
3.	Condiciones de almacenamiento de las sustancias peligrosas por área .....	50
4.	Incompatibilidad de las sustancias en los lugares de almacenamiento .....	55
C.	Gestión actual de la comunicación de riesgos químicos.....	55
D.	Nivel de conocimiento de los riesgos asociados al uso de productos peligrosos .....	61

V.	CONCLUSIONES .....	69
VI.	RECOMENDACIONES .....	71
VII.	ALTERNATIVA DE MEJORA .....	72
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	91
IX.	APÉNDICES .....	95
	Apéndice 1. Lista de verificación para identificación de peligros e incumplimientos con la normativa .....	95
	Apéndice 2. Observación participativa para Identificar los peligros presentes en cada parte del proceso que conlleva el manejo de sustancias químicas peligrosas .....	97
	Apéndice 3. Matriz de peligrosidad .....	98
	Apéndice 4. Matriz de recolección de información de los registros de las capacitaciones sobre sustancias peligrosas en la empresa .....	99
	Apéndice 5. Entrevista semi-estructurada con el encargado de almacenes y compras .	100
	Apéndice 6. Lista de verificación de componentes de comunicación de riesgos del Estándar OSHA 1910.1200 .....	101
	Apéndice 7. Encuesta Semi-Estructurada Controles de la Gestión de la Comunicación de Riesgos .....	102
	Apéndice 8. Matriz de análisis FODA.....	103
	Apéndice 9. Matriz de recolección de datos con respecto a la cantidad de sustancias y MSDS que existen el lugar de almacenamiento.....	104
	Apéndice 10. Observación participativa para determinar la distribución de las sustancias peligrosas en las diferentes áreas de la empresa y sus cantidades .....	105
	Apéndice 11. Lista de verificación de condiciones de almacenamiento .....	106
	Apéndice 12. Cuestionario: Sustancias Peligrosas .....	109
	Apéndice 13. Observación participativa, para determinar el nivel de conocimiento.....	112
	Apéndice 14. Herramienta de análisis de brechas del nivel de conocimiento.....	113
	Apéndice 15. Matriz de recolección datos de los registros de la empresa de la cantidad de capacitaciones.....	114
	Apéndice 16. Matriz RACI de la propuesta de programa seguro de sustancias químicas peligrosas.....	115
	Apéndice 17. Herramienta de análisis de brechas para la propuesta de almacenamiento .....	116
	Apéndice 18. Presupuesto del proyecto.....	117
	Apéndice 19. Cronograma .....	118
	Apéndice 20. Análisis de Riesgos del Proyecto .....	120
	Apéndice 21. Evaluación de riesgos asociados el manejo se sustancias peligrosas por área.....	125
X.	ANEXOS .....	127
	Anexo 1. Lista de verificación de incompatibilidades de las sustancias .....	127
	Anexo 2. Etiqueta de rombo de NFPA 704 estandarizada de la empresa .....	131
	Anexo 3. Listado y cantidades de productos peligrosos por área.....	132

## Índice de Tablas

Tabla 2.1 Clasificación y simbología de sustancias peligrosas .....	11
Tabla 3.1 Cantidad de operarios y supervisores que tienen contacto con las sustancias peligrosas por áreas.....	18
Tabla 3.2 Operacionalización de variables para el objetivo específico 1 .....	20
Tabla 3.3 Operacionalización de variables para el objetivo específico 2 .....	21
Tabla 3.4 Operacionalización de variables para el objetivo específico 3 .....	22
Tabla 3.5 Operacionalización de variables para el objetivo específico 4 .....	23
Tabla 3.6 Operacionalización de variables para el objetivo específico 5 .....	24
Tabla 4.1 Riesgos identificados en el manejo de productos químicos por etapas .....	40
Tabla 4.2 Simbología del nivel de intervención y el riesgo.....	41
Tabla 4.3 Resumen de riesgos que se presentan en las distintas áreas de Envases Comeca S.A. ....	42
Tabla 4.4 Resumen de la cantidad de productos químicos y MSDS por área.....	44
Tabla 4.5 Categorías del parámetro 1 de cantidad de sustancias químicas .....	46
Tabla 4.6 Categoría del parámetro 2 del tipo de sustancias químicas .....	46
Tabla 4.7 Matriz del nivel de peligrosidad de las áreas de almacenamiento según la cantidad y tipo de sustancias químicas.....	47
Tabla 4.8 Matriz de peligrosidad de las áreas de almacenamiento.....	48
Tabla 4.9 Matriz FODA de la gestión de comunicación de riesgos químicos .....	57
Tabla 4.10 Ampliación del análisis FODA de los factores internos de la empresa.....	59



## Índice de Figuras

Figura 1.1 Estructura organizacional de la empresa Envases Comeca S.A .....	3
Figura 1.2 Diagrama de flujo del productivo general de Envases Comeca S.A .....	5
Figura 2.1 Rombo de la NFPA 704.....	15
Figura 3.1 Plan de análisis .....	34
Figura 4.1 Porcentajes de incumplimiento sobre el manejo se sustancias peligrosas por área .....	35
Figura 4.2 (a) Porcentajes de incumplimiento de los apartados de la lista de verificación por área.....	36
Figura 4.3 Distribución de los lugares de almacenamiento en las plantas productivas de la empresa.....	49
Figura 4.4 Porcentajes de incumplimiento de las condiciones generales de almacenamiento .....	51
Figura 4.5 Porcentajes de incumplimiento de condiciones de almacenamiento para sustancias peligrosas .....	52
Figura 4.6 Porcentajes de incumplimiento por apartado de la lista de verificación de las condiciones de almacenamiento .....	54
Figura 4.7. Porcentajes de desconocimiento de los riesgos asociados a sustancias peligrosas del sector operativo .....	62
Figura 4.8 Porcentajes de desconocimiento de los riesgos asociados al uso de productos peligrosos de supervisores y encargados.....	63
Figura 4.9 Nivel de conocimiento <i>versus</i> al nivel de escolaridad .....	64
Figura 4.10 Porcentaje de trabajadores por método de identificación de las sustancias peligrosas.....	65
Figura 4.11 Porcentaje de personas por formas de reconocer la peligrosidad de la sustancia.....	66
Figura 4.12 Análisis de brechas del nivel de conocimiento del manejo de sustancias peligrosas deseado <i>versus</i> el actual.....	67

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **A. Identificación de la empresa**

#### **1. Visión**

*“Ser empresa líder en el mercado de envases metálicos de hojalata en Centroamérica e incrementar su participación en el Caribe, a su vez ser un importante suplidor de tapas abre fácil en todo el mercado; proveyendo productos con alta calidad, servicio y en armonía con el medio ambiente” (Envases Comeca, 2014).*

#### **2. Misión**

*“Nuestra empresa está dedicada a suministrar las mejores soluciones del mercado en productos de hojalata (láminas, envases, componentes y tapas abre fácil), así como a dar el soporte estratégico a las compañías del Grupo Comeca, brindando a sus clientes una opción segura en cuanto a calidad, tiempo de entrega y durabilidad del producto envasado, con los mejores costos y en armonía con el medio ambiente” (Envases Comeca, 2014).*

#### **3. Antecedentes históricos**

El Grupo Comeca nació en el año 1978, cuando su presidente, decidió incursionar en el negocio de los empaques, adquiriendo lo que hoy es Envases Comeca, localizada en Costa Rica, que en aquel momento formaba parte del conglomerado multinacional americano. Con el paso de los años, el Grupo ha crecido desde su base local costarricense, a convertirse en un importante fabricante internacional, con operaciones desde México hasta Perú. Esta expansión, se ha llevado a cabo con una mezcla de adquisiciones estratégicas de plantas de producción de empaques y la formación de nuevas empresas en otros negocios y sectores.

En el año 1996, este Grupo familiar inició una reestructuración organizativa, que le permitió continuar con su crecimiento y expansión, y fortalecer el desarrollo de talentos gerenciales, a través de una importante contratación de Directores Ejecutivos experimentados en la región latinoamericana, para dirigir sus distintas operaciones internacionales (Envases Comeca, 2014).

#### **4. Ubicación geográfica**

Envases Comeca S.A. se encuentra en La Uruca, 400 metros norte de la empresa Riviana Pozuelo, en la provincia de San José, Costa Rica.

#### **5. Número de trabajadores**

La población laboral de Envases Comeca S.A. ronda los 405 empleados, dividido en dos sectores: administrativo y operativo. El sector operativo cuenta con 306 personas y trabaja 24 horas diarias y 6 días a la semana en tres turnos: 6:00 a.m. a 2:00 p.m., 2:00 p.m. a 10:00 p.m. y 10:00 p.m. a 6:00 a.m., los cuales son rotativos semanalmente. El sector administrativo se compone por 99 empleados y tiene un horario de lunes a viernes de 7:00 a.m. a 4:30 p.m.

#### **6. Organización**

La empresa está organizada de forma jerárquica, encabezada por la Gerencia General y seguidamente las gerencias de los departamentos. Por su parte, la función de Seguridad e Higiene se encuentra a cargo del Departamento de Seguridad Ocupacional y Salud, que pertenece a la Jefatura de Recursos Humanos, como se muestra en la siguiente figura:

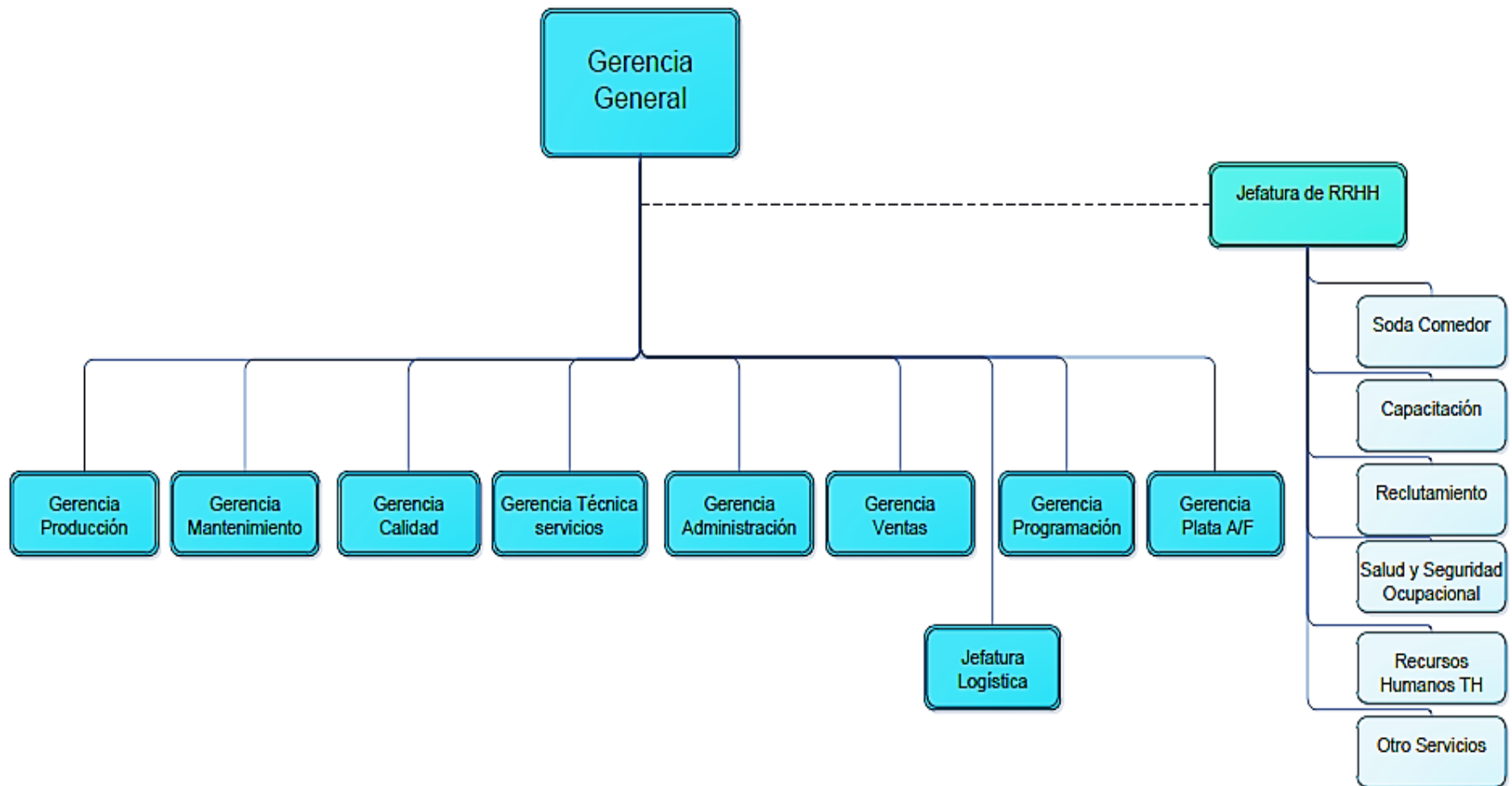


Figura 1.1 Estructura organizacional de la empresa Envases Comeca S.A  
 Fuente: Envases Comeca, 2014.

## **7. Tipos de productos**

En la empresa se fabrican alrededor de 1500 toneladas de productos de hojalata de diversos tamaños y tipos, entre ellos se pueden mencionar los envases con sus respectivos componentes (como anillos, tapas y fondos), y la hojalata que se imprime con el diseño que soliciten sus clientes.

## **8. Mercado**

El mercado de distribución es variado, sus envases y componentes son requeridos tanto en el sector industrial como el alimenticio, a nivel nacional, Centroamérica, el Caribe y Sudamérica.

## **9. Proceso Productivo**

En la figura 1.2, se muestra el proceso productivo de la empresa para la fabricación envases de hojalata y sus componentes.

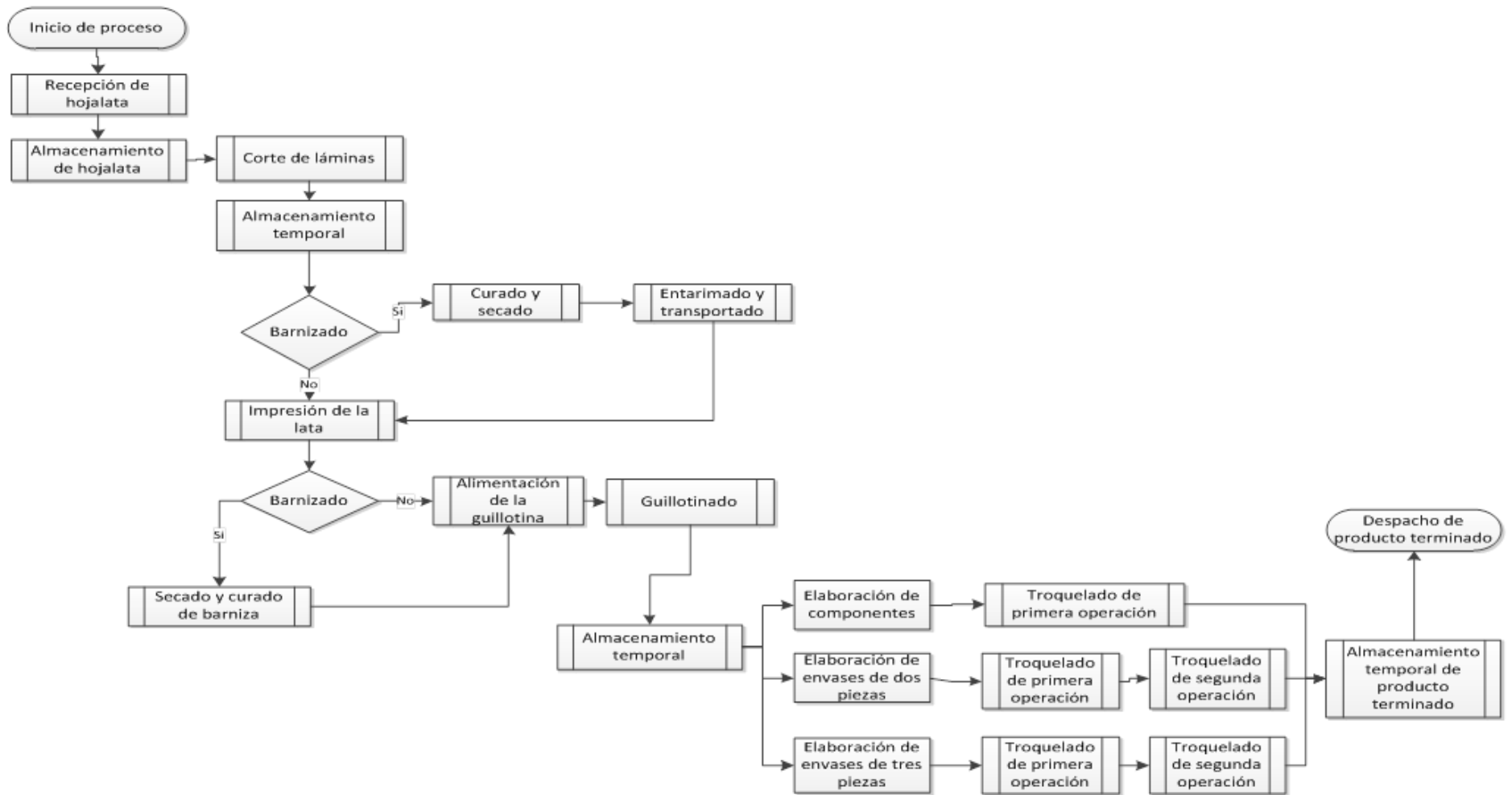


Figura 1.2 Diagrama de flujo del productivo general de Envases Comeca S.A

Fuente: Elaboración propia.

## **B. Justificación del Proyecto**

### **1. Problema de investigación**

En la empresa Envases Comeca S.A., como parte del Sistema Integrado de Gestión Ambiental, Salud y Seguridad Ocupacional, se realizó una auditoría externa en abril y una interna en el mes de junio del 2014, que evidenciaron que existe incumplimiento con la normativa nacional con respecto al etiquetado, disposición de desechos, manipulación y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

### **2. Justificación del problema**

Las sustancias químicas son utilizadas en todo el mundo en diferentes sectores para distintas labores, uno de ellos es el sector industrial donde su uso es bastante frecuente. *“De acuerdo con una investigación reciente, el 19% de los trabajadores de la Unión Europea declara estar expuesto a vapores tóxicos durante una cuarta parte o más de su horario laboral, mientras que el 15% de los trabajadores tiene que manipular sustancias peligrosas como parte de su trabajo cotidiano”* (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, s.f.). Estas sustancias por sus características físicas y su peligrosidad pueden presentar riesgos a las personas que las manipulan.

Los trabajadores al manipular y estar expuestos a este tipo de sustancias pueden presentar afecciones o tener accidentes al entrar en contacto con ellas. Las causas más comunes de los accidentes con productos químicos están relacionadas con: *“el desconocimiento de las características de peligrosidad de las sustancias, envases sin identificar, almacenamientos inadecuados, la falta de disponibilidad de MSDS, desconocimiento de métodos y procedimientos de trabajo”* (Acción de la Estrategia Española, 2009).

Además, se pueden generar riesgos por: *“contaminación del ambiente de trabajo que se da por mantener abiertos o mal cerrados los envases de productos químicos, ventilación insuficiente, salpicaduras, proyecciones, quemaduras, vertidos, derrames, atmósferas contaminadas, incendio, explosión”* (Acción de la Estrategia Española, 2009).

Aunado a lo anterior, el proceso en el que suele tener lugar mayor número de accidentes es el trasvase de productos químicos, durante el que se pueden dar proyecciones, salpicaduras, contactos dérmicos, intoxicaciones y quemaduras por incendios (Oficina de Prevención y Gestión Medioambiental, 2003).

Estudios realizados en México, por parte de Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, s.f.), reflejaron que las fugas y los derrames son los fenómenos químicos más comunes en México ya que de cada 100 accidentes, 88% son por derrames, 6% son por fugas, los incendios urbanos o industriales representan el 4% y las explosiones el 2%.

Según estudios del Ministerio y Promoción del Empleo de Perú, las notificaciones de accidentes laborales en el año 2011 revelaron que un 2.41% de los accidentes están relacionados con el uso de sustancias químicas, lo que afirma la importancia de la prevención de estos riesgos laborales.

En Costa Rica, como en el mundo, el uso de sustancias peligrosas es común y necesario en algunas industrias. Según las estadísticas de atención de emergencias con materiales peligrosos del Benemérito Cuerpo de Bomberos, para el primer semestre del año 2014 se han atendido a 8739, lo que es preocupante, ya que muestra la falta de controles y la falta de concientización de los riesgos relacionados al uso de productos peligrosos.

En Envases Comeca S.A., se producen alrededor de 1500 toneladas de productos de hojalata, que requieren de forma indispensable el uso de sustancias químicas peligrosas, ya que son necesarios barnices, tintas, disolventes y otros tipos de productos peligrosos para la formación y conservación del diseño y el envase.

Al requerir de estas sustancias químicas, es preciso que se dé un correcto manejo y almacenamiento de las mismas. En el Artículo 3 del Reglamento para el Manejo de Productos Peligrosos de Costa Rica (2000), se menciona que *“todo aquel que almacene productos peligrosos, en cualquier etapa o lugar, debe seguir las instrucciones para el almacenamiento contenidas en las etiquetas de los productos y en las hojas de seguridad respectivas. Además deberá considerarse en el almacenamiento de productos peligrosos, los criterios de incompatibilidad”*. Sin embargo, como lo reflejan las auditorías realizadas por Ley Salud y Ambiente y Auditores internos de Envases Comeca S.A. (2014), se han



presentado inconsistencias en cuanto al etiquetado, la manipulación, el almacenamiento y disposición de desechos de las sustancias químicas peligrosas.

Este incumplimiento de la normativa nacional, no sólo amenaza la integridad de la empresa al exponerse a sanciones por el incumplimiento, sino también la integridad física de los trabajadores y su salud por exposición a sustancias químicas peligrosas.

En la empresa se han realizado estudios de exposición ocupacional a diversas sustancias químicas, los mismos se llevaron a cabo por medio de INS (Instituto Nacional de Seguros), junto con profesionales del Laboratorio de Higiene Analítica del ITCR. En el último estudio hecho en setiembre del año 2012, se reveló que personal del área de barnizado se encontraba en sobreexposición según los límites establecidos para el Tolueno, y además, el personal no hacía uso del equipo de protección personal durante su labor.

En Costa Rica, la parte legal establecida en la Constitución Política (1949) en el artículo 66 expresa que *“todo patrono debe adoptar en sus empresas las medidas necesarias para la Higiene y la Seguridad del Trabajo”*, por lo que el personal debe tener las condiciones óptimas para la realización de sus labores. Además, en el Artículo 4 del Reglamento para el Manejo de Productos Peligrosos de Costa Rica (2000), se establece que *“toda persona natural o jurídica que maneje productos peligrosos, está obligada a utilizar y proporcionar, en estas labores o similares, el equipo de protección personal adecuado a la labor a realizar. Así mismo, es responsable de sus trabajadores, por lo que deberá mantenerlos informados y capacitados sobre los riesgos y precauciones que su uso conlleva”*.

Debido a lo anterior, y a los riesgos que conlleva la exposición y el manejo a grandes cantidades de productos químicos, se reafirma la importancia de atender en la empresa el tema de las sustancias peligrosas utilizadas en el proceso productivo, por lo que es necesaria la creación de un programa para el manejo de sustancias peligrosas, que ayude a solventar las necesidades de manipular los productos químicos de manera segura, se mejoren las condiciones de almacenamiento y disposición, y se mantengan informados a los colaboradores de los riesgos a los que están expuestos, de forma que se mejoren sus condiciones y se reduzca la exposición.

## **C. Objetivos del Proyecto**

### **Objetivo General**

Proponer un programa para el manejo seguro de sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa Envases Comeca S.A.

### **Objetivos específicos**

- Evaluar los riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa Envases Comeca S.A.
- Determinar las condiciones de almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa Envases Comeca S.A.
- Definir cómo se gestiona la comunicación de riesgo químico en la empresa Envases Comeca S.A.
- Determinar el nivel de conocimiento de los trabajadores con respecto a los riesgos asociados al uso de sustancias químicas peligrosas.
- Diseñar un programa para el manejo seguro las sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la planta de Envases Comeca S.A.

## **D. Alcances y limitaciones**

### **1. Alcances**

El presente proyecto ofreció una evaluación y priorización de los riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa Envases Comeca S.A., además se brindó una propuesta de programa para el manejo seguro de las mismas, la cual estuvo compuesta por: procedimientos estándar para el manejo seguro de sustancias peligrosas, especificaciones de seguridad para los lugares de almacenamiento, una estructura de capacitación y elementos para la comunicación de riesgo químico, con base en el Estándar de Comunicación de Riesgos OSHA; 29 CFR 1900.1200, que incluye la verificación de las hojas de seguridad (MSDS, por sus siglas en inglés), lista de productos químicos y etiquetado.

### **2. Limitaciones**

Por demandas del proceso productivo, el acceso a los colaboradores fue restringido, lo que consistió en una limitante para la aplicación de encuestas y demás actividades donde se requirió la participación de los trabajadores.










## II. MARCO TEÓRICO

### A. Sustancias químicas peligrosas y su clasificación

En la actualidad, el uso de sustancias químicas peligrosas en las industrias es común, esto se debe a que muchas de ellas las utilizan como materia prima o son requeridas como parte de sus procesos productivos. Si se desea conocer qué es una sustancia química peligrosa existen varias definiciones, la Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego (NFPA por sus siglas en inglés), en la NFPA 30 define que las sustancias químicas peligrosas son *“materiales que presentan peligros más allá de los problemas de incendio relacionados con la temperatura de inflamación y el punto de ebullición”* (NFPA, 2012). Por otra parte si se desea un significado más global, se puede entender como un producto peligroso *“aquel que puede representar un riesgo para la seguridad y salud debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y la forma en que se utiliza o se halle presente en el lugar de trabajo”* (Solé, 2011).

La siguiente tabla muestra la clasificación y simbología de las sustancias peligrosas según el riesgo que representa, dada por la ONU (2007).

**Tabla 2.1 Clasificación y simbología de sustancias peligrosas**

Clase	Sustancia	Simbología	Clase	Sustancia	Simbología
1	Explosivos		6	Sustancias tóxicas, sustancias infectantes	
2	Gases comprimidos, licuados, disueltos bajo presión o altamente refrigerados		7	Sustancias radioactivas	
3	Líquidos inflamables		8	Corrosivos	
4	Sólidos inflamables		9	Productos peligrosos diversos	
5	Sustancias oxidantes, peróxidos orgánicos				

Fuente: ONU, 2007.

## **B. Riesgos asociados a las sustancias peligrosas**

*“El riesgo de un producto, sustancia o preparado químico peligroso nace de sus características intrínsecas de la peligrosidad, la naturaleza del producto y las condiciones de uso” (Díez, 2008). Este riesgo químico se refiere “tanto a la probabilidad de que el producto peligroso provoque, en condiciones de utilización o exposición, un accidente o enfermedad del trabajo, como a la importancia de los daños considerando tanto su gravedad como el número de afectados o el área impactada” (Chinchilla, 2002).*

Por los riesgos que estas sustancias presentan, se producen accidentes, los más frecuentes se dan en la manipulación y trasvase de sustancias peligrosas, entre ellos se pueden mencionar: contactos dérmicos por roturas de envases en su transporte, incendios y/o intoxicaciones por evaporación incontrolada de sustancias inflamables y/o tóxicas, proyecciones y salpicaduras en el trasvase por vertido libre, contacto dérmico con sustancias peligrosas derramadas, incendios en el trasvase de líquidos inflamables por la electricidad estática (Espejo, y otros, 2008).

Por lo anterior, cuando se cuenta con este tipo de sustancias en el centros de trabajos resulta de suma importancia considerar el uso, la manipulación, el almacenamiento y el transporte que se le da a las mismas, ya que si estos procesos se hacen de manera segura, se minimizan los riesgos en el trabajo relacionado con el uso de las sustancias.

A la hora de manipular sustancias químicas, todos los trabajadores deben tener la formación e información suficiente (sobre las medidas de seguridad e higiene, la actuación en caso de accidente, etc.) para llevar a cabo cualquier trabajo de modo correcto (Alfaro, 2011), mucha de esta información se encuentra en la hoja de datos de los materiales (MSDS) como las características de las sustancias, las medidas de prevención y control.

En cuanto al almacenamiento, se debe tomar en cuenta lo establecido en Artículo 3 del Reglamento para el Manejo de Productos Peligrosos, donde se menciona que *“todo aquel que almacene productos peligrosos, en cualquier etapa o lugar, debe seguir las instrucciones para el almacenamiento contenidas en las etiquetas de los productos y en las hojas de seguridad respectivas. Además deberá considerarse en el almacenamiento de productos peligrosos, los criterios de incompatibilidad”* (Ministerio de Salud de Costa Rica, 2000).

### **C. Programa para el manejo seguro de sustancias químicas peligrosas**

Un programa puede ser definido de múltiples formas, en este caso se puede entender como un plan con una secuencia ordenada de acciones necesarias para obtener determinados resultados en plazos de tiempo preestablecidos (Ordaz Zubia & Saldaña García, 2005). Por otra parte, el manejo de las sustancias peligrosas involucra la fabricación, importación, almacenamiento, distribución, suministro, venta, uso, manipulación o transporte (Ministerio de Salud de Costa Rica, 2000).

Integrando los términos anteriores, se puede decir que un programa para el manejo seguro de sustancias peligrosas consiste en un plan de actuación que se debe cumplir en un tiempo predeterminado, que contiene medidas para el uso, la manipulación, el almacenamiento, el transporte y la disposición de desechos, además de la comunicación de los riesgos que representan estas sustancias.

Existen instituciones o entidades que han establecido normas o estándares para los componentes que posee un programa para el manejo seguro de sustancias peligrosas. Con respecto a la manipulación, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en la enciclopedia OIT tomo2/61 proporciona recomendaciones para el uso y la manipulación, además el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España proporciona la NTP 635 para la clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas, y la NTP 768 menciona aspectos para el trasvase de agentes químicos, donde establece medidas básicas de seguridad para la manipulación correcta de las sustancias químicas peligrosas.

En cuanto al almacenamiento, el Instituto de Normas Técnicas de España ha establecido diversas pautas: en la NTP 852 se hace referencia a el almacenamiento en estanterías metálicas, la NTP 378 habla sobre los recipientes metálicos de líquidos inflamables, la NTP 725 para la seguridad en el laboratorio por el almacenamiento de productos químicos, y la NFPA 30 donde se establece el código de líquidos inflamables y la matriz de incompatibilidad de sustancias de la ONU. Igualmente, el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica brinda guías en la INTE 31-02-03-00 sobre las condiciones de seguridad e higiene para la producción almacenamiento y manejo de explosivos en los centros de trabajo y la INTE 31-02-02-00 sobre las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, el transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles.

Por su parte, la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) brinda el estándar de comunicación de riesgos de la norma 29 CFR 1910.1200, el cual está basado en un concepto simple *“los empleados tienen la necesidad y el derecho de conocer los riesgos y las identidades de los productos químicos a los que están expuestos a la hora de trabajar”* (OSHA, 2000). Este estándar tiene como finalidad asegurar que patronos y empleados conozcan los riesgos del trabajo y cómo protegerse a sí mismos; lo que debe reducir la incidencia de las lesiones y enfermedades causadas por productos químicos (Departamento del Trabajo y Recursos Humanos, 2010).

La comunicación de riesgos consiste en una serie de actividades, que como se expresó anteriormente, tiene como propósito garantizar que la información de salud y seguridad sobre sustancias químicas peligrosas se transmita a los empleados afectados (NIOSH, 2004). La comunicación de riesgos posee componentes fundamentales, los cuales se detallan a continuación:

### **1. Etiquetas**

El Sistema Globalmente Armonizado (SGA) menciona que una etiqueta es *“un conjunto de elementos de información escritos, impresos, o gráficos relativos a un producto peligroso, elegidos en razón de su pertinencia para el sector o sectores de que se trate, que se adhieren o se imprimen en el recipiente que contiene el producto peligroso o en su embalaje/envase exterior, o que se fijan en ellos”* (ONU, 2013). Los fabricantes e importadores de productos químicos deben proporcionar etiquetas en los recipientes o contenedores con la siguiente información: identificación del producto, palabra de advertencia, pictogramas, indicaciones de peligro, consejos de prudencia, y el nombre, dirección y número de teléfono de la persona responsable (OSHA, 2014).

Además, se pueden utilizar sistemas complementarios de identificación según la peligrosidad de las sustancias. La NFPA 704 presenta el rombo de diamante que se utilizará para identificación de los riesgos de las sustancias, como se muestra en la siguiente figura:



Figura 2.1 Rombo de la NFPA 704

Fuente: NFPA, 2012

## 2. Hojas de datos de seguridad de los materiales

Los fabricantes son los encargados de brindar las MSDS de los productos, éstas son parte vital de la comunicación de riesgos pues incluyen información como: *“las propiedades de cada producto químico, las físicas, químicas, los riesgos a la salud y riesgos ambientales; medidas de protección; y las precauciones de seguridad para la manipulación, el almacenamiento y el transporte de la sustancia química”* (OSHA, 2013), de manera que resulta de importancia para los trabajadores, y deben estar colocadas de forma que sean de fácil acceso para los colaboradores.

## 3. Capacitación

La formación o entrenamiento se debe impartir a los trabajadores que van a estar expuestos, se les debe proporcionar información y recibir capacitación antes de la asignación inicial de trabajo con un producto químico peligroso, y cada vez que se introduzca un nuevo riesgo en el lugar de trabajo (OSHA, 2000).

## 4. Lista de sustancias químicas peligrosas

En la empresa se debe contar con una lista de todos los productos químicos de alto riesgo que se utilizan y almacenan, esta debe estar en concordancia con las MSDS de las sustancias químicas (OSHA, 1989). Esta lista y las MSDS deben estar al alcance de todos los trabajadores.



### **III. MARCO METODOLÓGICO**

#### **A. Tipo de Investigación**

El presente proyecto corresponde a una investigación aplicada pues pretende resolver un problema y dar una alternativa de solución o mejora. Además, se caracteriza por ser un estudio de tipo descriptivo debido a que se detallan situaciones, eventos y hechos acerca del problema expuesto; también se trata de medir, evaluar y recoger información (Hernandez, Fernández , & Baptista, 2006).

Por otro parte, el estudio posee un enfoque mixto debido a que involucra un análisis cuantitativo porque valoró variables medibles, y cualitativo porque se tomó en consideración información clave brindada por trabajadores.

#### **B. Fuentes de Información**

Para el desarrollo del proyecto se tomó en consideración fuentes primarias y secundarias, las cuales se mencionan a continuación:

##### **1. Fuentes primarias:**

- Información brindada por el personal de la empresa Envases Comeca S.A.
- Libros.
- Proyectos de Graduación de la base de datos de la Biblioteca Figueres Ferrer del Tecnológico de Costa Rica.
- Reglamentos:
  - Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
  - Reglamento para Registro de Productos Peligrosos.
  - Reglamento de Seguridad Industrial.
- Decretos:
  - Decreto 12715: Norma Oficial para la Utilización de Colores en Seguridad y su Simbología.
  - Decreto 25986: Extintores Portátiles Contra el Fuego.
- Normas de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA).
- Normas Técnicas de Prevención (NTP).

## **2. Fuentes secundarias:**

Se considerará fuentes secundarias a las normas INTECO y los siguientes sitios web:

- INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- OSHA: Administración de Seguridad y Salud Ocupacional para los Estados Unidos de Norteamérica.
- NIOSH: Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional para los Estados Unidos de Norteamérica.
- OIT: Organización Internacional del Trabajo.
- UNITAR: Instituto de Entrenamiento e Investigación de la Organización de las Naciones Unidas.

### **C. Población y muestra**

En Envases Comeca S.A. se cuenta con 306 trabajadores del área operativa. En este sector, 195 colaboradores tienen contacto con sustancias químicas peligrosas, los mismos están distribuidos entre las áreas de bodega repuestos, bodega de indirectos, laboratorio de calidad, cuarto de tintas, impresión y en las tres plantas productivas.

Se tienen tres turnos de trabajo, sin embargo, la aplicación de instrumentos de recolección de información se realizó en el turno de la mañana (6:00 a.m. a 2:00 p.m.), debido a que en éste se encuentra la mayor población y existe más cantidad de trabajo. En el turno de la mañana se encuentran laborando 127 operarios y 14 personas supervisores distribuidos como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 3.1 Cantidad de operarios y supervisores que tienen contacto con las sustancias peligrosas por áreas**

<b>Departamento</b>	<b>Número de personas</b>	<b>Supervisores</b>
Bodega de repuestos y bodega de indirectos	4	1
Laboratorio de calidad	2	2
Calidad planta 1 y planta 3	2	1
Impresión y cuarto de tintas	6	1
Mantenimiento litografía, taller de soldadura y taller de precisión	23	2
Mantenimiento planta 2 líneas	12	1
Mantenimiento planta 2 prensas	3	1
Planta 1, planta 2, planta 3	65	3
Mantenimiento planta 1	4	1
Taller eléctrico	6	1
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>14</b>

**Fuente: Envases Comeca S.A**

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó por medio de la siguiente ecuación:

$$n = \frac{pq}{E^2/Z^2 + pq/N}$$

**Ecuación 3.1 Cálculo de tamaño de muestra**

**Dónde:**

p: es la probabilidad de 0.50

q: 100-p= 0.50

E: probabilidad de error de un 5%

Z: 1.96, para un 95% de confianza y 5% de error.

N: población de la que se extraerá la muestra.

Se determinó que la cantidad de personas a las que se les aplicó el cuestionario del nivel de conocimiento era de 95 operarios y 14 supervisores distribuidos entre las diferentes áreas antes mencionadas en el turno diurno. Sin embargo, se aplicó a 93 operarios seleccionados de forma aleatoria y 14 supervisores, esto debido a que en el momento del muestreo uno de ellos se encontraba incapacitado y el otro ya no labora para la empresa.

Las listas de verificación de requisitos legales fueron aplicadas en las diferentes áreas de la empresa (impresión, cuarto de tintas, almacenes, bodega de repuestos y las tres plantas productivas) con respecto al proceso de manejo de sustancias peligrosas, que comprende el uso, la manipulación, el almacenamiento, transporte y la disposición final de desechos.

Para la aplicación de la lista de verificación de las condiciones de almacenamiento se tomó en cuenta los lugares de almacenamiento críticos, es decir, los lugares donde se encuentra la mayor cantidad de sustancias almacenadas las cuales son: dos bodegas de inflamables, bodega de repuestos, planta 3 (barnizado), cuarto de tintas, impresión, laboratorio de calidad, planta 2 (líneas automáticas) y planta 1 (cuarto de pastas).

Las dos listas de verificación mencionadas anteriormente se aplicaron en tres ocasiones en cada punto, debido a que estos procesos de la empresa son constantes.

#### D. Operacionalización de variables

**Objetivo 1.** Evaluar los riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa Envases Comeca S.A.

**Tabla 3.2 Operacionalización de variables para el objetivo específico 1**

Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento/Método
Riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa.	Probabilidad de que se genere un evento no deseado asociado al uso de sustancias peligrosas, que puede afectar la salud de los trabajadores y la integridad de la planta física de la empresa.	Porcentaje de incumplimiento de requisitos legales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de verificación para identificación de peligros e incumplimientos con la normativa basada en la NFPA 704, Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Reglamento para Registro de Productos Peligrosos.</li> <li>• Observación participativa.</li> </ul>
		Cantidad de peligros presentes	
		Nivel de peligrosidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.</li> </ul>
		Nivel de intervención	

Fuente: Elaboración propia.

**Objetivo 2.** Determinar las condiciones de almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa Envases Comeca S.A.

**Tabla 3.3 Operacionalización de variables para el objetivo específico 2**

Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento/Método
Condiciones de almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas.	Aquellas circunstancias en las que las sustancias químicas peligrosas que se utilizan en el proceso productivo de la empresa son almacenadas, tomando en consideración las condiciones generales de almacenamiento y las específicas para sustancias peligrosas (listado de productos, cantidades, información química como composición y riesgos asociados, tipo de recipientes, distribución en el lugar, e incompatibilidad de sustancias y medidas de seguridad). Éstas consideran los almacenamientos temporales y permanentes.	Número de sustancias químicas usadas en el proceso productivo y sus cantidades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matriz de recolección de datos con respecto a la cantidad de sustancias y MSDS que existen el lugar de almacenamiento.</li> </ul>
		Cantidad de MSDS	
		Cantidad y peligrosidad de las sustancias en almacenamientos críticos temporales y permanentes en diferentes áreas de la planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación participativa</li> <li>Mapa de distribución de los almacenamientos de las sustancias peligrosas.</li> </ul>
		Porcentaje de incumplimiento de condiciones básicas de seguridad en el almacenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de verificación de las condiciones de almacenamiento basada en: NTP 378-NTP 852, NTP 635-NFPA 30, INTE 31-02-02-00, INTE 31-02-03-00.</li> </ul>
		Porcentajes de incumplimiento de lista de verificación.	
		Porcentaje de incumplimiento de principios de compatibilidades de las sustancias.	

Fuente: Elaboración propia.

**Objetivo 3.** Definir cómo se gestiona la comunicación de riesgo químico en la empresa Envases Comeca S.A.

**Tabla 3.4 Operacionalización de variables para el objetivo específico 3**

Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento/Método
Gestión de la Comunicación de Riesgo químico en la empresa.	Todas aquellas actividades (acciones u operaciones) de planificación, desarrollo y control, ejecutadas por la empresa que tienen como fin dar a conocer los riesgos asociados con las sustancias peligrosas.	Cantidad de personas capacitadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matriz de recolección de datos de los registros oficiales de capacitación sobre sustancias peligrosas en la empresa.</li> </ul>
		Cantidad de temas incluidos en la capacitación.	
		Número de procedimientos establecidos para la gestión de la comunicación de riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión documental de los registros oficiales de la empresa de procedimientos de trabajo, compra, distribución, almacenamiento, trasvase, disposición de desechos.</li> <li>Entrevista semi-estructurada al encargado de almacenes y compras.</li> </ul>
		Cantidad de Componentes de <i>Hazard Communication Standard</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de verificación de componentes de <i>Hazard Communication Standard OSHA</i>; 29 CFR 1900.1200.</li> </ul>
		Cantidad de controles para verificación de la gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista semi-estructurada al personal encargado, sobre los controles de la gestión de Comunicación de Riesgos.</li> </ul>
		Número de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en la gestión de la comunicación de riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matriz Análisis de Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas (FODA), y sus estrategias.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

**Objetivo 4.** Determinar el nivel de conocimiento de los trabajadores con respecto a los riesgos asociados al uso de sustancias químicas peligrosas.

**Tabla 3.5 Operacionalización de variables para el objetivo específico 4**

Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento/Método
<p>Nivel de conocimiento de los trabajadores con respecto de riesgos asociados al uso de sustancias químicas peligrosas.</p>	<p>Es toda aquella formación adquirida en el transcurso de su vida o aprendizaje dada por instructor o capacitador, con respecto a los riesgos del uso de sustancias químicas peligrosas, que contempla la manipulación, el almacenamiento, disposición y transporte de las mismas.</p>	<p>Nivel de escolaridad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario relativo a los riesgos del uso de sustancias peligrosas (apartado de información general)</li> </ul>
		<p>Nivel de conocimiento con respecto a los riesgos durante el uso, la manipulación, el almacenamiento de sustancias peligrosas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario relativo a los riesgos del uso de sustancias peligrosas.</li> <li>• Observación participativa.</li> <li>• Diagrama de brechas</li> </ul>
		<p>Cantidad de las capacitaciones impartidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de recolección datos de los registros de la empresa de la cantidad de capacitaciones con respecto a sustancias peligrosas y las evaluaciones de rendimiento aplicadas para la comprobación de conocimientos de la misma.</li> </ul>
		<p>Evaluación del rendimiento de las capacitaciones.</p>	

**Fuente:** Elaboración propia.



**Objetivo 5.** Diseñar un programa para el manejo seguro las sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la planta de Envases Comeca S.A.

**Tabla 3.6 Operacionalización de variables para el objetivo específico 5**

<b>Variable</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento/Método</b>
Programa para el manejo seguro las sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa.	Conjunto de actividades que permiten la planeación, ejecución y evaluación del manejo seguro de las sustancias químicas peligrosas: que incluyan lineamientos de manipulación, almacenamiento, disposición de los desechos y comunicación de los riesgos.	Número de requisitos para la conformación de un programa para el manejo seguro de sustancias peligrosas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de fuentes de información:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ INTECO 31-09- 09-00. Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el Trabajo, Aspectos Generales.</li> <li>○ Guía de comunicación de riesgos del Estándar OSHA; 29 CFR 1900.1200.</li> </ul> </li> <li>• Programa para el manejo seguro de sustancias químicas peligrosas.</li> </ul>
		Nivel de participación de los involucrados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI)</li> </ul>
		Nivel de cumplimiento de propuesta de almacenamiento de los parámetros del marco normativo vinculante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de verificación de parámetros de almacenamiento del marco normativo vinculante.</li> <li>• Diagrama de brechas.</li> </ul>
		Cantidad de temas de capacitación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidades específicas de capacitación del análisis del nivel de conocimiento de los trabajadores sobre los riesgos asociados al uso de sustancias peligrosas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

## **E. Descripción de instrumentos de investigación**

### **o Lista de verificación**

Es un instrumento de recolección de información, puede estar compuesto por un conjunto de requisitos o lineamientos listados y enumerados, que sirve para conocer en cuáles de estos se cumple o no con un requerimiento. La lista de verificación se compone de cuatro casillas por ítem a evaluar, que tiene como encabezado “SI”, “NO”, “No Aplica (NA)” y “Observaciones” en caso de ser necesario. A continuación se presentan las listas de verificación que serán aplicadas:

- ✓ Lista de verificación para identificación de peligros, basada en la NFPA 704, Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Reglamento para Registro de Productos Peligrosos y condiciones generales de seguridad (ver apéndice 1).
- ✓ Lista de verificación de componentes de *Hazard Communication Standard OSHA*; 29 CFR 1900.1200 (Ver apéndice 6).
- ✓ Lista de verificación de las condiciones de almacenamiento basada en NTP 378-NTP 852, NTP 635-NFPA 30, INTE 31-02-02-00, INTE 31-02-03-00 (Ver apéndice 11).
- ✓ Lista de verificación basada en la Matriz de Compatibilidades de Sustancias Peligrosas (Ver anexo 1).
- ✓ Lista de verificación de parámetros de almacenamiento del marco normativo vinculante (Ver apéndice 11).

### **o Observación participativa**

Es un método de recolección de información, que se basa en la observación y al mismo tiempo en la participación o la interacción con los miembros del grupo y sus actividades. La finalidad de su aplicación es obtener datos relevantes acerca del área o proceso en estudio.

Se aplicarán las siguientes observaciones participativas:

- ✓ Observación participativa para identificación de peligros (ver apéndice 2).

- ✓ Observación participativa para determinar la cantidad de sustancias en los lugares de almacenamiento y su peligrosidad (Ver apéndice 9)
- ✓ Observación participativa para verificación del conocimiento de los riesgos de los trabajadores (Ver apéndice 13).

- **NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.**

Esta es una herramienta que permite determinar cuál es el nivel de peligrosidad y el nivel de intervención de los riesgos en estudio con base en el nivel de exposición y el nivel de consecuencias (Ver apéndice 3).

- **Matriz de recolección datos de los registros de la empresa**

Es una herramienta que se usa para la recolección de información que sea relevante para el tema en estudio. Y tiene como fin determinar el estado actual de la empresa, es decir, recopilar datos de gestión, registros y otros documentos que se tengan en la organización con respecto al manejo de sustancias químicas peligrosas. En este proyecto se utilizarán las siguientes matrices:

- ✓ Matriz de recolección de datos de los registros oficiales de capacitación sobre sustancias peligrosas en la empresa (Ver apéndice 4).
- ✓ Matriz de recolección de datos con respecto a la cantidad de sustancias y MSDS que existen en el lugar de almacenamiento (Ver apéndice 9).
- ✓ Matriz de recolección de datos de los registros de la empresa en cuanto a la cantidad de capacitaciones con respecto a sustancias peligrosas y las evaluaciones de rendimiento aplicadas para la comprobación de conocimientos de la misma (ver apéndice 15).

- **Entrevista semi-estructurada al personal encargado de la gestión de comunicación de riesgos, almacenes y compras**

Esta entrevista semi-estructurada está dividida en dos secciones, la primera contiene una serie de preguntas que fueron formuladas con anterioridad y poseen un orden específico, y la segunda consiste en preguntas que surgirán en medio de la entrevista. Se utilizará una entrevista para conocer cuáles son los controles establecidos para la gestión de la comunicación de riesgos de la organización (ver apéndice 7) y otra para determinar cómo se da el proceso de compra y recepción de sustancias peligrosas (ver apéndice 5).

- **Revisión documental de los registros oficiales de la empresa**

Herramienta que permitirá la recolección de información de documentos oficiales de la empresa, que muestran el estado de la compañía en cuanto a los procedimientos de trabajo que influyen en la gestión de comunicación de riesgo químico.

- **Matriz Análisis de Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas (FODA)**

La Matriz de análisis FODA permitirá diagnosticar el estado interno de la empresa con respecto al tema de estudio, a fin de identificar las fortalezas (F), debilidades (D), oportunidades (O) y amenazas (A). Las primeras dos corresponden a factores internos y las dos últimas a factores externos (Ver apéndice 8).

A partir de la combinación de los elementos del FODA se generarán las siguientes estrategias:

1. Estrategia DA (Mini-Mini): consiste en minimizar las debilidades y amenazas.
2. Estrategia DO (Mini-Maxi): trata de minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades.
3. La estrategia FA (Maxi-Mini): consiste en maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas.
4. La estrategia FO (Max-Max): pretende maximizar tanto las fortalezas como las oportunidades

- **Mapa de distribución de los almacenamientos críticos de las sustancias químicas peligrosas**

El mapa de distribución es una herramienta que consiste en realizar un croquis de la planta de la empresa, identificando los lugares donde existen almacenamientos críticos de sustancias químicas peligrosas, así como su nivel de peligrosidad. Esto permitirá tener una visión más amplia de la distribución y de los puntos críticos más de almacenamiento.

- **Cuestionario de nivel de conocimiento de riesgos de las sustancias peligrosas**

El cuestionario comprende una serie de preguntas cerradas y algunas abiertas, la cual se realizará de manera dirigida y está enfocado en todos aquellos trabajadores que manipulan sustancias peligrosas. Esta herramienta pretende obtener información sobre el nivel de conocimiento de los trabajadores con respecto a los riesgos asociados al uso de sustancias peligrosas (Ver apéndice 12).

- **Análisis de brechas**

El análisis de brechas se basa en contrastar el “estado actual” con el “estado ideal”, este análisis será aplicado a nivel del conocimiento de los trabajadores con respecto a los riesgos asociados a sustancias químicas peligrosas, donde se colocará lo que saben *versus* lo que deberían saber. Esto ayudará a obtener los temas que necesitan reforzamiento por el poco nivel de conocimiento encontrado en los resultados (Ver apéndice 14).

Además, se aplicó un diagrama de brechas en la propuesta de redistribución de la bodega de inflamables interior del programa de manejo seguro de sustancias peligrosas, para hacer una comparación entre la normativa vinculante y la situación actual de la bodega y así determinaron las ventajas o mejoras se tendría con la implementación de la propuesta (Ver apéndice 17).

- **Revisión de fuentes de información**

La revisión de fuentes bibliográficas tendrá como fin encontrar información brindada por normas, reglamentos, estándares, guías de formulación y guías de inspección relacionadas con el tema en estudio, que sirvan como guía o insumo para la formulación de la propuesta de alternativa de solución.

- **Guía de Comunicación de Riesgos del estándar OSHA; 29 CFR 1900.1200.**

Este estándar OSHA establece una serie de requerimientos que se deben de cumplir para que se dé una efectiva comunicación de riesgos debido a los productos químicos. Esta norma se utilizó como guía para la parte de la comunicación de los riesgos químicos, se revisarán los requerimientos y se seguirá el formato según lo establecido.

- **Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI por las iniciales de los tipos de responsabilidad)**

Consiste en un instrumento que permite establecer la relación entre las tareas que se deben realizar y los involucrados de las mismas, y tiene como fin establecer los responsables en cada uno de los requerimientos de la propuesta de programa de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas (Ver apéndice 16).

- **Cuadros de resumen y gráficos**

Con la información recolectada por medio de las herramientas mencionadas anteriormente (listas de verificación, entrevistas, cuestionarios, etc.), se elaboraron cuadros de tipo resumen que permitieron mostrar de manera más simplificada la información y gráficos que presentaron los resultados del incumplimiento y otros aspectos.

## F. Plan de Análisis

En este apartado se da una descripción del plan de análisis por objetivo, donde se presentan los instrumentos de recolección y de análisis de información.

**Objetivo 1.** Evaluar los riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa Envases Comeca S.A.

Para este objetivo se aplicó una lista de verificación para identificación de peligros e incumplimientos con la normativa basada en la NFPA 704: Identificación y rotulado de productos peligrosos, el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y el Reglamento para Registro de Productos Peligrosos. Esta lista de verificación, junto con la observación participativa, permitió la identificación de los peligros que se encontraron en las áreas evaluadas. A través de la NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, se evaluaron y priorizaron los riesgos asociados al manejo de sustancias químicas peligrosas involucradas en el proceso productivo de la empresa.

**Objetivo 2.** Determinar las condiciones de almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa Envases Comeca S.A.

Este objetivo involucró los espacios de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas críticos: cuarto de pastas, impresión, cuarto de tintas, bodega de repuestos, laboratorio de calidad, líneas automáticas y las dos bodegas de inflamables para la aplicación de la lista de verificación de las condiciones de almacenamiento. A estos lugares se les denomina críticos y se escogieron porque son los más representativos de la compañía ya que albergan cantidades superiores a los 110 galones de sustancias peligrosas.

Para determinar las condiciones de almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas se usaron los siguientes instrumentos:

- Matriz de recolección de datos con respecto a la cantidad de sustancias y MSDS que existen en los lugares de almacenamiento.

- Observación participativa: este instrumento sirvió para conocer la cantidad desustancias presentes en los lugares de almacenamiento y su peligrosidad. Con la información recolectada se hizo un mapa de distribución de los almacenamientos críticos de las sustancias peligrosas dentro de la planta.
- Una lista de verificación de las condiciones de almacenamiento, basada en la NTP 378: Recipientes metálicos de líquidos inflamables, NTP 852: Almacenamiento en estanterías metálicas, NTP 635: NTP 635: Clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas, NFPA 30: Código de líquidos inflamables y combustibles, INTE 31-02-02-00: Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles, INTE 31-02-03-00: Condiciones de seguridad e higiene para la producción almacenamiento y manejo de explosivos en los centros de trabajo.
- Se aplicó una lista de verificación de incompatibilidades de las sustancias. basada en la Matriz de Compatibilidades de Sustancias Peligrosas de la ONU, aplicada en los lugares de almacenamiento donde existían sustancias incompatibles.

Para el análisis de la información obtenida en las listas de verificación antes mencionadas se utilizó estadística descriptiva, se extrajeron porcentajes de incumplimiento con respecto a: las condiciones básicas de seguridad, las específicas para sustancias peligrosas en el almacenamiento y parámetros de compatibilidad de sustancias.

**Objetivo 3.** Definir cómo se gestiona la comunicación de riesgo químico en la empresa Envases Comeca S.A.

Para este objetivo se utilizaron diferentes instrumentos para definir cómo se gestiona la comunicación de riesgo químico en la empresa:

- Se utilizó una matriz para la recolección de los registros oficiales de la empresa acerca de las capacitaciones que se han brindado a los trabajadores sobre sustancias químicas peligrosas, que permitió conocer a cuántas personas se ha impartido, los temas vistos y si se han dado actualizaciones o refrescamientos.



- A su vez, se hizo una revisión documental de los registros oficiales de la empresa de procedimientos de trabajo, compra, distribución, almacenamiento, trasvase, disposición de desechos y una entrevista semi-estructurada aplicada a los encargados de las áreas de almacenes y de compras, con el fin conocer el número de procedimientos establecidos para la gestión de la comunicación de riesgos.
- Lista de verificación de componentes de *Hazard Communication Standard OSHA; 29 CFR 1900.1200*, con la que se determinaron los elementos de comunicación de riesgos con los cumple actualmente la empresa.
- Entrevista semi-estructurada al personal encargado del Departamento de Salud Ocupacional sobre la existencia de controles de la gestión de la comunicación de riesgos de la empresa.

Con la información recopilada en los instrumentos anteriores, se hizo una matriz de Análisis de Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas (FODA) para valorar de manera integral la gestión de riesgos químicos de la empresa, esta herramienta permitió establecer estrategias para sacarle provecho a los recursos de la compañía.

**Objetivo 4.** Determinar el nivel de conocimiento de los trabajadores con respecto a los riesgos asociados al uso de sustancias químicas peligrosas.

Se aplicó un cuestionario relativo a los riesgos relacionados con el uso de sustancias químicas peligrosas, con el fin de determinar cuál es el grado de conocimiento que tienen los trabajadores por área con respecto al manejo de sustancias químicas peligrosas. También se utilizó la observación participativa para corroborar cierta información obtenida con el cuestionario (como el uso del EPP, etiquetado y reconocimiento de sustancias peligrosas), con la cual se realizó un diagrama de brechas para medir el conocimiento que los trabajadores tienen con respecto al que deberían tener. A partir de esta comparación, se logró conocer cuáles son los puntos débiles y detectar las necesidades de capacitación del personal, permitiendo relacionar los resultados con la información de las capacitaciones que se han impartido en la empresa, los temas y las personas que las han recibido.

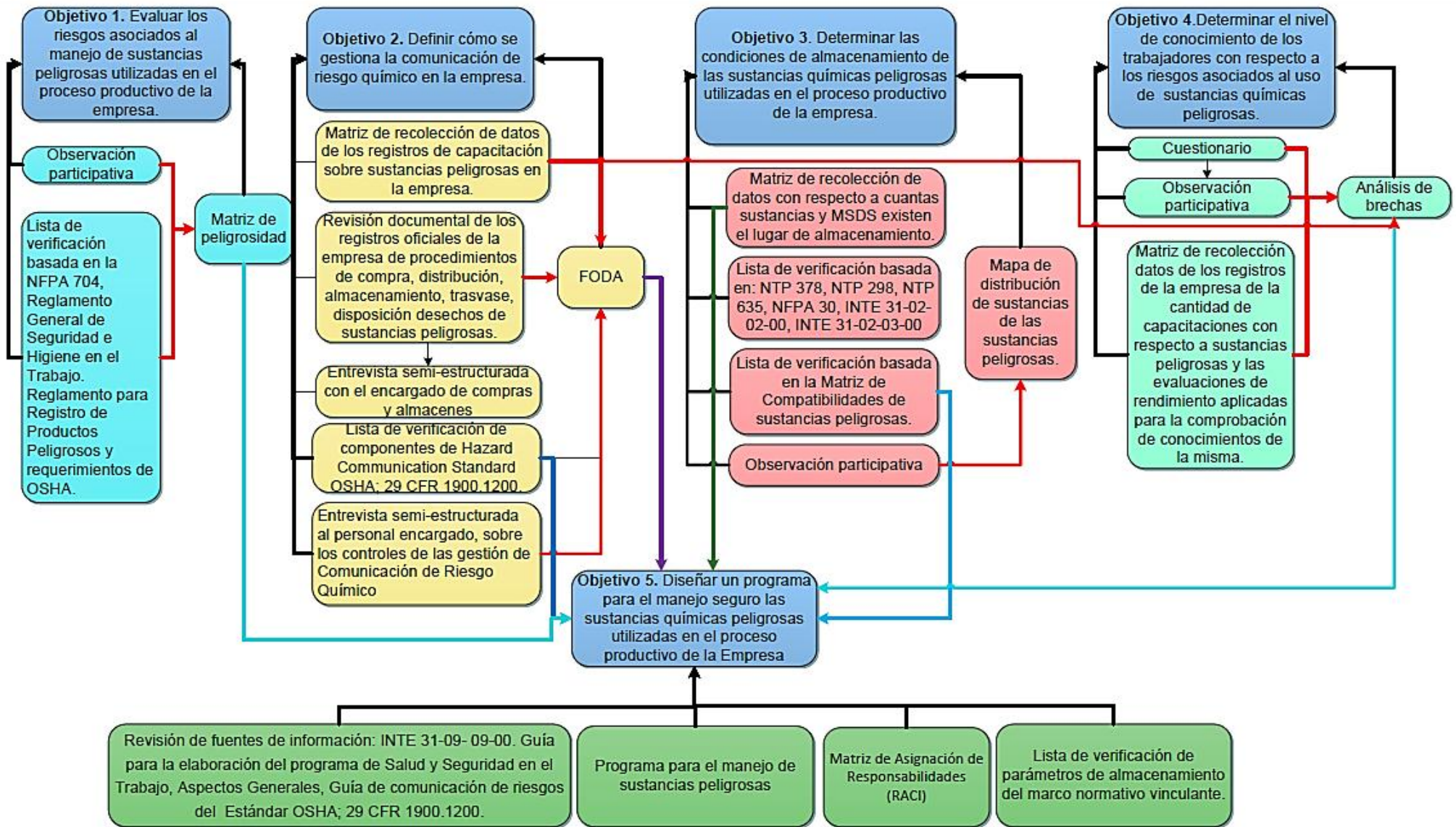
**Objetivo 5.** Diseñar un programa para el manejo seguro las sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la planta de Envases Comeca S.A.

Para este objetivo se tuvo como insumo los siguientes instrumentos:

- Revisión de fuentes de información como: la norma INTECO 31-09- 09-00. Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el Trabajo, Aspectos Generales, la Guía de comunicación de riesgos del Estándar OSHA; 29 CFR 1900.1200 y el Programa para el manejo seguro de sustancias químicas peligrosas, que permitió establecer los requisitos para la conformación de la propuesta del programa para el manejo seguro de sustancias peligrosas de la empresa.
- Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI), con la que se asignaron responsabilidades a los involucrados en el programa para el manejo seguro de sustancias químicas peligrosas.
- Lista de verificación de parámetros de almacenamiento del marco normativo vinculante, que se aplicó al componente de almacenamiento del programa, específicamente a la propuesta de redistribución de la bodega de inflamables interior, con el fin de establecer mediante un diagrama de brechas si ésta tiene los componentes básicos que debería poseer de acuerdo con la normativa consultada y las mejoras que se obtendrían si se implementara la propuesta.
- Necesidades específicas de capacitación acerca del análisis del nivel de conocimiento de los trabajadores sobre los riesgos asociados al uso de sustancias peligrosas, las cuales permitieron conocer cuáles son los temas que deben incluirse en el componente de capacitación del programa de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas.

Toda la información recolectada en cada uno de los objetivos sirvió para la conformación de los componentes de la propuesta de programa de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas de la empresa Envases Comeca S.A.

La figura 3.1 presenta el plan de análisis gráfico donde se muestra las herramientas y la relación con los objetivos. El presupuesto, cronograma y análisis de los riesgos del proyecto se encuentran los apéndices 18, 19 y 20 respectivamente.



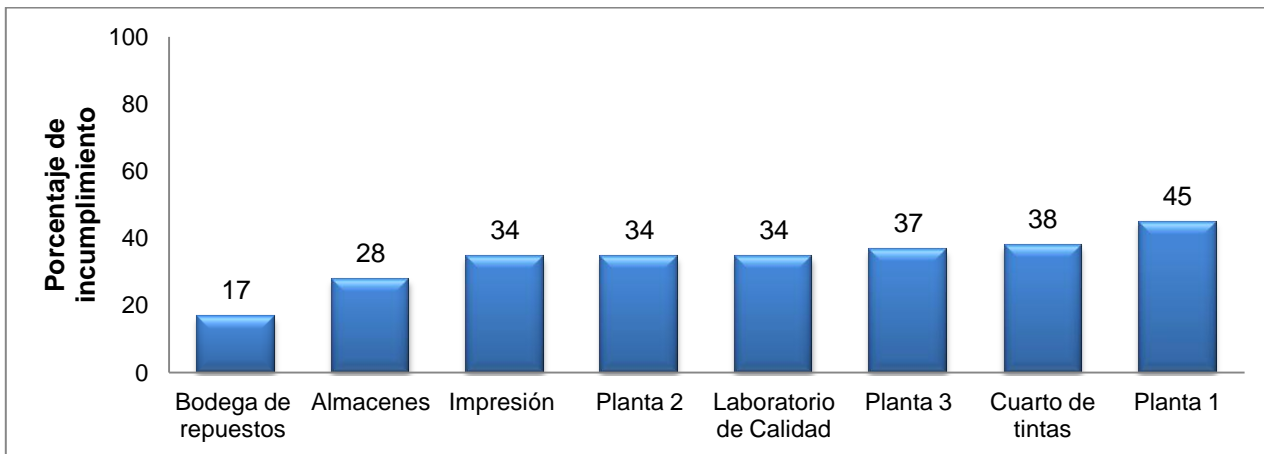
**Figura 3.1 Plan de análisis**  
**Fuente: Elaboración propia**

#### IV. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL

##### A. Evaluación de los riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas

##### 1. Identificación de peligros o no conformidades en el manejo de sustancias peligrosas

Para identificar los peligros o las no conformidades con respecto al manejo de sustancias peligrosas presentes en las áreas de bodega de repuestos, almacenes, impresión, laboratorio de calidad, cuarto de tintas y plantas 1, 2, 3 de la empresa, se aplicó una lista de verificación basada en: la NFPA 704, el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y el Reglamento para el Registro de Productos Peligrosos, de la cual se obtuvo porcentajes de incumplimiento para cada área antes mencionada, cuyos resultados se muestran en la siguiente figura.



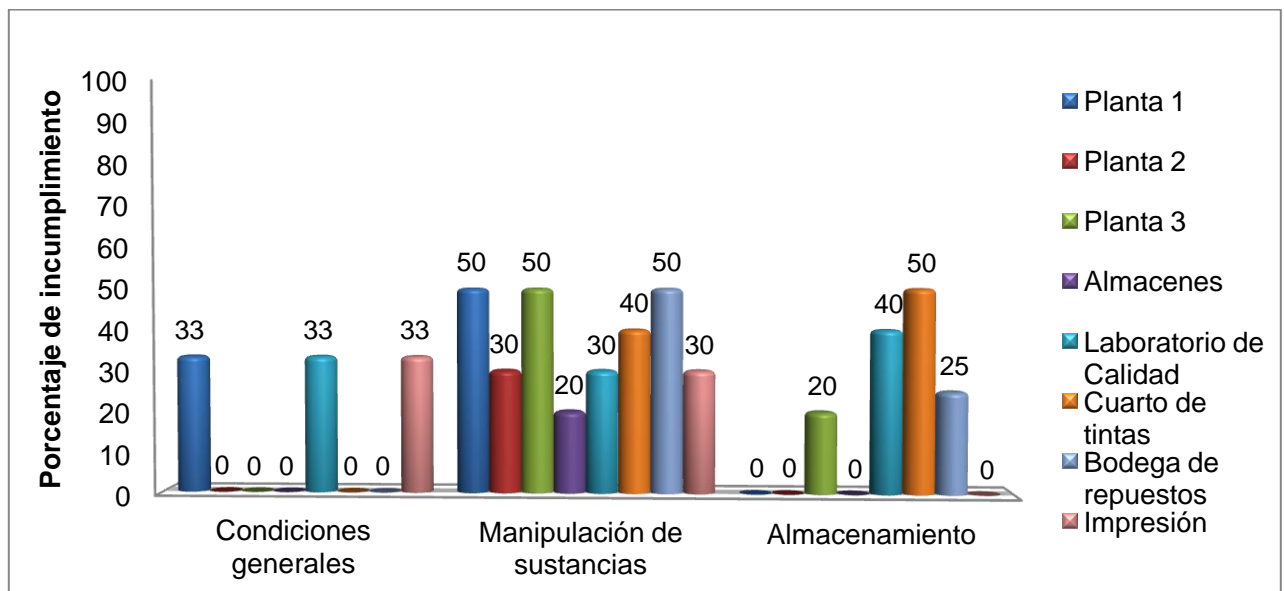
**Figura 4.1 Porcentajes de incumplimiento sobre el manejo de sustancias peligrosas por área**

**Fuente: Elaboración propia**

La figura 4.1 muestra que la bodega de repuestos fue la que presentó el menor porcentaje de incumplimiento (17%) en el manejo de sustancias peligrosas, debido a que en esta área se almacenan y se expendan productos en su empaque original, por lo que no se dan los procesos de manipulación y trasvase de las sustancias, esto hizo que algunos de los puntos a evaluar de la listas no aplicaran; mientras que los aspectos en los cuales incumplió fueron: la carencia de MSDS, la falta de señalización de los productos que se acopian y no cuenta con un sistema de supresión de incendios.

En contraposición a lo anterior, se encontró que la planta 1 fue la que contó con el mayor porcentaje de incumplimiento (45%) esto debido a que los recipientes con sustancias peligrosas no contaban con etiquetas o éstas se encontraban borrosas, el personal no usaba el EPP durante el trasvase y manipulación de las sustancias, se mantenían recipientes de productos inflamables sin tapa y se mezclaba la basura ordinaria con productos peligrosos.

En las figuras 4.2(a) y 4.2 (b) se presentan los porcentajes de incumplimiento por apartado de la lista de verificación antes mencionada, la cual estaba integrada por los siguientes aspectos: condiciones generales, manipulación, almacenamiento, etiquetado, condiciones de los envases, disposición de desechos y mecanismos de extinción de incendios.



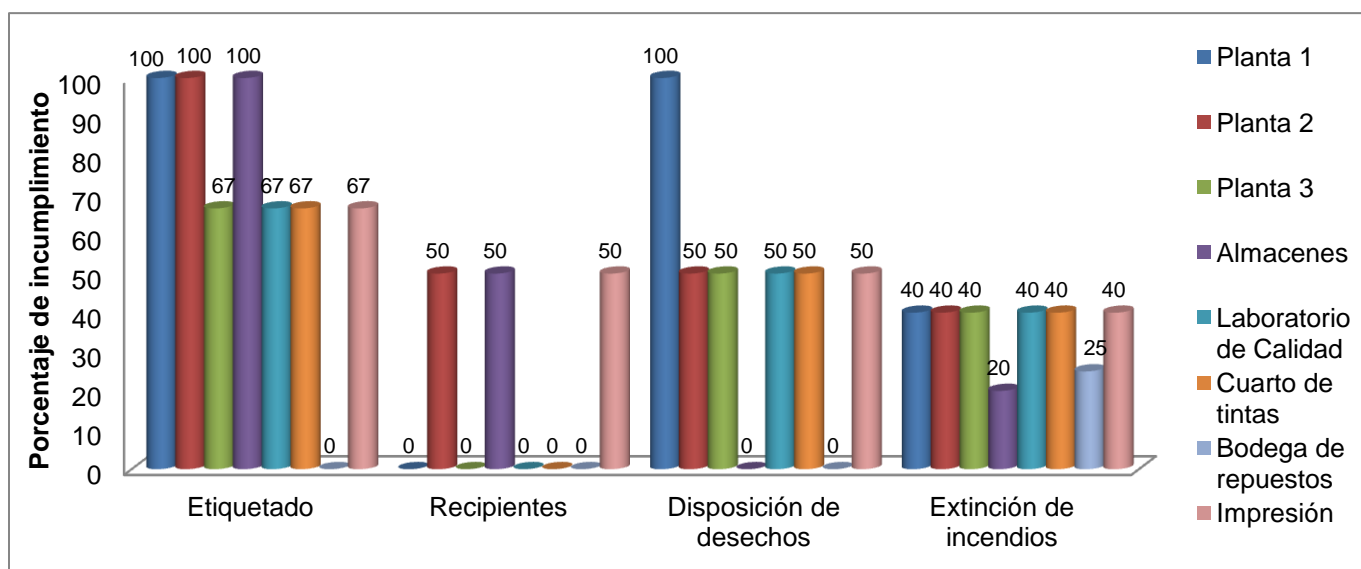
**Figura 4.2 (a) Porcentajes de incumplimiento de los apartados de la lista de verificación por área**

**Fuente: Elaboración propia**

En la figura 4.2(a) se observa que las áreas de planta 2, planta 3, almacenes, cuarto de tintas y bodega de repuestos tuvieron un cumplimiento del 100% en cuanto a las condiciones generales, incumpliendo la planta 1, el laboratorio de calidad e impresión, debido a que mantienen objetos en las mesas de trabajo u obstaculizando los pasillos, lo que representa una condición de peligro cuando se da el transporte y la manipulación de las sustancias.

En cuanto a la manipulación de sustancias peligrosas, el comportamiento de los porcentajes de incumplimiento de las áreas fue variado, sin embargo todas se encontraron por debajo del 50%, principalmente porque el personal no usa el EPP (guantes y lentes) durante el trasvase o la manipulación, se efectuaron trasvases por vertido libre y los recipientes con productos inflamables se encontraron sin tapa, lo que genera el desprendimiento de vapores provenientes de las sustancias.

En el almacenamiento se observó una situación particular por área, ya que en planta 1, planta 2, almacenes e impresión presentaron un cumplimiento del 100% con respecto a los aspectos evaluados, las demás áreas se encontraron por debajo del 50% por no tener identificados los lugares de almacenamiento con las características de los peligros y el uso de envases no estandarizados.



**Figura 4.2 (b) Porcentajes de incumplimiento de los apartados de la lista de verificación por área**

**Fuente: Elaboración propia**

En cuanto al etiquetado de las sustancias peligrosas, existió una gran deficiencia en las áreas de las plantas 1, 2 y 3, almacenes, laboratorio de calidad, cuarto de tintas e impresión, obteniendo porcentajes de incumplimiento mayores a 65%, debido a que las etiquetas de los envases que contenían sustancias peligrosas se encontraban borrosas o eran ilegibles, no todos los recipientes (tambores, galones y pisetas) tenían la etiqueta de la NFPA 704 estandarizada por la empresa (ver anexo 2), y no todos los recipientes

tenían etiquetas que incluyeran información sobre su transporte y manipulación, y en los casos en que sí la tenían, la información estaba borrosa.

En la bodega de repuestos se obtuvo un 100% de cumplimiento debido a que se manejan las etiquetas del proveedor en su envase original, las cuales contienen el rombo de la NFPA 704 e información sobre la manipulación y el transporte de la sustancia. Los recipientes usados por las diferentes áreas eran estandarizados y se encontraban en buen estado, solamente las áreas de impresión, almacenes y el laboratorio de calidad se mantuvieron en condición de incumplimiento por no usar recipientes estandarizados o no desecharlos en caso de tener alguna anomalía (abolladuras, llenos de corrosión, con grietas).

Con respecto al apartado de la disposición de desechos, se obtuvo porcentajes de incumplimiento mayores a 49% en las plantas (1, 2 y 3), el laboratorio de calidad, el cuarto de tintas y de impresión, esto porque existían recipientes de desechos de líquidos inflamables sin tapa y en la planta 1 había una mezcla de desecho peligroso con desecho ordinario, lo que según los protocolos de la empresa es totalmente prohibido. Por lo contrario, en el área de almacenes los recipientes de desechos inflamables tenían tapa y en la bodega de repuestos no se presentó incumplimiento en este aspecto debido a que no se crean desechos de sustancias peligrosas.

Por otro lado, entre los elementos para la extinción de incendios (extintores portátiles, rociadores automáticos, sistema fijo contra incendios) se dio un incumplimiento del 40% en las plantas productivas 1, 2 y 3, esto se debió a que sólo hay presencia de un sistema fijo manual contra incendios Clase I en planta 3, mientras que en ningún lugar de las plantas 1, 2 y 3 existe un sistema de rociadores automáticos, a pesar de que la empresa posee un área de 21000 m<sup>2</sup>, y según el Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios (versión 2013) de la Unidad de Ingeniería de Bomberos, las edificaciones con un área mayor a 2500 m<sup>2</sup> deben contar con rociadores y un sistema fijo contra incendios Clase III. Sin embargo, la compañía cuenta con extintores portátiles para diversas clases de fuego de acuerdo con el tipo de riesgo presente, así como sistema de detección y alarma contra incendios en todas las áreas.

## 2. Valoración de riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas

Se aplicó la técnica de observación participativa en las áreas descritas anteriormente para detectar los riesgos asociados a las tareas relacionadas con el manejo de sustancias peligrosas, entre los que se pueden mencionar las siguientes:

- Realizar de forma manual el colado de barniz en polvo, donde se da un levantamiento de material particulado provocando una exposición ocupacional directa al mismo.
- Transporte de tambores en la uñas del montacargas sin que estén asegurados, por lo que pueden caerse y provocar golpes a personas y maquinaria, e incluso derrames.
- Limpieza de las manos de los colaboradores con solventes como alcohol isopropílico para remover la tinta.
- Limpieza de la impresora donde se desprenden vapores provenientes de las sustancias que utiliza para operar, a los que se exponen los trabajadores.
- Máquina barnizadora posee un depósito para el contenido de barniz que se mantiene expuesto y en movimiento, generando desprendimiento de vapores.
- Limpieza con *thinner* del área de lavado de piezas sin que el personal utilice el EPP completo.

La evaluación de los riesgos se realizó en las siguientes áreas de la empresa a saber: bodega de repuestos, almacenes, impresión, laboratorio de calidad, cuarto de tintas y plantas 1, 2 y 3, se encontró una serie de riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas, que se pueden presentar en las diferentes etapas como: almacenamiento, transporte, trasvase, manipulación y disposición de desechos.

En la tabla 4.1 se despliega la lista de los riesgos que se identificaron por etapas, cabe destacar que un riesgo determinado puede presentarse en las diferentes etapas del manejo del producto químico peligroso, como es el caso de los derrames, incendios y el no poder controlar de manera oportuna una emergencia de incendio. Sin embargo el nivel del riesgo pueden cambiar según el área esto porque debido al proceso productivo de la empresa se utilizan diferentes máquinas, y se realizan diversas tareas, por ejemplo que se presente un derrame en un espacio controlado no es lo mismo que si se da uno en medio de la planta productiva.



**Tabla 4.1 Riesgos identificados en el manejo de productos químicos por etapas**

Riesgos	Etapas del manejo de productos químicos				
	Almacenamiento	Transporte	Trasvase	Manipulación	Disposición de desechos
Salpicaduras en piel, ropa y ojos		x	x	x	
Contacto dérmico		x	x	x	
Incendio	x	x	x	x	x
Exposición ocupacional a vapores de sustancias			x	x	x
Derrames	x	x	x	x	x
Golpes a personas o maquinaria por caída del tambor	x	x			
Exposición ocupacional a material particulado			x	x	
Creación de atmósferas explosivas			x	x	
Contaminación ambiental por vapores liberados de las sustancias			x	x	x
Desconocimientos de acciones en caso de emergencia	x	x	x	x	x
Uso inadecuado de las sustancias			x	x	
No poder controlar de manera oportuna una emergencia de incendio	x	x	x	x	x

**Nota:** La “x” corresponde a las etapas en las que se puede presentar el riesgo.

**Fuente:** Elaboración propia

Para la evaluación de los riesgos se utilizó la metodología de la NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, que permitió determinar el nivel de intervención y el nivel de riesgo. En la tabla 4.2 se presenta el nivel de intervención y las medidas a tomar recomendadas por la NTP 330.

**Tabla 4.2 Simbología del nivel de intervención y el riesgo**

<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Nivel de intervención</b>	<b>Significado</b>
Aceptable	IV	No intervenir
Grave	III	Mejorar si es posible
Muy Grave	II	Corregir y adoptar medidas de control
Catastrófico	I	Situación crítica, corrección inmediata

Fuente: NTP 330

Se evaluó cada riesgo según su fuente de origen. Al terminar la evaluación se observó que independiente de la causa de origen el nivel de intervención del riesgo era el mismo, por lo que se ponderaron los resultados del nivel de riesgo por fuente para obtener la priorización de los riesgos que afectan a las diferentes áreas. En la tabla 4.3 se muestra un listado de los riesgos identificados en cada área, así como el nivel de riesgo y el nivel de intervención (la tabla completa con los resultados de la evaluación se encuentra en el apéndice 21).

Existieron riesgos que se presentaron solamente en las áreas de impresión, laboratorio de calidad, almacenes y las tres plantas productivas a saber: (1) salpicaduras en la piel, ropa y ojos, (2) derrames y (3) no poder controlar de manera oportuna una emergencia de incendio. Sin embargo, se encontró una variación del nivel de riesgo y el nivel de intervención según el área, por ejemplo: el riesgo de derrame se halló en categoría muy grave en almacenes y en las plantas 1, 2 y 3, por lo que requieren un nivel de intervención II, que significa que se debe corregir y tomar medidas para el control; no obstante, en las áreas de impresión y laboratorio de calidad al manejarse menor cantidad de las sustancias químicas, éstas se pueden contener de manera rápida, por lo que el nivel de riesgo dio aceptable.

Condición similar a la del riesgo de derrames, tuvo el riesgo de salpicaduras de sustancias en piel, ropa y ojos, que se presentó en las áreas impresión, laboratorio de calidad, almacenes y las tres plantas productivas, donde se hacen trasvases por vertido libre. En el área que no se encontró este riesgo fue en la bodega de repuestos, donde no se dan los procesos de manipulación o trasvases de sustancias químicas.

Tabla 4.3 Resumen de riesgos que se presentan en las distintas áreas de Envases Comeca S.A.

Riesgos	Áreas de la empresa							
	Impresión	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Laboratorio de calidad	Almacenes	Cuarto de tintas	Bodega de repuestos
Salpicaduras en la piel, ropa, ojos.	Muy grave	Grave	Muy grave	Muy grave	Muy grave	Muy grave	Grave	
Derrames	Aceptable	Muy grave	Muy grave	Muy grave	Aceptable	Muy grave	Aceptable	
Golpes a personas o maquinaria por caída del tambor		Muy grave	Muy grave	Muy grave		Muy grave		
Exposición ocupacional a vapores de las sustancias	Muy grave	Grave	Grave	Muy grave	Muy grave		Grave	
Incendio		Grave			Grave	Muy grave		
Contaminación ambiental por vapores liberados	Grave		Grave	Muy grave				
Creación de atmósferas explosivas	Muy grave		Grave	Grave				
No poder controlar de manera oportuna una emergencia de incendio	Grave	Grave	Grave	Grave	Grave	Grave	Grave	Grave
Contactos dérmicos		Grave		Grave	Grave		Grave	
Desconocimientos de acciones en caso de emergencia								Grave
Exposición ocupacional a material particulado.			Grave					
Exposición al tratar de identificar la sustancia sin la etiqueta		Aceptable						
Golpes por caída de objetos	Aceptable						Aceptable	
Tropezones y caídas		Aceptable						
Uso inadecuado de las sustancias	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable			

**Nota:** Para la interpretación de esta tabla, se requiere de la simbología de colores de la tabla 4.2

**Fuente:** Elaboración propia

El riesgo de no poder controlar de manera oportuna una emergencia de incendio se presenta porque las áreas de impresión, laboratorio de calidad, almacenes y plantas 1 y 2 no tienen un sistema de supresión de incendios Clase III ni rociadores automáticos (según recomienda el Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios (versión 2013) de la Unidad de Ingeniería de Bomberos).

El riesgo de uso inadecuado de las sustancias dio en la categoría aceptable en las tres plantas productivas, impresión y laboratorio de calidad, debido a que los recipientes no poseen una etiqueta que indique su modo de uso y los riesgos asociados a la sustancia. Esta condición de riesgo se puede corregir si la empresa implementa el etiquetado de todos los productos con las indicaciones para la manipulación, el transporte y medidas de precaución correspondientes.

En cuanto al riesgo de exposición ocupacional a vapores desprendidos de las sustancias peligrosas generado por: limpieza de los rodillos de la máquina en impresión y barnizadora con contenido de barniz expuesto en movimiento en planta 3, mezclas de disoluciones y pruebas en el laboratorio de calidad se encontraron en nivel de riesgo muy grave. (Nivel de intervención II). .

Se le debe prestar atención al riesgo de golpes a personas o maquinaria por caída de los tambores, el cual puede presentarse por la práctica de los operarios de llevar los tambores directamente sobre las uñas del montacargas, el cual no fue diseñado para transportar elementos de tal forma.

A todos los riesgos identificados como muy graves y con un nivel de intervención II deben ser tratados y aplicadas las medidas de control necesarias.

## **B. Condiciones de almacenamiento de las sustancias peligrosas**

### **1. Ubicación de los productos peligrosos y MSDS**

En el proceso productivo de la empresa se utiliza una variedad de sustancias químicas peligrosas a saber:

- Barnices, lacas y aditivos como materia prima.
- Grasas, aceites industriales, limpiadores y pastas selladoras para mantenimiento.

- Solventes para diluir barnices o para labores de limpieza.
- Tintas para la impresión de las láminas de hojalata.
- Ácidos, bases y soluciones para las pruebas de calidad.

En total se utilizan en la empresa 184 sustancias peligrosas en el proceso productivo, las cuales se encuentran distribuidas entre las tres plantas operativas de la empresa. En la siguiente tabla se muestra un resumen de estas sustancias y las MSDS que se encontraban disponibles en el área durante la evaluación de las condiciones de almacenamiento de este proyecto, esta información fue tomada de una lista de productos que posee la empresa y complementada con datos brindados por las jefaturas de las áreas de mantenimiento y producción de las tres plantas productivas (la lista de sustancias completa se puede consultar en el anexo 3).

**Tabla 4.4 Resumen de la cantidad de productos químicos y MSDS por área**

Áreas	Tipos de sustancias	Cantidad de productos peligrosos	MSDS de los productos	% de MSDS que se encuentran actualmente en el área
Bodega de inflamables interior y bodega de inflamables exterior	Barnices, lacas, aditivos y solventes.	102	90	88
Bodega de repuestos	Grasas, aceites industriales, limpiadores, lubricantes, pinturas y solventes.	48	0	0
Cuarto de tintas	Tintas y solventes	28	11	39
Impresión	Solventes y limpiadores.	4	2	50
Laboratorio de Calidad	Ácidos, bases y soluciones para las pruebas de calidad.	20	15	75
Planta 1	Pastas selladoras, aceites, grasas y solventes,	15	5	33
Planta 2	Barnices, aceites industriales, grasas y solventes.	22	9	41
Planta 3	Barnices, lacas, aditivos y solventes.	50	40	80
Talleres de precisión, troquelaría, eléctrico y soldadura	Grasas, aceites industriales, limpiadores, lubricantes, y solventes.	41	2	5

**Fuente: Elaboración propia**

Como se observa en la tabla anterior, en la todas de las áreas evaluadas, no estaban presentes la totalidad de las MSDS de las sustancias utilizadas y en algunos casos se encontraron áreas en donde no se disponía de ninguna MSDS, como en el caso de la bodega de repuestos en donde de 48 productos que se almacenan (entre ellos: aceites, grasas, lubricantes, limpiadores y pinturas) no se encontró ninguna MSDS disponible en el sitio, y según explicaron los encargados de la bodega y de salud ocupacional no se encuentran presentes en la empresa, lo cual se transfiere a los demás lugares donde se utilizan estas sustancias.

La planta 3 fue la única que obtuvo un 80% de presencia de las hojas de seguridad de las sustancias químicas, esto se debió a que en esta área se utiliza la mayoría de barnices, lacas y aditivos, usados como materia prima, para los cuales sí estaban disponibles las MSDS. Asimismo, en la bodega de inflamables hubo un 88% de presencia de las MSDS porque es el sitio donde se almacena la materia prima.

Es importante mencionar que las hojas de seguridad de los productos peligrosos ingresan por medio del Departamento de Compras, el cual debe enviarlas al Encargado de Salud Ocupacional, quien es el responsable de transcribirlas al formato de la empresa y de colocarlas en los puestos de trabajo, y a su vez el Jefe de Gestión es el encargado de incorporarlas al sistema de intranet donde todos aquellos que tengan acceso a una computadora en su puesto de trabajo pueden consultarlas. Dentro de las deficiencias que se encontró que: (1) no se tiene un registro de las hojas de seguridad que hacen falta, (2) no todas las MSDS son transmitidas del Departamento de Compras al Encargado de Salud Ocupacional, por lo que el resto del proceso queda sin efectuarse y (3) al no existir buena comunicación de entre estos departamentos, no hay disponibilidad de las MSDS en los lugares de trabajo donde deberían existir, tal como se observó en la tabla 4.4.

## **2. Mapa de distribución de las sustancias peligrosas**

Se establecieron dos parámetros para determinar la peligrosidad de los almacenamientos críticos, definidos según la cantidad y el tipo de productos almacenados en la empresa. En la tabla 4.5 se muestra el parámetro 1, que se compone de cinco categorías de acuerdo a la cantidad del producto almacenado, donde se observa que entre mayor cantidad de sustancias se acopien, mayor será la peligrosidad del sitio que

sirva de almacén. Las categorías se determinaron a partir de un estudio de las cantidades manejadas en los lugares de almacenamiento.

**Tabla 4.5 Categorías del parámetro 1 de cantidad de sustancias químicas**

<b>Categoría</b>	<b>Peligrosidad</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilogramos</b>
1	Baja peligrosidad	Menor a 100	Menor a 100
2	Leve peligrosidad	Menor a 100	500 a 1500
3	Moderada peligrosidad	100 a 800	500 a 1500
4	Peligroso	801 a 18000	501 a 1500
5	Muy peligrosa	mayor a 18001	502 a 1500

**Fuente: Elaboración propia**

En tabla 4.6 se presenta el parámetro 2 que se refiere a la peligrosidad del lugar de almacenamiento según el tipo de sustancia química que se almacenan. Este parámetro, al igual que el anterior, posee cinco categorías de peligrosidad, que se determinaron por medio de un estudio del tipo de sustancias que se almacenan y su peligrosidad, lo cual permitió observar que la mayoría de los productos almacenados son inflamables y algunos muy inflamables.

Se consideraron las tintas en la categoría 1 debido a que poseen baja peligrosidad, y a las mezclas de productos como barnices, solventes y desecho de material inflamable como muy peligrosos (categoría 5), debido a que poseen mayores niveles de inflamabilidad y peligrosos a la salud.

**Tabla 4.6 Categoría del parámetro 2 del tipo de sustancias químicas**

<b>Categoría</b>	<b>Peligrosidad</b>	<b>Tipo de sustancias</b>
1	Baja peligrosidad	Tintas de baja peligrosidad
2	Leve peligrosidad	Aceites, grasas, lubricantes, pastas
3	Moderada peligrosidad	Ácidos, bases e inflamables
4	Peligroso	Barnices y solventes
5	Muy peligrosa	Barnices, solventes, material inflamable de desecho o gas LP

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla 4.7 se presenta la matriz para determinar el nivel de peligrosidad del área de almacenamiento, a partir de la definición de los parámetros de cantidad y tipo de sustancias químicas. El color verde significa un nivel de riesgo bajo, el color amarillo significa un nivel de riesgo moderado, el color naranja un nivel de riesgo peligroso y el color rojo un nivel de riesgo muy peligroso.

**Tabla 4.7 Matriz del nivel de peligrosidad de las áreas de almacenamiento según la cantidad y tipo de sustancias químicas**

		Categoría por cantidad almacenada (parámetro 1)				
		1	2	3	4	5
Categoría por tipo de sustancias (parámetro 2)	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	6	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Fuente: Elaboración propia

A partir de la información de la matriz, se pudo identificar en la tabla 4.8 los lugares de almacenamiento de las sustancias químicas según su nivel de peligrosidad. Esta información debe ser considerada para la distribución de las tareas y los procesos dentro de la planta, así como para la aplicación de medidas de seguridad, de acuerdo con la priorización de los peligros.

Se identificaron lugares de almacenamiento muy peligrosos, como: la zona de barnices, el almacenamiento de GLP y las bodegas de productos inflamables interior y exterior, provocado por la presencia de una cantidad de sustancias superior a los 17000 litros de diferentes tipos con una inflamabilidad alta. También se catalogaron como peligrosa el área de impresión por la existencia de mezclas de barnices, grasas, aceites limpiadores y solventes, y el área de líneas automáticas, por el almacenamiento de gran cantidad de barniz en polvo. Las áreas que se consideraron como de baja peligrosidad fueron el cuarto de tintas y la bodega de repuestos, ya que las cantidades registradas en estos lugares son moderadas y el nivel de peligrosidad de las sustancias es bajo.



**Tabla 4.8 Matriz de peligrosidad de las áreas de almacenamiento**

Áreas	Cantidad almacenada		Sustancias almacenadas	Categoría según el parámetro 1	Categoría según el parámetro 2	Nivel de peligrosidad	
	litros	kg				Puntuación	Indicador
Bodega de repuestos	712	13	Aceite, grasas, solventes en pequeñas cantidades	1	2	2	Baja
Zona de barnices	17521	-	Lacas, barniz, solventes y aditivos, producto de desecho	4	5	20	Muy peligrosa
Cuarto de pasta	84	1316	Pastas, solventes, aceites	2	2	4	Moderado
Impresión	436	-	Solventes y limpiador	3	4	12	Peligroso
Líneas automáticas	735	1410	Barniz en polvo, solventes, aceites, grasas y limpiadores	3	4	12	Peligroso
Bodega de inflamables exterior	74625	-	Barniz, solventes	5	4	20	Muy peligrosa
Bodega de inflamables interior	98296	1300	Barnices, solventes, desechos, limpiadores	5	5	25	Muy peligrosa
Laboratorio de calidad	21	495	Ácidos, bases, inflamables	2	3	6	Moderado
Almacenamiento de gas LP	40000	-	Sustancias muy inflamables	5	5	25	Muy peligrosa
Cuarto de tintas	-	1150	Tintas de baja peligrosidad	2	1	2	Baja

**Fuente: Elaboración propia**

A continuación, se presenta el croquis de los lugares de almacenamiento de las plantas 1, 2 y 3, según el nivel de peligrosidad identificado en las mismas.

La delimitación de las plantas productivas está dado por color: las líneas de color amarillo corresponden a planta 1 (P1), las líneas de color morado son de la planta 2 (P2) y las líneas de color celeste corresponden a la planta 3 (P3). Las zonas con líneas color naranja señalan al almacenamiento de gas.

En planta 1 se localizan tres lugares de almacenamiento de sustancias químicas: el cuarto de tintas, el cuarto de pastas e impresión, éste último se catalogó como peligroso porque se almacenan 436 litros de productos inflamables, como alcohol isopropílico e *hibrit wash* (utilizado para la limpieza de piezas de la maquinaria).

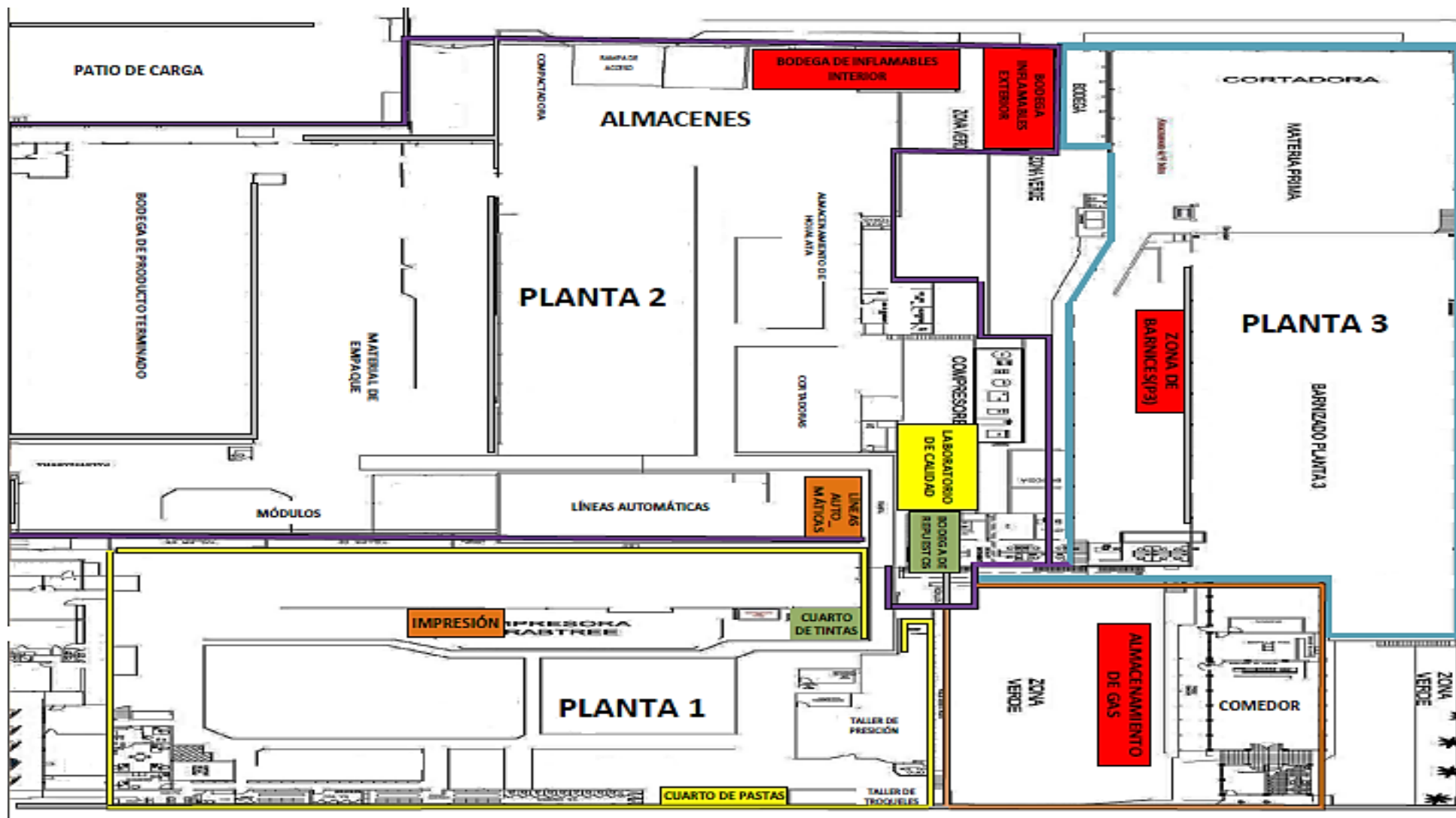


Figura 4.3 Distribución de los lugares de almacenamiento en las plantas productivas de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

En la planta 2 se encontraron cinco lugares de almacenamiento, a saber: la bodega de repuestos, las líneas automáticas, el laboratorio de calidad y las bodegas de inflamables en el interior y exterior de las instalaciones. En esta planta se encontró diversidad en cuanto a las zonas de peligrosidad, las más críticas fueron las bodegas de inflamables interior y exterior, ya que en cada una se almacenan cantidades superiores a los 74.000 litros, por lo que la peligrosidad es mucho mayor a las demás áreas que se encuentran en esta planta.

En la planta 3 se almacenan 17.521 litros de barnices, lacas y aditivos que son parte del proceso en la zona de barnices, además de solventes como *thinner* y alcohol isopropílico, y desechos de sustancias inflamables que catalogan esta zona como muy peligrosa.

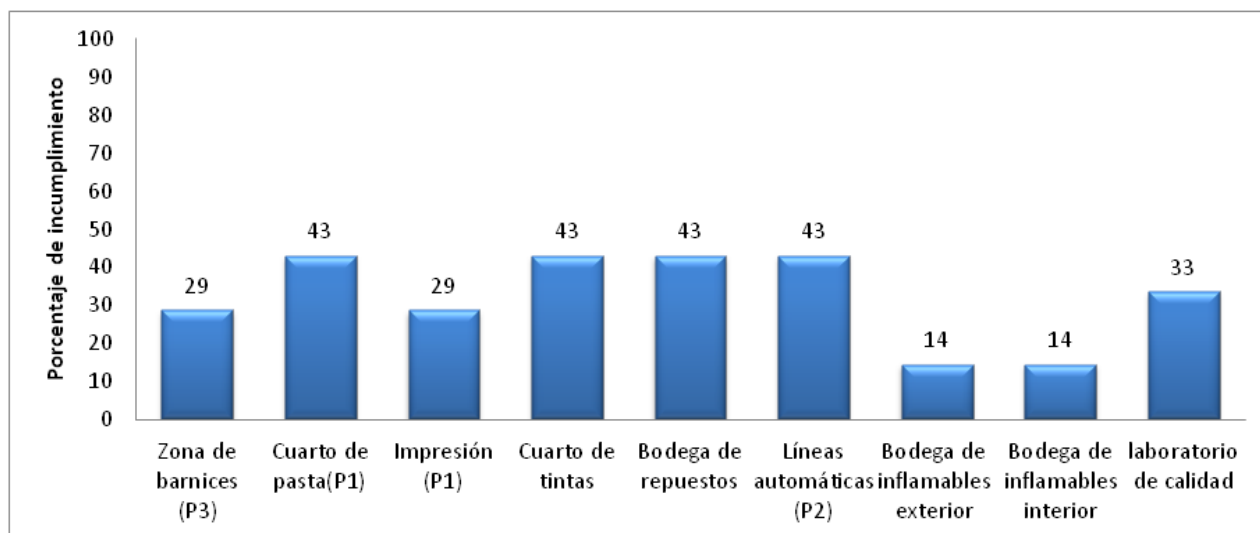
En la figura anterior también se puede observar el almacenamiento de gas licuado de petróleo (GLP) en los dos contenedores de 25.265 litros de capacidad, que se encuentra fuera de las plantas productivas y cerca del comedor de la empresa, donde en horas de comida se mantienen alrededor de 115 empleados, por lo que si se presenta una emergencia por incendio o explosión existe el riesgo de que se pueda afectar al personal.

### **3. Condiciones de almacenamiento de las sustancias peligrosas por área**

Las condiciones de almacenamiento se evaluaron por medio de una lista de verificación basada en: NTP 852: Almacenamiento en estanterías metálicas, NTP 635: Clasificación, envasado, etiquetado de las sustancias peligrosas, NFPA 30: Código de líquidos inflamables y combustibles, INTE 31-02-02-00: Condiciones de seguridad e higiene para la producción almacenamiento y manejo de explosivos en los centros de trabajo e INTE 31-02-03-00: Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, el transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles.

Esta lista fue aplicada a los lugares críticos de almacenamiento: las dos bodegas de inflamables (interior y exterior), la bodega de repuestos, la zona de barnices, el cuarto de tintas, impresión, el laboratorio de calidad, el almacenamiento de GLP, las líneas automáticas y el cuarto de pastas, con el propósito de determinar las condiciones en que se almacenan las sustancias (entendiéndose como las características que debe poseer cualquier lugar de almacenamiento, de acuerdo con la normativa vinculante).

En la figura 4.4 se muestra el porcentaje de incumplimiento de las áreas, en cuanto a las condiciones generales de almacenamiento.



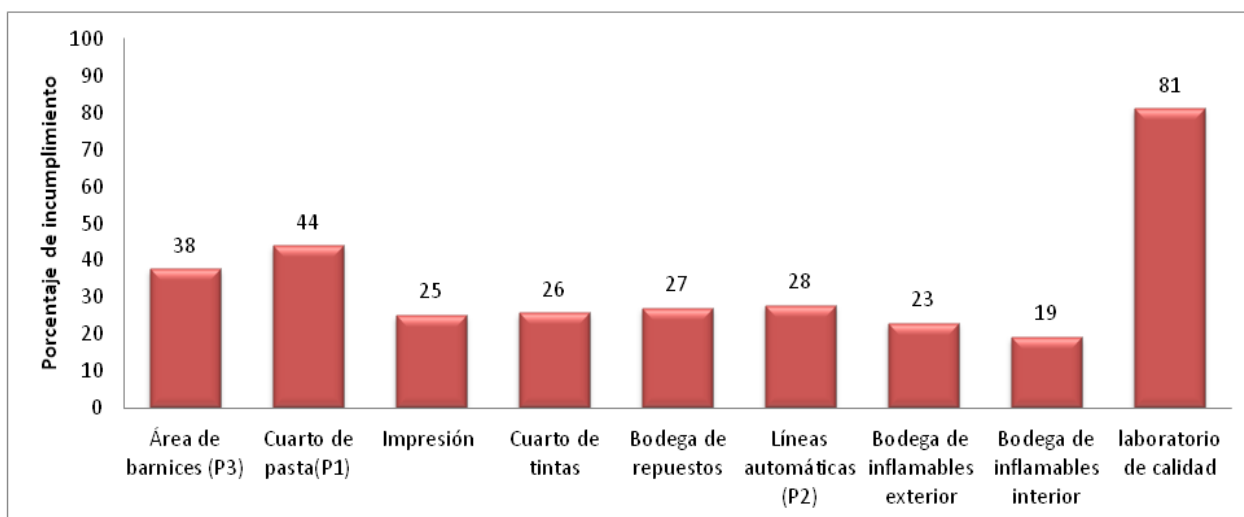
**Figura 4.4 Porcentajes de incumplimiento de las condiciones generales de almacenamiento**

**Fuente: Elaboración propia**

Se observa en la figura anterior que el cuarto de pastas, el cuarto de tintas, la bodega de repuestos y las líneas automáticas tuvieron el porcentaje de incumplimiento más alto (43%), seguidas por el laboratorio de calidad (33%) e impresión (29%), lo cual se explica porque estos lugares de almacenamiento no fueron diseñados para ese fin, sino que eran áreas comunes que se adecuaron para ello, debido a que la planta se ha ido expandiendo poco a poco y se han hecho construcciones o modificaciones de acuerdo a los requerimientos de producción, siendo así que estos lugares no cuentan con pasillos demarcados para el paso de personas, equipos de contención de derrames, lavaojos y duchas de emergencia, cuyos elementos son de suma importancia para la actuación en caso de emergencia.

Por su parte, las bodegas de inflamables en el interior y el exterior obtuvieron el menor porcentaje de incumplimiento (14%), principalmente porque estas áreas si tienen pasillos demarcados con líneas amarillas, equipo de contención de derrames, extintores portátiles debidamente señalizados, aunque no se encontraron lavaojos ni duchas de emergencia.

En la figura 4.5 se presentan los porcentajes de incumplimiento de las condiciones de almacenamiento para sustancias peligrosas. El área con el mayor porcentaje de incumplimiento fue el laboratorio de calidad (81%), ya que durante la evaluación se encontraron las siguientes no conformidades: gavetas donde se almacenan los productos en desorden, presencia de envases no estandarizados (se entiende como envase estandarizado todo aquel recipiente que se ha designado por la empresa para el almacenamiento de sustancias peligrosas, entre ellas: pisetas, recipientes para productos inflamables y envases provenientes del proveedor) y sin la etiqueta con las características del producto, y no se restringe la entrada sólo a el personal autorizado.



**Figura 4.5 Porcentajes de incumplimiento de condiciones de almacenamiento para sustancias peligrosas**

**Fuente: Elaboración propia**

Los demás lugares de almacenamiento estudiados, se hallaron por debajo del 50% de incumplimiento, como por ejemplo la bodega de inflamables interior con 19%, donde las deficiencias halladas se debieron a que no existía una distancia mínima de 0,5 cm entre las sustancias y los muros, las etiquetas estaban en otro idioma diferente al español y no todos los recipientes eran almacenados sobre tarimas algunos se encontraban en el piso. El detalle de los porcentajes por apartado de la lista de verificación de las condiciones de almacenamiento se muestra en la figura 4.6.

En esta figura se muestra que el porcentaje de incumplimiento más bajo se halló en el área de envases, porque usaban envases estandarizados, los cuales eran desechados si presentan una anomalía (grietas o fugas); sin embargo, el cuarto de tintas y el cuarto de

pastas tuvieron 33% de incumplimiento, ya que se encontraron envases con restos de su contenido original, los cuales deben permanecer completamente libres de sustancias en su exterior. Solamente el laboratorio de calidad estuvo por encima del 50% de incumplimiento porque su estructura no está diseñada para el almacenamiento de sustancias peligrosas, ya que sólo las bodegas de inflamables fueron construidas para este propósito. Por otro lado, se encontró que no todos los sitios de almacenamiento contaban con letreros que indiquen el tipo de productos almacenados o los pasillos estaban obstruidos con recipientes de productos peligrosos, como por ejemplo en la zona de barnices y las bodegas de inflamables interna y externa, que son las únicas áreas con presencia de equipos de contención de derrames, por lo que si ocurre una emergencia de este tipo en los demás lugares, no se podría controlar de manera oportuna. Otra de las no conformidades que se detectaron en los lugares de almacenamiento es que la instalación eléctrica y las lámparas de iluminación no son anti-exposición, excepto en la bodega de inflamables interior.

En el caso de las condiciones de almacenamiento de sustancias inflamables, se hallaron varias áreas con altos porcentajes de no cumplimiento, como en el laboratorio de calidad con un 60% y el área de barnices con un 40%, en las cuales se observó que las etiquetas de peligrosidad no eran desprendidas del envase cuando éstos se reutilizan para el depositar los desechos de hojalata y de sustancias químicas.

En cuanto al aspecto de las etiquetas, se valoró que cumplieran con los siguientes requerimientos: información visible, legible y en idioma español, con especificaciones sobre la manipulación, el transporte, los riesgos asociados y recomendaciones de actuación en caso de emergencia, número de CAS y señales de advertencia de los riesgos que incluya el rombo de la NFPA 704: Sistema Normativo para la Identificación de los Riesgos de Materiales para Respuesta a Emergencias. El área que tuvo mayor porcentaje de incumplimiento en cuanto a este aspecto fue el cuarto de pastas (64%), porque se encontraron envases sin etiqueta o con la numeración del rombo de la NFPA 704 borrosa, y algunos recipientes no poseían información sobre los riesgos, transporte y manipulación. Estas no conformidades se repitieron en las demás áreas estudiadas, como se observa en la figura 4.6

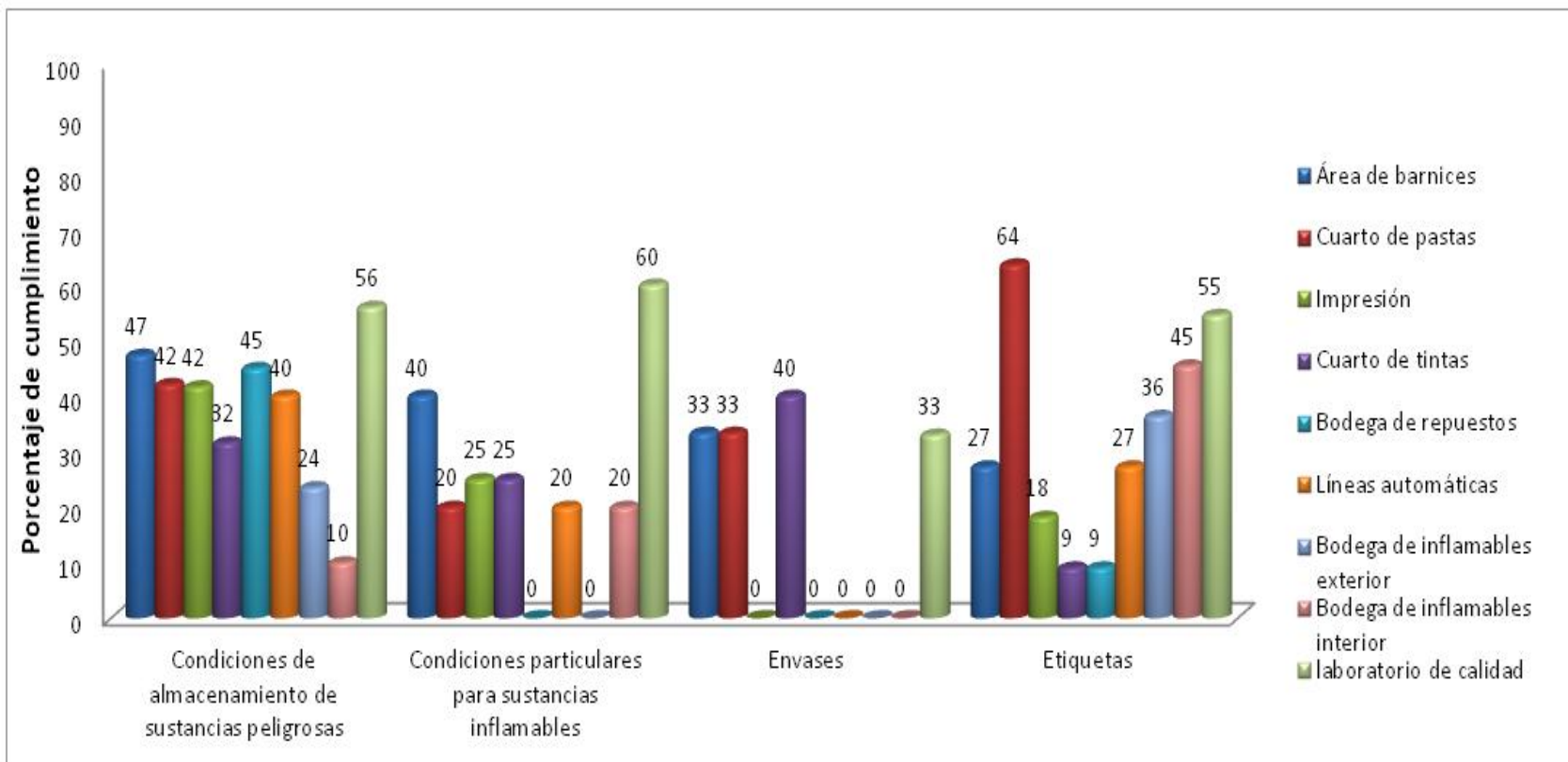


Figura 4.6 Porcentajes de incumplimiento por apartado de la lista de verificación de las condiciones de almacenamiento  
Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que aunque se hallaron tambores con etiquetas que cumplieran con la información requerida, ésta no era visible porque sólo se encontraba en una cara del envase, además algunas de las etiquetas estaban en idioma inglés, lo que provoca que 90% de los trabajadores que las manipulan no puedan comprender lo que indica la leyenda, según los resultados obtenidos en el apartado D del nivel de conocimiento los riesgos asociados al uso de productos peligrosos

#### **4. Incompatibilidad de las sustancias en los lugares de almacenamiento**

En la empresa, la mayoría de las sustancias peligrosas son inflamables, por lo que sólo se aplicó la lista de verificación de compatibilidades de las sustancias peligrosas en el laboratorio de calidad, donde hay presencia de ácidos, bases, productos inflamables y otros corrosivos. Como resultado de la aplicación de esta herramienta, se obtuvo un cumplimiento de 95% con los aspectos incluidos en la lista, esto se debió a que las sustancias se almacenan de acuerdo con lo señalado en sus hojas MSDS y las recomendaciones aportadas por el regente químico de la empresa, por lo tanto, se separan los ácidos de las bases, así como los líquidos inflamables de las demás sustancias. El 5% de incumplimiento detectado correspondió al ácido encontrado dentro de la gaveta donde se almacenan las bases en el laboratorio de calidad, lo que penalizó el aspecto del alejamiento de estas sustancias.

Cabe mencionar que el regente químico es subcontratado por la empresa por lo que no cumple tiempo dentro de la misma y las funciones que desempeña son meramente administrativas

#### **C. Gestión actual de la comunicación de riesgos químicos**

Para la determinación de la gestión de comunicación de riesgos químicos que realiza la empresa actualmente se evaluaron los siguientes aspectos:

1. Capacitaciones impartidas en temas de manejo de sustancias químicas peligrosas: se refiere a todas aquellas charlas o capacitaciones que haya recibido el personal de la empresa en cuanto al manejo de productos químicos, realizadas por el Departamento de Salud Ocupacional.



2. Procedimientos para el manejo de productos peligrosos: son lineamientos establecidos por la empresa, como por ejemplo los procedimientos de compras, transporte interno, trasvase y disposición de desechos de productos químicos peligrosos.
3. Comparación con los componentes de *Hazard Communication Standard OSHA*; 29 CFR 1900.1200: este estándar está compuesto por la lista de productos químicos peligrosos, etiquetado, hojas de seguridad y capacitación.
4. Controles para verificar la comunicación de riesgos químicos en la empresa: Se refiere a la metodología que utiliza la organización para verificar que todos los esfuerzos que se han realizado en materia de etiquetado de productos e ingresos de hojas de seguridad se estén dando de la forma correcta.

Toda esta información dio base para establecer las fortalezas (F), oportunidades (O), debilidades (D) y amenazas (A) que tiene la empresa en cuanto a la gestión de la comunicación de los riesgos químicos, como se puede observar en la siguiente tabla, y así establecer las estrategias FO (maxi-maxi), DO (mini-maxi), FA (maxi-mini) y DA (mini-mini) a seguir.

**Tabla 4.9 Matriz FODA de la gestión de comunicación de riesgos químicos**

	<b>Fortalezas (F)</b>	<b>Debilidades (D)</b>
<b>Factores internos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Existen procedimientos de los departamentos de Compras y de Salud Ocupacional para el ingreso de las MSDS al sistema.</li> <li>Las MSDS de las sustancias químicas se solicitan a los proveedores siempre que ingresa un nuevo producto a la empresa.</li> <li>Se cuenta con un inventario de las sustancias químicas y de las MSDS en la intranet.</li> <li>Se han impartido charlas cortas de prevención sobre manipulación de líquidos inflamables.</li> <li>En los procedimientos de trabajo se hace referencia de modo general al EPP que debe utilizar el trabajador durante la manipulación de sustancias.</li> <li>Se cuenta con una etiqueta estandarizada para productos peligrosos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Existe poca comunicación entre los departamentos de Compras y de Salud Ocupacional.</li> <li>Las MSDS y la lista de productos químicos peligrosos que se encuentran en el sistema de intranet no está actualizada (59% de los productos no cuentan con sus MSDS).</li> <li>Sólo se etiquetan los envases cuando se trasvasa una sustancia.</li> <li>No hay procedimientos para el transporte y el trasvase de las sustancias peligrosas.</li> <li>En la inducción que reciben los nuevos colaboradores no se hace referencia al uso de intranet para acceder a las MSDS.</li> <li>Sólo se ha realizado una capacitación sobre el manejo de sustancias peligrosas y fue impartida a los supervisores y encargados.</li> <li>No existen controles ni evaluaciones para la gestión de la comunicación de riesgos químicos.</li> </ol>
<b>Factores externos</b>		
<b>Oportunidades (O)</b>	<b>Estrategia FO (maxi-maxi)</b>	<b>Estrategia DO (mini-maxi)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Los tambores con productos peligrosos traen las etiquetas de los fabricantes (generalmente SGA y NFPA 704).</li> <li>Algunos proveedores ofrecen charlas y capacitaciones sobre el manejo de productos químicos peligrosos.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinar con los proveedores para que impartan capacitaciones sobre el manejo de sustancias peligrosas al personal de las áreas que tienen mayor manipulación de sustancias peligrosas y exposición ocupacional a agentes químicos (F4, O2).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estandarizar la etiqueta para todos los recipientes y solicitar a los proveedores que incorporen en sus envases las etiquetas de peligrosidad establecida por el SGA y el rombo de la NFPA 704 (D3, O1).</li> <li>Establecer un programa de capacitación para todo el personal que maneje productos químicos e incorporar capacitaciones impartidas por proveedores (O1, D6).</li> </ul>
<b>Amenazas (A)</b>	<b>Estrategia FA (maxi-mini)</b>	<b>Estrategia DA (mini-mini)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Los proveedores de los productos químicos peligrosos son de diferentes países, por lo que algunas de las etiquetas no vienen en español y no todas traen el mismo sistema de identificación de peligros.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Departamento de Compras debe solicitar como requisito que los envases tengan etiquetas en español y que utilice el sistema de identificación de peligros del SGA y el rombo de la NFPA 704 (F2, A1).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer dentro de los procedimientos de los departamentos de Compras y Salud Ocupacional, registros de las MSDS que son enviadas y el listado actualizado de los productos que se adquieran (O1, A1).</li> <li>Uso de una etiqueta estandarizada con los códigos SGA Y NFPA 704 para todos los envases, que se encuentre en español y solicitarlo como requisito al proveedor (A1, D3).</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Como ampliación de lo anteriormente expuesto en el análisis FODA, se explican a continuación los factores externos e internos de la empresa:

**1. Factores externos:**

• **Oportunidades:**

- Los tambores con productos peligrosos en ocasiones traen las etiquetas de los fabricantes, generalmente con el SGA (Sistema Globalmente Armonizado) y el rombo de la NFPA 704, cuyos sistemas de etiquetado solicita el Estándar de Comunicación e Peligros OSHA; 29 CFR 1900.1200 y el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, respectivamente.
- Algunos proveedores ofrecen charlas y capacitaciones a empresas sobre el manejo de productos químicos peligrosos.

- **Amenazas:** Los proveedores de países como Estados Unidos y Alemania etiquetan los productos en un idioma diferente al español y no traen el sistema de identificación de peligros obligatorio para Costa Rica NFPA 704.

**2. Factores internos de la empresa:**

Para el análisis de los factores internos de la empresa se presenta en la tabla 4.10 un cuadro de ampliación donde se explican los cuatro aspectos que se evaluaron en el FODA.

Tabla 4.10 Ampliación del análisis FODA de los factores internos de la empresa

Aspecto	Fortalezas	Debilidades
<p style="text-align: center;"><b>Capacitaciones</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ El Departamento de Salud Ocupacional envía charlas cortas de prevención a los supervisores y encargados de las diferentes áreas operativas para que éstos las impartan a los colaboradores que tienen a su cargo. Según los registros de capacitaciones de la empresa, se han brindado en total cuatro charlas entre noviembre 2013 y junio 2014, tituladas como: manipulación y manejo de líquidos inflamables, manejo de sustancias peligrosas y manipulación de productos químicos, con una duración de 15 min.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Según los registros de capacitación sólo se ha realizado una en julio 2014 referente al manejo de sustancias peligrosas y fue impartida a 14 de los supervisores y encargados de las áreas de mantenimiento mecánico y electrónico, recursos humanos, calidad, almacenes y plantas de producción 1 y 2.</li> <li>○ La carencia de capacitaciones ocasiona que el personal operativo no esté enterado de los riesgos a los que se expone por el tipo de sustancias químicas con las que trabaja.</li> <li>○ En la capacitación de inducción se le explica al personal técnico dónde encontrar los procedimientos de trabajo de su área pero no se menciona el sistema de intranet para tener acceso a las MSDS de los productos químicos.</li> <li>○ No se realizan evaluaciones de aprovechamiento de los temas expuestos en las capacitaciones por lo que se desconoce si los trabajadores comprendieron la información que se les brindó.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Procedimientos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Existen procedimientos y responsabilidades establecidas para el ingreso de las MSDS al sistema de intranet: el Departamento de Compras es el encargado de solicitar las MSDS al proveedor siempre que ingrese un nuevo producto y éste debe enviarla al Encargado de Salud Ocupacional para que la transcriba al formato oficial de la empresa, luego se pasa al Departamento de Gestión para ingresarla al sistema de intranet y que pueda ser consultada por el personal.</li> <li>○ Los procedimientos de trabajo generales mencionan el EPP a utilizar durante la manipulación de las sustancias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ No existen procedimientos específicos para el trasvase, la manipulación y el transporte de las sustancias peligrosas, por lo que el trabajador no conoce el tipo de EPP a emplear ni la forma de realizar el transporte de las sustancias.</li> <li>○ No se da seguimiento ni actualización de las hojas MSDS en intranet, sólo se efectúa cuando el Departamento de Compras informa de un nuevo producto y que el proveedor a su vez informe sobre un cambio en la hoja de seguridad.</li> </ul>

Aspecto	Fortalezas	Debilidades
<b>Componentes de Hazard Communication Standard OSHA; 29 CFR 1900.1200</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Existe un inventario de las sustancias químicas peligrosas existentes en la empresa y sus MSDS transcritas en la intranet donde cualquier colaborador con acceso a una computadora puede ingresar.</li> <li>○ A partir del 17 marzo del año 2015 se colocaron las hojas de seguridad en las áreas donde se utilizan sustancias peligrosas de manera física.</li> <li>○ Existe una etiqueta estandarizada para los productos peligrosos que es utilizada para etiquetar los recipientes de sustancias trasvasadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La lista de MSDS y sustancias químicas no se encuentra actualizada, siendo así que 59% de los productos peligrosos (contando barnices, lacas, aditivos, tintas, pastas selladoras, solventes, aceites, grasas y productos de limpieza) no cuentan con su hoja de seguridad.</li> <li>○ Se realiza el etiquetado de los envases de acuerdo con la información presente en el envase original, donde algunos de los productos que ingresan no contienen la etiqueta de la NFPA 704 estandarizada por la empresa.</li> <li>○ Deficiente comunicación entre los departamentos de Compras y Salud Ocupacional, por lo que no se informa el ingreso de nuevos productos ni se envían las MSDS para su transcripción, según señala el procedimiento IR2.6RH.</li> <li>○ No existe un sistema formal para el etiquetado de envases, sino que si el recipiente trae una etiqueta que indique su peligrosidad no se procede a etiquetarla con el formato de la empresa, sólo se hace cuando se trasvasa, lo que ocasiona una inadecuada comunicación de riesgos químicos porque ingresan recipientes con distintos sistemas de identificación de peligros (HMIS, ONU, SGA y NFPA 704) por provenir de proveedores de diferentes partes del mundo, lo que puede causar confusión en los trabajadores.</li> </ul>
<b>Controles para la verificación de la comunicación de riesgo químico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se utiliza un registro de las personas que reciben capacitaciones, lo que permite tener una base de datos de las capacitaciones y los temas que se han impartido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ No existen controles ni evaluaciones para verificar que la comunicación del riesgo químico se dé de la manera correcta, lo que le imposibilita saber si los esfuerzos cumplen con la función para la cual fueron hechos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

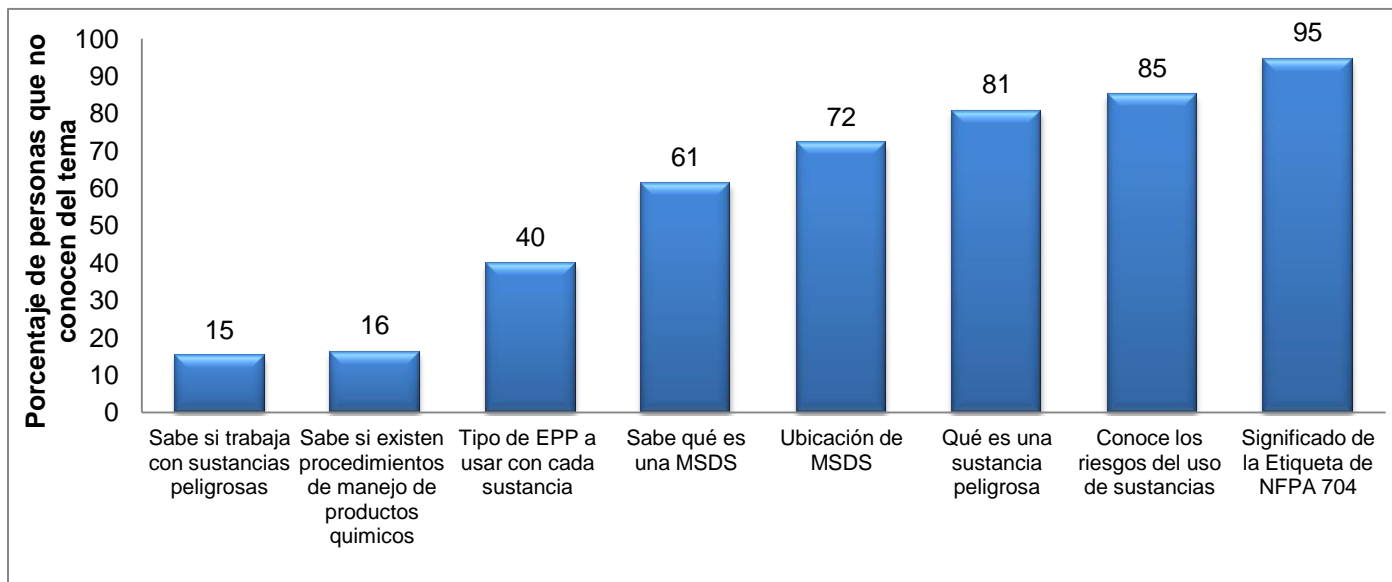
## **D. Nivel de conocimiento de los riesgos asociados al uso de productos peligrosos**

Se aplicó un cuestionario a 93 trabajadores del sector operativo (conformado por mecánicos, operarios, eléctricos, montacarguista, ayudantes de producción y bodegueros), y a 14 de jefaturas (encargados y supervisores) de las diferentes áreas operativas de la empresa donde se manejan productos peligrosos, con el fin de obtener el nivel de conocimiento de los trabajadores con respecto a los riesgos asociados al uso de sustancias químicas peligrosas, métodos de identificación de riesgos y equipo de protección personal necesario para su manipulación. Los aspectos citados anteriormente se relacionaron con el nivel de escolaridad de los colaboradores para determinar si éste era un factor influyente en el nivel de conocimiento. Los resultados de los diferentes análisis se presentan a continuación.

### **1. Nivel de conocimiento de los riesgos asociados al uso de productos peligrosos del sector operativo**

Se obtuvo los porcentajes de las personas que indicaron no conocer sobre los riesgos asociados al uso de productos peligrosos y temas relacionados, en la figura 4.7 se muestran los resultados del sector operativo.

El 85% de los operarios indicaron que trabajan con sustancias peligrosas y que existen procedimientos establecidos en la empresa para su uso. Un 60% del personal operativo afirmó saber qué tipo de equipo de protección personal debe utilizar con cada una de las sustancias. Sin embargo, existieron preguntas que revelaron el desconocimiento de la población en cuanto a qué es una sustancia peligrosa (81%) y los riesgos asociados al uso de éstas (85%). A partir de las respuestas dadas por los colaboradores, se encontró que la población entrevistada sabe que las sustancias con las que trabajan son peligrosas, pero no comprenden cómo pueden afectar a su salud, lo que podría llevar a que el personal se exponga ocupacionalmente, a nivel inhalatorio o dermal, innecesariamente al no aplicar las medidas de seguridad laboral requeridas ni el equipo de protección personal.



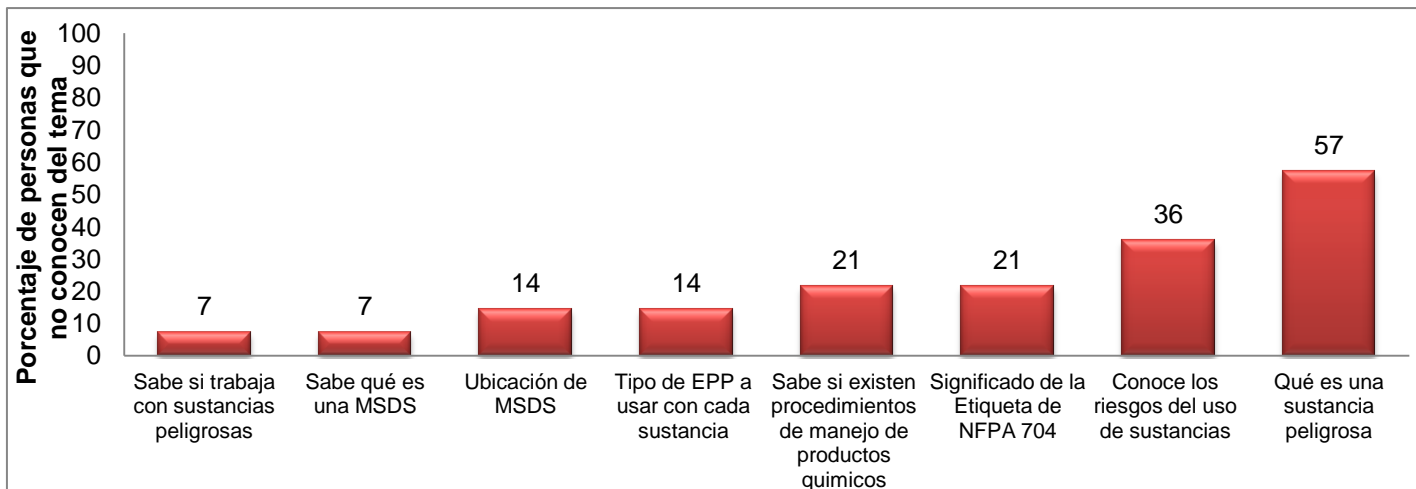
**Figura 4.7. Porcentajes de desconocimiento de los riesgos asociados a sustancias peligrosas del sector operativo**

**Fuente: Elaboración propia**

Por otro lado, casi 61% de la población muestreada no conoce qué son las hojas de seguridad, su aplicación y el lugar donde pueden consultarlas. De igual forma, se identificó una gran deficiencia al interpretar la etiqueta del rombo de diamante de la NFPA 704, ya que el 95% de los colaboradores no pudo hacerlo.

## **2. Nivel de conocimiento de los riesgos asociados al uso de productos peligrosos de las jefaturas**

En la siguiente figura se presentan los resultados del análisis de la información obtenida a través de los cuestionarios aplicados a los 14 supervisores y encargados de las áreas operativas.



**Figura 4.8 Porcentajes de desconocimiento de los riesgos asociados al uso de productos peligrosos de supervisores y encargados**

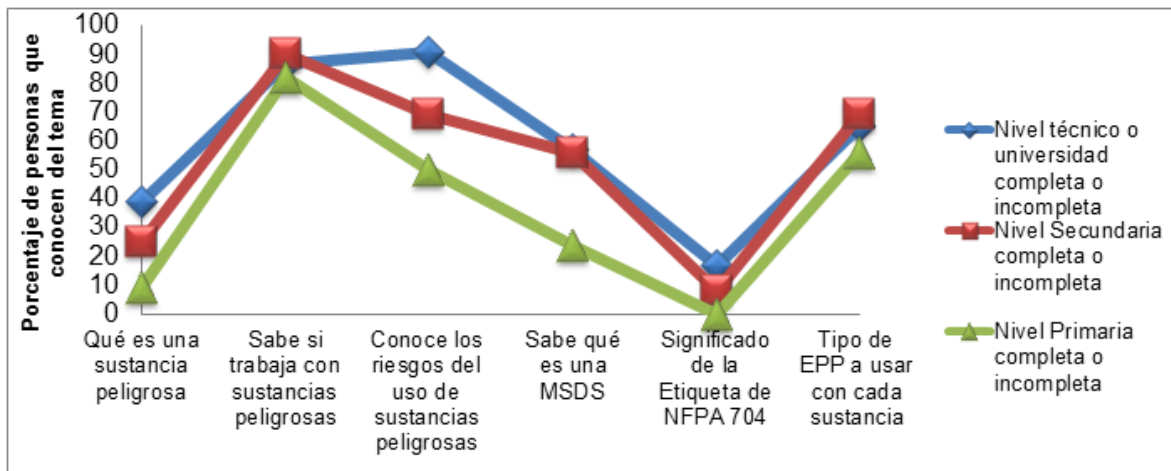
**Fuente: Elaboración propia**

Los datos obtenidos muestran similitud a los resultados del sector operativo en cuanto a que el 57% de las jefaturas mencionó desconocer qué es una sustancia peligrosa y el 36% no tenía noción de los riesgos asociados a su uso. El grupo conformado por las jefaturas posee un mayor dominio de los temas (un 93% de éstos saben qué es la hoja de seguridad y un 86% sabe dónde se ubican, mientras que un 79% pudo interpretar el significado de la etiqueta del rombo de la NFPA 704) en comparación con los operarios, ya que son los responsables de etiquetar los productos químicos de su lugar de trabajo y han recibido una capacitación sobre el manejo de productos peligrosos.

### **3. Nivel de conocimiento de los riesgos asociados al uso de productos peligrosos según la escolaridad de la población**

En el sector operativo de la empresa existe un nivel de escolaridad diverso, desde personas que tienen niveles de primaria incompleta hasta personas con grado técnico o universitario, por lo que era importante estudiar el conocimiento en materia de manipulación de sustancias peligrosas según el nivel de escolaridad para determinar si existen diferencias significativas. Para esto se dividió a la población en tres grupos: (1) colaboradores con primaria completa o incompleta, (2) personal con secundaria completa o incompleta y (3) colaboradores con grado técnico o universidad completa o incompleta (ver Figura 4.9).





**Figura 4.9 Nivel de conocimiento versus al nivel de escolaridad**

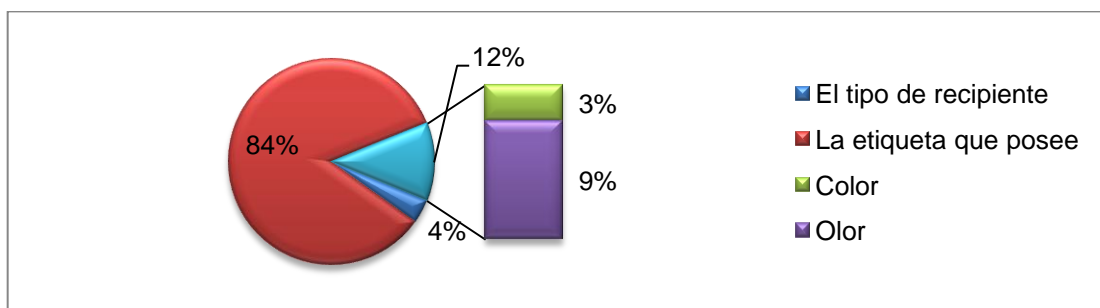
**Fuente: Elaboración propia**

Se identificó una diferencia evidente en el conocimiento que mostró el personal con nivel de primaria y aquellos con nivel de secundaria o grado universitario, por lo que se observa una relación entre el nivel de escolaridad y el conocimiento de los trabajadores respecto al uso de sustancias peligrosas, ya que entre más alto el nivel de escolaridad, mayor conocimiento presentaron en los temas, según las respuestas recopiladas en el cuestionario. Este resultado pudo deberse principalmente a que al personal le puede ser más difícil absorber información como lo es la interpretación del rombo de la NFPA 704 y la hoja de seguridad por tener dificultades para leer y escribir los cuales que mencionaron durante la aplicación del cuestionario, factor que resulta importante al elaborar las capacitaciones, por esto se recomienda que la metodología que se aplique sea dinámica o con la modalidad de taller, donde se les facilite a los colaboradores comprender los temas.

#### **4. Identificación de sustancias peligrosas**

Como se ha mencionado en los apartados anteriores, en la empresa se utilizan diferentes tipos de sustancias químicas como: barnices, solventes, aditivos, pastas, limpiadores y aceites. Por lo tanto, es importante conocer la forma en que identifican su tipo y cómo distinguen los colaboradores si es peligrosa o no. Las personas del sector operativo, supervisores y encargados de las áreas productivas dijeron utilizar distintas formas para identificar el tipo de sustancias, como: el tipo de recipiente, la etiqueta que

posee el envase, el color del producto químico y el olor. En figura 4.10 se presenta el porcentaje de personas que dijeron utilizar cada uno de estos métodos para identificar las sustancias.



**Figura 4.10 Porcentaje de trabajadores por método de identificación de las sustancias peligrosas**

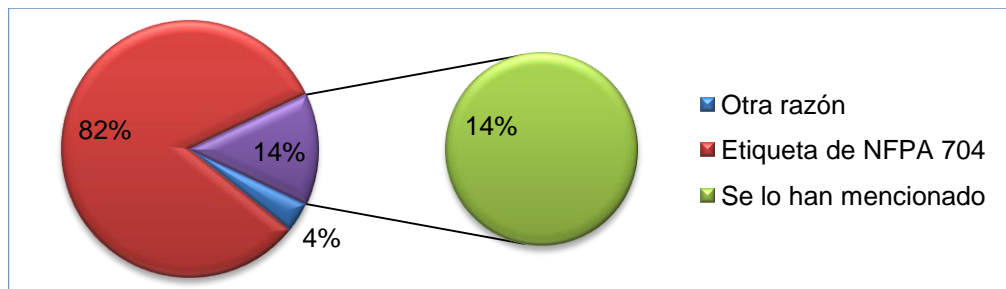
**Fuente: Elaboración propia**

Como se observa en la figura anterior, 84% de los 107 trabajadores afirmó distinguir el tipo de sustancia química por medio de la etiqueta del rombo de diamante de la NFPA 704, en la cual viene el nombre del producto, lo que es correcto porque es la etiqueta estandarizada en la empresa (ver anexo 2); sin embargo, el personal mencionó que si el envase no tiene etiqueta o ésta se encuentra borrosa, se ven obligados a usar otros métodos, como reconocer la sustancia por el tipo de olor, lo que conlleva a que se dé una exposición respiratoria innecesaria.

Por otro lado, los trabajadores de los sectores operativo y jefaturas dijeron saber si la sustancia que usan es peligrosa o no por medio de la etiqueta del rombo de la NFPA 704, o porque se lo han mencionado sus compañeros o superiores y otras razones relacionadas con salpicaduras de sustancias en los ojos, irritación de la piel y/o vías respiratorias que le han ocurrido a ellos u otros trabajadores durante el uso de los productos químicos.

La figura 4.11 muestra que el 82% del personal entrevistado reconoció que detectan que el producto químico es peligroso por medio de la etiqueta de la NFPA 704, que presenta la peligrosidad de la sustancia y el 14% porque se lo han mencionado

compañeros o superiores. Esto resulta importante porque solamente 12 personas saben cómo interpretar el sistema de etiquetado.

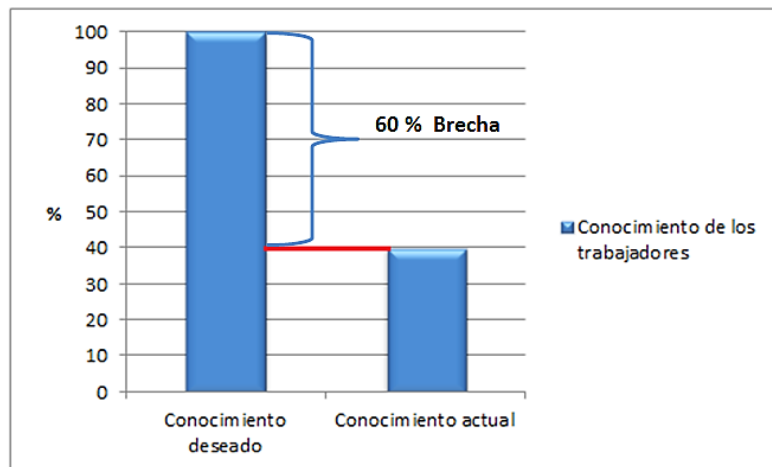


**Figura 4.11 Porcentaje de trabajadores por forma de reconocer la peligrosidad de las sustancias**

**Fuente: Elaboración propia**

### **5. Diagrama de brechas de nivel de conocimiento del manejo de productos químicos**

Como parte de este estudio, se realizó un diagrama de brechas para determinar cuáles son los temas que los operarios, supervisores y encargados requieren para llegar a un estado ideal sobre el uso de las sustancias químicas peligrosas. El análisis de brechas se realizó sobre la información obtenida del nivel de conocimiento de los trabajadores (jefes y operarios de áreas productivas) a través del cuestionario aplicado y de la información básica que deberían conocer los manejan sustancias peligrosas según el Estándar de Comunicación de Riesgos OSHA; 29 CFR 1900.1200. La figura siguiente representa el porcentaje de conocimiento deseado, el porcentaje de conocimiento actual y la brecha existente entre ambos aspectos.



**Figura 4.12 Análisis de brechas del nivel de conocimiento del manejo de sustancias peligrosas deseado versus el actual**  
**Fuente: Elaboración propia**

Para el cálculo de la brecha se levantó una lista con los temas que los colaboradores deberían conocer, a partir de la revisión de fuentes de información bibliográfica relacionada, y se comparó con lo que las jefaturas y operarios dijeron conocer. A partir de esta comparación, se obtuvo que el conocimiento de este personal es de 40%, por lo que para alcanzar el estado ideal de 100%, falta reforzar el 60% de conocimiento faltante. En consecuencia, los trabajadores deben conocer y reforzar los siguientes temas:

- Sustancias químicas peligrosas y los riesgos asociados a su uso.
- Hojas de seguridad: cómo se interpretan, su importancia y formas de acceso en el lugar de trabajo para su consulta.
- Identificación e interpretación de la etiqueta de los productos peligrosos bajo los sistemas de etiquetado de NFPA 704 y SGA.
- Protocolos de la empresa ante derrames, ingesta o alguna situación de emergencia relacionada con el manejo de sustancias peligrosas.
- Transporte seguro de sustancias peligrosas.
- Medidas de seguridad laboral al manipular y trasvasar sustancias peligrosas.
- Tipos de equipo de protección personal durante el manejo de sustancias peligrosas, su importancia y forma correcta de uso.

Es importante mencionar que aunque las jefaturas recibieron una capacitación sobre el manejo de productos químicos, se identificaron temas en el cuestionario aplicado que no dominaban, por lo que es necesario que todo el personal relacionado con el manejo de sustancias químicas, no solamente las jefaturas, reciban capacitaciones que incluyan todos los temas que se mencionaron anteriormente, y se establezcan los refrescamientos correspondientes

## V. CONCLUSIONES

- Se debe prestar atención a los riesgos con nivel de peligrosidad muy grave como: derrames, salpicaduras en ojos, piel y ropa, exposición ocupacional a vapores de sustancias químicas y golpes a personas o maquinaria por caída de tambores, ya que estos riesgos pueden representar un accidente o afectación grave a los colaboradores.
- El hecho de que los lugares de almacenamiento distribuidos por las plantas no fueron diseñados para ese fin, hizo que se encontraran no conformidades en cuanto a la ventilación deficiente, la instalación eléctrica sin protección anti-exposición y sin demarcación de pasillos, condiciones necesarias para el almacenamiento de sustancias inflamables.
- La carencia de kits de contención de derrames, duchas de emergencia y lavaojos en las áreas de laboratorio de calidad, impresión, cuarto de pastas, cuarto de tintas, líneas automáticas y zona de barnices, podría provocar que en caso de que se dé una emergencia por salpicadura accidental o derrames no pueda ser atendida de manera oportuna.
- Los lugares de almacenamiento más peligrosos fueron: las dos bodegas de inflamables, el almacenamiento de gas licuado de petróleo y la zona de barnices, ya que cada uno almacena más de 17 000 litros de sustancias de alta peligrosidad
- Entre las principales debilidades de la empresa en cuanto a comunicación de riesgos químicos se encontró que no existe buena comunicación entre los Departamentos de Compras y Salud Ocupacional para el ingreso de hojas de seguridad al sistema de intranet y no se tiene una etiqueta estandarizada para los productos químicos peligrosos.
- La carencia del 51% hojas de seguridad en la empresa ha sido uno de los factores desencadenantes para que existan productos peligrosos sin etiquetar, por lo que ha llevado a que los trabajadores no usen el EPP correcto.
- No existen procedimientos establecidos en la empresa para la manipulación, el transporte y el trasvase de sustancias peligrosas, lo que ha causado que se ejecuten malas prácticas al realizar estas labores, causando derrames y accidentes.

- No existe un programa de capacitación sobre el manejo de sustancias peligrosas para el sector operativo, se han impartido sólo cuatro charlas cortas de prevención sin profundizar en los temas, por lo que deja sin herramientas a los colaboradores para realizar el manejo de manera segura.
- A pesar de que se han impartido a los trabajadores charlas cortas de prevención con respecto a la manipulación de sustancias inflamables no han sido del todo efectivas, tal como revelaron los datos del análisis de la situación actual acerca del nivel de conocimiento de los riesgos en el uso de las sustancias peligrosas; donde el 85% de la población desconoce de los riesgos a los que se expone.
- En cuanto al nivel de conocimiento de los operarios y supervisores de las áreas productivas con respecto a los riesgos de las sustancias peligrosas, se encontró que existe una debilidad en cuanto a definir qué es una sustancia peligrosa y los riesgos asociados a su uso.
- Un problema grave que posee la empresa es que la mayoría de los trabajadores no conocen que las hojas de seguridad son un elemento fundamental para el proceso de etiquetado y comunicación de riesgos.
- La etiqueta estandarizada (con el rombo de NFPA 704) que existe actualmente en la empresa no cumple con toda la información requerida por la normativa nacional y no ha funcionado de la forma esperada, esto se evidenció porque de 117 trabajadores sólo 12 pudo interpretarla.

## VI. RECOMENDACIONES

- Se debe corregir y tomar medidas para el control de los riesgos asociados al manejo de las sustancias peligrosas que poseen un nivel de intervención II en las diferentes áreas de la empresa.
- Incorporar procedimientos y registros para el ingreso de las MSDS y el listado de productos peligrosos en el sistema de intranet y en los puestos de trabajo donde se encuentren claramente definidas las responsabilidades de los Departamentos de Salud Ocupacional, Compras y el Gestor de Calidad.
- Colocar equipo de contención de derrames, duchas de emergencia y lavaojos en el laboratorio de calidad, cuarto de pastas, impresión y líneas automáticas, los cuales se deben señalar con pictogramas que indiquen su ubicación, de modo que todos los trabajadores puedan identificarlos con facilidad, con el objetivo de que en caso de emergencia por salpicadura accidental o derrame, éste pueda ser controlado de forma oportuna.
- Diseñar una etiqueta estandarizada para todos los productos peligrosos que se manejen en la empresa, que incluya información sobre: peligrosidad, medidas para la manipulación y el transporte de sustancias peligrosas y casos de emergencia, a fin de ser una fuente de consulta oportuna para el trabajador.
- Crear una estructura de capacitación para el sector operativo y las jefaturas que contemple los temas necesarios para realizar un manejo seguro de las sustancias peligrosas en la empresa.
- Coordinar con los proveedores que ofrecen capacitaciones para que den soporte en temas específicos sobre el uso de sustancias peligrosas para los trabajadores que tengan mayor exposición de estas sustancias.
- Implementar el programa de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas, para que se dé un abordaje integral de la problemática que presenta la empresa en cuanto al manejo seguro de sustancias peligrosas.



## **VII. ALTERNATIVA DE MEJORA**



PROGRAMA PARA EL MANEJO  
SEGURO DE SUSTANCIAS  
QUIMICAS PELIGROSAS  
UTILIZADAS EN EL PROCESO  
PRODUCTIVO DE LA EMPRESA  
ENVASES COMECA S.A.

ANA YANCI TORRES MARÍN

ENVASES COMECA S.A | 2015

## Índice de General

Definiciones .....	1
Abreviaturas .....	1
1.    Aspectos Generales .....	2
1.1.    Introducción .....	2
1.2.    Política.....	4
1.3.    Propósito .....	4
1.4.    Objetivos .....	4
1.5.    Alcance.....	5
1.6.    Metas .....	5
1.7.    Responsables generales .....	5
1.8.    Recursos .....	10
2.    Componentes de programa .....	10
2.1.    Elementos de la comunicación de riesgo químico bajo el estándar OSHA 29 CFR 1900.1200.....	10
2.2.    Procedimientos estándar para el manejo seguro de sustancias peligrosas ..	21
2.3.    Especificaciones de seguridad para lugares de almacenamiento y redistribución de la bodega de inflamables interior .....	39
2.4.    Capacitación y formación del personal .....	58
3.    Seguimiento y evaluación del programa .....	65
3.1.    Responsable de la evaluación y seguimiento del programa.....	65
3.2.    Descripción de la evaluación del programa .....	65
4.    Conclusiones .....	73
5.    Recomendaciones.....	74
6.    Apéndices del programa.....	76
Apéndice: 1. Estructura de desglose de trabajo del programa.....	76
Apéndice 2. Formato de lista de sustancias químicas peligrosas .....	77
Apéndice 3. Registro para el Departamento de Compras para envío de MSDS al Encargado de Salud Ocupacional .....	78
Apéndice 4. Registro del Departamento de Salud Ocupacional para envío de MSDS ...	79
Apéndice 5. Listado de sustancias peligrosas que no poseen MSDS .....	79
Apéndice 6. Etiqueta para desechos de sustancias peligrosas .....	81
Apéndice 7. Pictogramas para la señalización de los lugares de almacenamiento.....	82
Apéndice 8. Lista de verificación de condiciones de almacenamiento .....	84
Apéndice 9. Informe de evaluación y acciones a tomar para mejoramiento del programa	86
7.    Anexos del programa.....	87
Anexo 1. Registro semestral de sustancias químicas peligrosas por área.....	87
Anexo 2. Registro de control de asistencia a las capacitaciones .....	88
Anexo 3. Registro de la evaluación de la calidad del evento de la capacitación .....	89
Anexo 4. Boleta de Acumulación/Almacenamiento de desechos peligrosos .....	90

## Índice de Tablas

Tabla 2.1 Clasificación y simbología de sustancias peligrosas .....	11
Tabla 3.1 Cantidad de operarios y supervisores que tienen contacto con las sustancias peligrosas por áreas .....	18
Tabla 3.2 Operacionalización de variables para el objetivo específico 1 .....	20
Tabla 3.3 Operacionalización de variables para el objetivo específico 2 .....	21
Tabla 3.4 Operacionalización de variables para el objetivo específico 3 .....	22
Tabla 3.5 Operacionalización de variables para el objetivo específico 4 .....	23
Tabla 3.6 Operacionalización de variables para el objetivo específico 5 .....	24
Tabla 4.1 Riesgos identificados en el manejo de productos químicos por etapas .....	40
Tabla 4.2 Simbología del nivel de intervención y el riesgo .....	41
Tabla 4.3 Resumen de riesgos que se presentan en las distintas áreas de Envases Comeca S.A. ....	42
Tabla 4.4 Resumen de la cantidad de productos químicos y MSDS por área .....	44
Tabla 4.5 Categorías del parámetro 1 de cantidad de sustancias químicas .....	46
Tabla 4.6 Categoría del parámetro 2 del tipo de sustancias químicas .....	46
Tabla 4.7 Matriz del nivel de peligrosidad de las áreas de almacenamiento según la cantidad y tipo de sustancias químicas .....	47
Tabla 4.8 Matriz de peligrosidad de las áreas de almacenamiento .....	48
Tabla 4.9 Matriz FODA de la gestión de comunicación de riesgos químicos .....	57
Tabla 4.10 Ampliación del análisis FODA de los factores internos de la empresa .....	59
Tabla 7.1 Matriz de asignación de responsabilidades del programa .....	8
Tabla 7.2 Especificaciones para los lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas .....	47
Tabla 7.3 Análisis de brechas de la comparación de la bodega actual, la propuesta de redistribución y la normativa vinculante .....	56
Tabla 7.4 Estructura de capacitación dirigida a jefaturas .....	61
Tabla 7.5 Estructura de capacitación dirigida a operarios .....	62
Tabla 7.6 Presupuesto estimado de los materiales del curso de capacitación de las jefaturas.....	63
Tabla 7.7 Presupuesto estimado de los materiales para de la capacitación de los operarios.....	63
Tabla 7.8 Presupuesto estimado de los recursos para la capacitación de jefatura y operarios.....	64
Tabla 7.9 Lista de verificación de la incorporación de elementos de comunicación de riesgos del programa en la organización.....	66
Tabla 7.10 Lista de verificación de la incorporación de procedimientos de manejo de sustancias químicas peligrosas en la organización.....	68
Tabla 7.11 Lista de verificación de la incorporación de elementos de seguridad en el almacenamiento, por área .....	69
Tabla 7.12 Lista de verificación de los temas impartidos y el personal capacitado .....	70
Tabla 7.13 Matriz de resumen de la evaluación de las capacitaciones realizadas al personal.....	71
Tabla 7.14 Matriz de resumen de los resultados obtenidos de la evaluación de la incorporación de los componentes del programa.....	72

## Índice de Figuras

Figura 7.1 Propuesta grafica del programa .....	3
Figura 7.2 Etiqueta de sustancias peligrosas propuesta (versión 2).....	15
Figura 7.3 Ejemplo de la etiqueta de <i>thinner</i> con la información completa .....	17
Figura 7.4 Ayudas visuales explicativas de sistemas de identificación de peligros y EPP	18
Figura 7.5 Modelo de estante recomendado para la colocación de pastas de 5 galones .	40
Figura 7.6 Contenedores recomendados para tambores de 55 o 60 galones .....	40
Figura 7.7 Gabinetes de seguridad recomendados para el almacenamiento de sustancias peligrosas .....	42
Figura 7.8 Recipiente para desechos de productos peligrosos .....	43
Figura 7.9 Modelo propuesto para la contención de derrames en tambores verticales ....	44
Figura 7.10 Ejemplos de almacenes recomendados para almacenamiento de sustancias peligrosas .....	45
Figura 7.11 Contenedores de almacenamiento para desechos de sustancias peligrosas	46
Figura 7.12 Ejemplos de almacenes recomendados para almacenamiento de sustancias peligrosas .....	49
Figura 7.13 Redistribución de la bodega de inflamables interior. ....	52
Figura 7.14 Rodillos propuestos para sujetar tambores .....	53
Figura 7.15. Cubeta de contención de derrames .....	53
Figura 7.16 Porta-recipientes propuestos para el trasvase .....	54
Figura 7.17 Modelo de estantería con elementos de seguridad incorporados.....	54

## Índice de Ecuaciones

Ecuación 7.1 Porcentaje de cumplimiento .....	67
Ecuación 7.2 Porcentaje de temas impartidos .....	71
Ecuación 7.3 Porcentaje de personas capacitadas .....	71

## Definiciones

**Hoja de seguridad (MSDS, por sus siglas en inglés):** es un documento que brinda el fabricante con información específica del producto, que incorpora la identificación de los peligros, composición química, medidas para la manipulación, transporte y primeros auxilios, entre otros.

**Manejo de productos peligrosos:** se refiere a la manipulación, trasvase, transporte, almacenamiento y disposición de desechos de sustancias químicas peligrosas.

## Abreviaturas

**EPP:** Equipo de Protección Personal.

**MINAE:** Ministerio de Ambiente y Energía

**NFPA:** *National Fire Protection Association.*

**OSHA:** *Occupational Safety and Health Administration.*

**RACI:** Matriz de Asignación de Responsabilidades

**SGA:** Sistema Globalmente Armonizado.

## **1. Aspectos Generales**

### **1.1. Introducción**

En Envases Comeca S.A. se requiere de diversas sustancias químicas peligrosas para la fabricación de los envases y componentes de hojalata como lo son barnices, lacas, pastas selladoras, solventes, tintas, entre otros. Si se da un manejo inadecuado de estas sustancias se puede generar riesgos, accidentes e incumplimiento con reglamentos o regulaciones nacionales. Durante el análisis de situación actual de las áreas productivas de la empresa se encontraron condiciones deficientes en cuanto al manejo de las sustancias entre las cuales se puede mencionar:

- Carencia del 59% de las hojas de seguridad de los productos peligrosos.
- Inexistencia de procedimientos para la manipulación, trasvase, almacenamiento, transporte y disposición desechos de sustancias químicas peligrosas.
- Productos peligrosos sin etiquetas, con mezclas de los sistemas de identificación de peligros y con la información borrosa.
- Carencia de elementos para la atención de emergencias en los lugares de almacenamiento.
- Falta de conocimiento de los trabajadores con respecto a los riesgos asociados al uso de sustancias peligrosas, debido a que sólo se ha impartido una capacitación sobre el manejo de sustancias peligrosas y fue dirigida a supervisores y jefaturas de las áreas productivas.

En consecuencia, se dio la necesidad de crear el programa de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa Envases Comeca S.A. Este está conformado por: aspectos generales, los componentes del programa y la evaluación y el seguimiento, el detalle se muestra en la figura 7.1.



Programa para el Manejo Seguro de Sustancias Químicas Peligrosas utilizadas en el Proceso Productivo de la Empresa Envases Comeca S.A

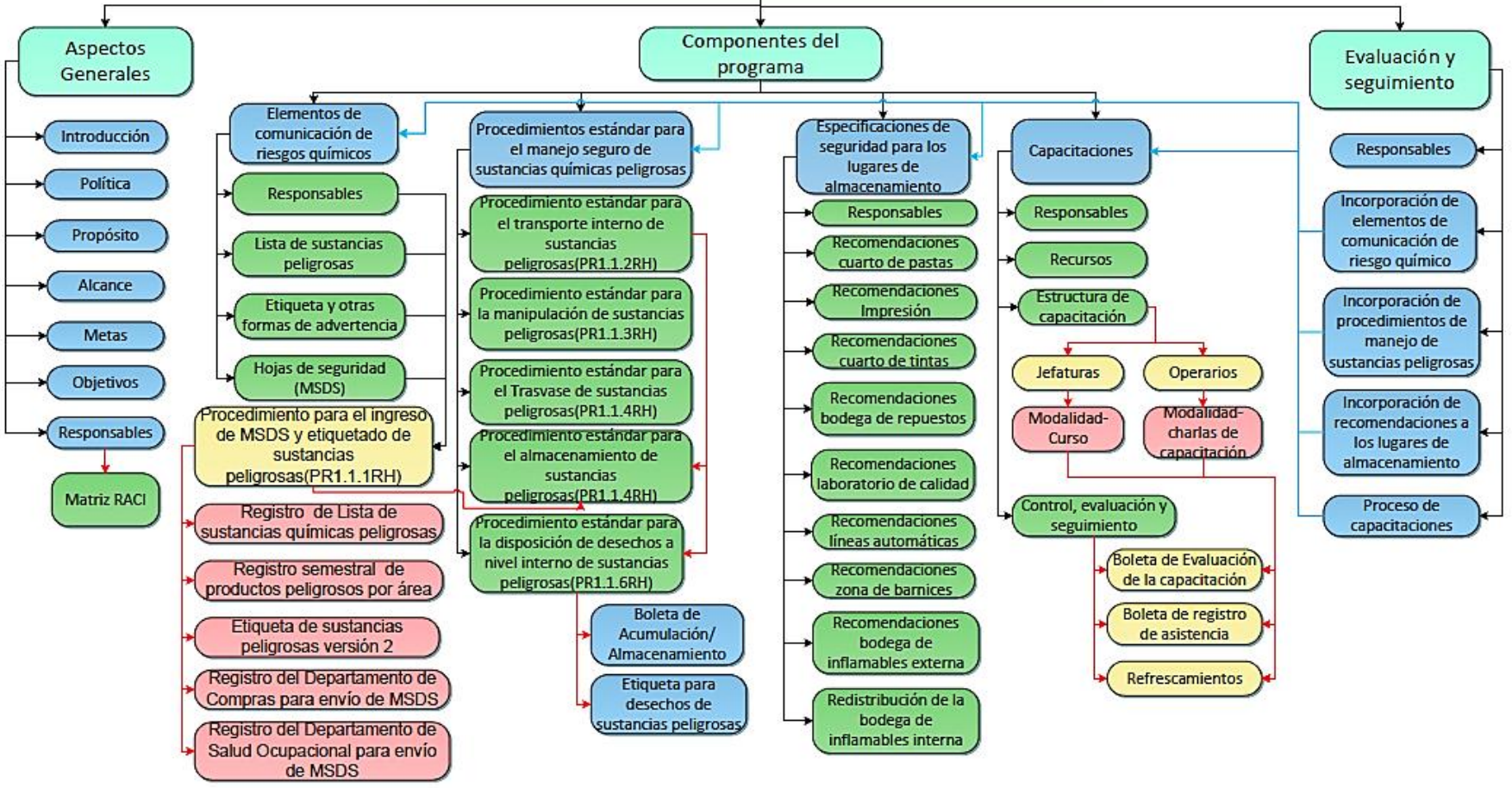


Figura 7.1 Propuesta grafica del programa  
Fuente: Elaboración propia

## **1.2. Política**

La empresa cuenta con la siguiente política de salud ocupacional, dentro de la cual se enmarca el presente programa de manejo seguro de sustancias peligrosas que se utilizan en el proceso productivo, como parte del mejoramiento de las condiciones y prevención de los riesgos laborales:

*“En Envases Comeca S.A, empresa dedicada al diseño manufactura, comercialización y distribución de envases, láminas y componentes de hojalata, nos comprometemos a mejorar continuamente el desempeño de nuestro Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional, a fin de mejorar las condiciones y prevenir los riesgos laborales en concordancia con los requisitos legales u otros requisitos que la organización suscriba, los objetivos y las metas organizacionales”.* (Envases Comeca S.A., 2013)

Por anterior, la empresa está comprometida al cumplimiento y amparo de las disposiciones del programa para su ejecución y mejoramiento.

## **1.3. Propósito**

Este programa tiene como propósito brindar los elementos para que el personal realice el manejo seguro de las sustancias químicas peligrosas y con ello cumplir con la normativa nacional y reducir los riesgos presentes el manejo de estas sustancias.

## **1.4. Objetivos**

### **Objetivo general**

Establecer los elementos de seguridad laboral para el manejo seguro de las sustancias químicas que se utilizan en el proceso productivo de la empresa.

### **Objetivos específicos**

- Detallar cada uno de los componentes de comunicación de riesgos químicos basado en el estándar OSHA 29 CFR 1900.1200.

- Generar procedimientos seguros de trabajo para la manipulación, el trasvase, almacenamiento, transporte y disposición de desechos de sustancias químicas peligrosas.
- Brindar una redistribución de la bodega de inflamables interior y recomendaciones para los lugares de almacenamiento.
- Crear la estructura del programa de capacitación relacionado con el manejo seguro de las sustancias peligrosas.

### **1.5. Alcance**

Este programa involucra todas las sustancias peligrosas que son utilizadas en: las labores de mantenimiento de las máquinas y el proceso de creación del envase de hojalata y sus componentes. Además incluye a todo el personal que tiene contacto con estas sustancias. Los almacenamientos incorporados en el documento fueron catalogados como críticos: cuarto de pastas, cuarto de tintas, impresión, laboratorio de calidad, bodega de repuestos, líneas automáticas, zona de barnices y las bodegas de inflamables.

### **1.6. Metas**

- Lograr que el 100% de la población que maneja productos peligrosos tenga acceso a la información sobre los riesgos químicos de las sustancias y los procedimientos de trabajo seguro.
- Obtener el 100% del involucramiento del área de Almacenes y los Departamentos de Compras, Salud Ocupacional, Gestión de la Calidad, Producción y Mantenimiento para lograr un manejo seguro de las sustancias peligrosas.

### **1.7. Responsables generales**

#### **1.7.1. Gerencia General**

- Aprobar la implementación del programa de manejo seguro de sustancias peligrosas en la empresa.
- Aprobar y designar los recursos materiales y humanos requeridos para la implementación del programa.

### **1.7.2. Gerencia de Producción y Mantenimiento**

- Colaborar con la implementación del programa de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas, incorporando los cambios sugeridos en este documento.
- Informar sobre los cambios en el proceso que puedan interferir con los lineamientos del presente programa de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas.

### **1.7.3. Encargados y supervisores de área**

- Participar en la implementación del programa, mediante la incorporación de las medidas de seguridad laboral en las áreas, el llenado de registros y el etiquetado de las sustancias.
- Supervisar que se cumplan las medidas de seguridad indicadas en este programa.
- Facilitar las capacitaciones del personal a su cargo, sobre el manejo de los productos peligrosos.

### **1.7.4. Jefe de Compras**

- Solicitar a los proveedores los requisitos de las etiquetas de los envases y las MSDS de las sustancias peligrosas.
- Mantener una comunicación activa con el Encargado de Salud Ocupacional para la entrega de las MSDS de los nuevos productos que ingresan a la empresa.

### **1.7.5. Encargado de Salud Ocupacional**

- Coordinar la implementación del programa, facilitando la información y los instrumentos que requieran los demás departamentos para su inserción.
- Supervisar el cumplimiento de las fases del programa para su monitoreo y control, y solventar la falla que se detecte.
- Llevar los registros, evaluaciones y actualizaciones incluidas en el programa.
- Realizar el control y seguimiento del programa.

#### **1.7.6. Gestor de Calidad**

- Colaborar en la revisión e inserción en el sistema de gestión de intranet de todos los procedimientos, registros establecidos en el programa y las MSDS de los productos químicos.
- Actualizar en el sistema de intranet los procedimientos del programa y MSDS siempre que se realice una modificación a los mismos.

#### **1.7.7. Encargados de inventarios y ayudantes de la bodega de inflamables**

- Participar activamente en los procesos de ingreso, verificación, etiquetado, almacenamiento y disposición de los desechos de las sustancias peligrosas en las bodegas de inflamables (interior y exterior).
- Respetar y cumplir con los procedimientos establecidos para el manejo de sustancias peligrosas incluidos en este programa.

#### **1.7.8. Departamento de Recursos Humanos**

- Apoyar al Departamento de Salud Ocupacional en la puesta en marcha del mismo.
- Coordinar junto con el Encargado de Salud Ocupacional, las capacitaciones que deben ser impartidas al personal de planta y las jefaturas.

#### **1.7.9. Operarios**

- Participar de manera activa en el proceso de implementación del programa.
- Cumplir con los procedimientos y lineamientos para el manejo de sustancias peligrosas.
- Participar en las capacitaciones y otras actividades planteadas por el Encargado de Salud Ocupacional en el desarrollo del programa.

Este documento cuenta con una estructura de desglose de trabajo (ver apéndice 1) que contempla los diferentes componentes del programa, a partir del desglose de las actividades se presenta en la tabla 5.1 la Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI, por sus siglas en inglés) que resume las responsabilidades de los involucrados directos dentro del programa.

Tabla 7.1 Matriz de asignación de responsabilidades del programa

ID EDT	Actividades	Involucrados												
		E	GG	GP	GM	E	JC	SO	RHRH	GC	EI	ABI	OP	C
<b>1</b>	<b>Revisión y aprobación del programa</b>													
1.1	Entrega del documento del programa	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2	Análisis y revisión del documento del programa	C	-	-	-	-	-	R	A/P	-	-	-	-	-
1.3	Aprobación del programa	-	R	-	-	-	-	P	P	-	-	-	-	-
<b>2</b>	<b>Divulgación</b>													
2.1	Informar a los gerentes, jefaturas y supervisores del programa	-	I	I	I	I	I	R	P/A	I	I	I	-	-
2.2	Informar al sector operativo del programa	-	-	-	-	R	-	C	I/A	-	-	I	I	-
<b>3</b>	<b>Ejecución del programa</b>													
3.1	Aprobación de fondos económicos para la implementación del programa	-	R	I	I	-	-	I	I	-	-	-	-	-
<b>3.2</b>	<b>Implementar los elementos de comunicación de riesgos químicos</b>	-	-	P	P	P	P	R	A/P	P	P	P	P	-
3.2.1	Actualización de la lista de todas las sustancias peligrosas que se manejan en la empresa	-	-	C	C	C		R	I	-	-	-	-	-
3.2.2	Elaboración de lista de todos las sustancias peligrosas que se manejan por área	-	-	-	-	R		I/C	-	-	-	-	-	-
3.2.3	Solicitud de las MSDS para enviarlas al Departamento de Salud Ocupacional y llenar registros de envío de MSDS	-	-	-	-	-	R	I	-	-	-	-	-	-
3.2.4	Transcripción de las MSDS y envío al Gestor Ambiental para la inserción	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
3.2.5	Incorporación de las MSDS y lista de productos peligrosos en el sistema de intranet	-	-	-	-	-	-	I	-	R	-	-	-	-
3.2.6	Verificación de requisitos de etiquetado de los envases cuando ingresan a la empresa	-	-	-	-	-	-	C	-	-	P	R	-	-
3.2.7	Llenado y colocación de etiquetas en los envases trasvasados	-	-	-	-	R	-	C	-	-	-	P	-	-
<b>3.3</b>	<b>Incorporación de los procedimientos estándar para el manejo de sustancias químicas peligrosas</b>	-	-	-	-	-	-	R	A/P	-	-	-	-	-
3.3.1	Revisión de los procedimientos del programa	-	-	-	-	-	-	R	P	-	-	-	-	-
3.3.2	Codificación e ingreso de procedimientos del programa al sistema de intranet.	-	-	-	I	I	I	I	-	R	I	I	I	-
<b>3.4</b>	<b>Incorporación de las especificaciones de seguridad en los lugares de almacenamiento y redistribución de la bodega de inflamables interior</b>	-	-		A	R	-	C/I	-	-	P	-	-	-
3.4.1	Adquisición de los equipos o elementos recomendados para los almacenamiento de sustancias peligrosas	-	-	P	P	R	-	C/I	-	-	P	-	-	-
3.4.2	Implementación de las mejoras en los lugares de almacenamiento	-	-	P	P	R	-	C/I	-	-	P	I	I	

ID EDT	Actividades	Involucrados												
		E	GG	GP	GM	E	JC	SO	RHRH	GC	EI	ABI	OP	C
<b>3.5</b>	<b>Capacitaciones de los temas que indica el programa</b>													
3.5.1	Coordinación de las capacitaciones	-	C/I	-	-	P	I	-	A/R	-	-	-	-	-
3.5.2	Impartir capacitaciones	-	C/I	-	-	P	I	C	I/A	-	P	P	P	R
3.5.3	Brindar refrescamientos al sector de jefaturas	-	-	-	-	P	I	R	P	-	P	-	-	-
3.5.4	Brindar refrescamiento al sector operativo	-	-	-	-	R	I	-	I	-	R	P	P	-
<b>4</b>	<b>Evaluación del programa</b>													
4.1	Evaluación de la incorporación de los elementos de comunicación de riesgos químicos en la empresa	-	-	-	-	-	-	R	I/A	-	-	-	-	-
4.2	Evaluación de la incorporación de los procedimientos para el manejo de sustancias peligrosas en la empresa	-	-	-	-	-	-	R	I/A	-	-	-	-	-
4.3	Evaluación de la incorporación de las recomendaciones para los lugares de almacenamiento en las diferentes áreas de la empresa.	-	-	-	-	-	-	R	I/A	-	-	-	-	-
4.4	Evaluación de las capacitaciones impartidas al personal	-	-	-	-	-	-	R	I/A	-	-	-	-	-
4.5	Elaboración del informe anual de resultados y propuestas de mejora	-	-	-	-	-	-	R	I/A	-	-	-	-	-
<b>5</b>	<b>Actualización del programa</b>													
5.1	Realización de ajustes necesarios de las propuestas de mejoras y los resultados del informe de la evaluación	-	-	-	-	-	-	R	I/A	-	-	-	-	-

**Notas:**

**1. Abreviaturas de los involucrados:**

GG=Gerencia General  
 GP=Gerencia de Producción  
 GM=Gerencia de Mantenimiento  
 ES=Encargados y supervisores de área  
 JC=Jefe de Compras  
 SO=Encargado de Salud Ocupacional  
 GC= Gestor de Calidad  
 EI=Encargado de inventarios  
 ABI= ayudantes de bodega de indirectos  
 OP=Operarios

**2. Abreviaturas de las responsabilidades:**

R: Responsable  
 A: Aprueba  
 C: Consulta  
 I: Informa  
 P: Participa

Fuente: Elaboración propia

## **1.8. Recursos**

### **1.8.1. Recursos materiales**

Es necesaria la adquisición de ayudas visuales de los sistemas de identificación de peligros y rótulos de señalización para los lugares de almacenamiento, además se requiere destinar recursos económicos a la impresión de nuevas etiquetas.

De igual manera se deben invertir en las modificaciones de infraestructura, estanterías y compra de gabinetes y contenedores (almacenes) para el almacenamiento de sustancias peligrosas, además de la incorporación de elementos de seguridad como los equipos de contención de derrames, lavaojos y duchas de emergencia, los cuales requieren modificaciones a nivel de infraestructura e intervención del espacio físico de la empresa.

### **1.8.2. Humanos**

Para la implementación del programa se requiere de las siguientes personas: Encargado de Salud Ocupacional, Jefe de Compras, Gestor de Calidad, Encargados y Supervisores de área y el coordinador de capacitaciones, en la matriz RACI se indican los responsables por actividad. Además se requiere de personal externo, para impartir la estructura de capacitación propuesta.

## **2. Componentes de programa**

### **2.1. Elementos de la comunicación de riesgo químico bajo el estándar OSHA 29 CFR 1900.1200**

#### **2.1.1. Responsables de la comunicación de riesgos**

A continuación se presentan las responsabilidades que atañen a la comunicación de riesgo químico.



#### **2.1.1.1. Jefe de Compras**

- Solicitar a los proveedores, las hojas de seguridad (MSDS) de los productos químicos peligrosos y los requisitos de información que deben contemplar las etiquetas de los recipientes de sustancias peligrosas que ingresen a la empresa.
- Comunicar y transferir todo cambio o ingreso de sustancias y MSDS al Encargado de Salud Ocupacional.
- Solicitar las MSDS que faltan en la empresa.

#### **2.1.1.2. Encargado de Salud Ocupacional**

- Transcribir las MSDS que envía el proveedor, a través del Jefe de Compras, al formato que de la empresa y enviarlas al Gestor de Calidad para que las ingrese al sistema de intranet.
- Realizar actualizaciones semestrales de las MSDS y la lista de productos peligrosos, en formato digital y en los puestos de trabajo.
- Solicitar al Jefe de Compras la lista actualizada de los productos peligrosos que se adquieren.

#### **2.1.1.3. Gestor de Calidad**

- Ingresar la lista de productos peligrosos y las hojas de seguridad al sistema de gestión de intranet de la empresa.
- Revisar y codificar el procedimiento para el ingreso de MSDS a la empresa y el etiquetado de sustancias peligrosas.

#### **2.1.1.4. Encargado de inventarios y ayudantes de bodega de inflamables**

- Verificar que las sustancias químicas peligrosas que ingresan en sus áreas se encuentren con la etiqueta de seguridad aprobada por la empresa.
- Verificar que las formas de advertencia (rombo de NPFA 704 y pictogramas del SGA) se encuentren en perfecto estado en los recipientes y visibles para los trabajadores.

- Llenar la etiqueta de sustancias peligrosas propuesta (versión 2) con la información de la MSDS del producto y colocarla en los recipientes que no tengan la información completa o que la etiqueta no sea legible.

#### **2.1.1.5. Encargados y supervisores de área**

- Llenar la etiqueta de sustancias peligrosas propuesta (versión 2) con la información de la MSDS del producto y colocarla los envases cada vez que se trasvasen o cuando la etiqueta no sea legible.

#### **2.1.1.6. Operarios**

- Seguir las medidas de seguridad laboral establecidas en la etiqueta de las sustancias peligrosas y las MSDS.
- Saber cómo se interpreta la información que se presenta en las MSDS y las etiquetas de los productos químicos aprobadas en la empresa.

#### **2.1.2. Lista de productos químicos peligrosos**

Se debe mantener una lista actualizada de todos los productos peligrosos que se manejan en la empresa, en forma digital en el sistema de intranet, la misma estará compuesta por los siguientes aspectos: nombre químico y comercial de material peligroso, código del producto, número de hoja de seguridad y lugar donde se almacena el material. El formato de la lista que se propone es una modificación al documento existente en la empresa y se encuentra en el apéndice 2.

Además, a los encargados o supervisores de las áreas les corresponde enviar semestralmente, al Encargado de Salud Ocupacional, un registro con la lista de los productos peligrosos que se utilicen y almacenen en su área, que incluya la siguiente información: área, nombre del producto, número de hoja de seguridad, uso específico, forma de presentación, cantidad almacenada y cantidad máxima a mantener en proceso (Ver anexo 1). Esta lista debe ser actualizada en el sistema de intranet, cada vez que entre un nuevo producto a la empresa, y se realizará una revisión semestral para incorporar las sustancias que hagan falta o descartar de la lista las que ya no se utilicen en la empresa, el

Encargado de Salud Ocupacional hará esta actualización con la información enviada por el Departamento de Compras y las diferentes áreas.

### **2.1.3. Hojas de seguridad (MSDS)**

Las hojas de seguridad son la mayor fuente de información que posee la empresa sobre los productos peligrosos que se utilizan en los procesos productivos, por lo que para la efectividad del presente programa se debe tener a disposición todas las MSDS de las sustancias que se manejen. Al Departamento de Compras le corresponde solicitar las hojas de seguridad que faltan, de acuerdo con los resultados del análisis de situación actual, y enviarlas al Encargado de Salud Ocupacional para que éste las transcriba al formato oficial de la empresa, y las envíe al Gestor de Calidad para que las incorpore al sistema de intranet de la empresa.

El proceso mencionado anteriormente estará respaldado por medio de registros que deben de llenar y mantener los departamentos de Compras y de Salud Ocupacional (ver apéndice 3 y 4 respectivamente), con el fin de que se mantenga un control de las MSDS que se transfieren entre los departamentos.

#### **2.1.3.1. Consideraciones importantes sobre de las MSDS**


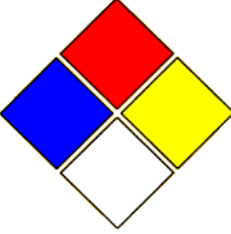
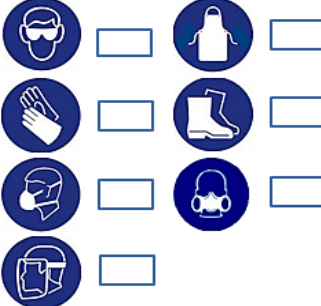
- Se debe solicitar a los proveedores de productos químicos, que las hojas de seguridad estén en idioma español y que contenga la simbología del Sistema Globalmente Armonizado y el rombo de la NFPA 704.
- En el apéndice 5 se encuentra una lista con las sustancias peligrosas que no poseen MSDS, sin embargo es importante corroborar la información de la misma, por aquello que existan más productos en la empresa que no estén incorporados en la lista.
- El formato de las hojas de seguridad tendrá como mínimo los siguientes apartados:
  1. Identificación del producto.
  2. Identificación de los peligros.
  3. Composición/información sobre los componentes.
  4. Primeros auxilios.
  5. Medidas de lucha contra incendios.
  6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental.

7. Manipulación y almacenamiento.
  8. Controles de exposición/protección personal.
  9. Propiedades físicas y químicas.
  10. Estabilidad y reactividad.
  11. Información toxicológica.
  12. Información ecotoxicológica
  13. Información relativa a la eliminación de los productos.
  14. Información relativa al transporte.
  15. Información sobre la reglamentación que cumple el producto y la MSDS.
  16. Información adicional.
- Las hojas de seguridad deben estar impresas y actualizadas en todos los lugares de la empresa donde se manejen sustancias peligrosas, así mismo deben encontrarse en el consultorio médico para que se utilicen como fuente de información en caso de emergencia médica causada por sustancias peligrosas

#### **2.1.4. Etiquetado y otras formas de advertencia**

La etiqueta es el principal medio de comunicación de los riesgos químicos, ya que les brinda a los trabajadores información sobre las sustancias y los peligros asociados. La etiqueta que se propone en este documento, contiene información relevante de la sustancia que les permite a los trabajadores conocer sobre: nombre del producto y el número de CAS, nivel de peligrosidad (rombo de la NPFA 704 y Sistema Globalmente Armonizado), medidas

para la manipulación, transporte y precauciones, tal como se presenta en la siguiente figura.

	<b>Nombre del producto:</b> Número de Cas:		
Información de Seguridad	Peligrosidad de la Sustancia		Equipo de Protección Personal
Manipulación y precauciones:  Medidas para el transporte:  Medidas de primeros auxilios:	Rombo NFPA 704  	Pictograma del Sistema Globalmente Armonizado	
Etiqueta de sustancias peligrosas Versión 2	Responsable:		

**Figura 7.2 Etiqueta de sustancias peligrosas propuesta (versión 2)**

**Fuente: Elaboración propia**


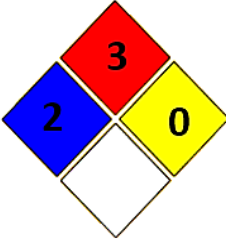


#### 2.1.4.1. Consideraciones importantes del etiquetado

- Todos los envases que contengan sustancias peligrosas deben estar debidamente rotulados con la etiqueta propuesta en la Figura 7.2.
- La etiqueta se colocará en al menos una cara del recipiente vertical, de manera que se pueda leer de forma horizontal, la misma deberá estar en idioma español, en donde las letras y pictogramas deben ser legibles. Si el envase está en forma horizontal, se ubicará una etiqueta adicional en la tapa del mismo.
- El material de la etiqueta tiene que ser resistente al contacto con las sustancias peligrosas, de forma que la información no pueda borrarse, y debe adherirse completamente al envase.
- Se debe solicitar a los proveedores que las etiquetas de los envases de productos peligrosos tengan las siguientes características: estén en idioma español con las indicaciones para la manipulación y transporte, contengan información sobre las medidas de precaución y los riesgos de las sustancias, y además que incluya los pictogramas correspondientes al Sistema Globalmente Armonizado y el rombo de la NFPA 704.

- Al ingreso de los productos, se debe verificar que el recipiente tenga una etiqueta con la siguiente información en idioma español: indicaciones para la manipulación y transporte, medidas de precaución, riesgos de las sustancias y pictogramas del Sistema Globalmente Armonizado y el rombo de la NFPA 704.
- Si el envase no está de acuerdo con la información que se ha mencionado anteriormente, se debe colocar la etiqueta propuesta en la figura 7.2.
- El llenado de la etiqueta debe hacerse utilizando la MSDS del producto, de forma que la información esté completa. Además, cada vez que se realice un trasvase de la sustancias se debe etiquetar el recipiente.
- Ningún recipiente que contenga sustancias peligrosas debe estar sin la etiqueta de la figura 7.2.

Se recomienda a la organización adquirir una impresora para imprimir la etiqueta propuesta de las sustancias peligrosas, y colocarla en un lugar específico designado por el Encargado de Salud Ocupacional, esta medida ayudará a que la compañía pueda imprimir la cantidad que requiera, asegurándose de que aparezca toda la información que se debe completar en las mismas, para que el personal se encargue de llenar los datos correspondientes con las hojas MSDS de los productos.

A continuación se presenta en la figura 7.3 un ejemplo de cómo debe ser llenada la etiqueta de productos peligrosos:

	<b>Nombre del producto: Thinner</b> Número de Cas: 64742-89-3	
<b>Información de Seguridad</b>  <b>Manipulación y precauciones:</b> Evite toda fuente de ignición, conecte a tierra los contenedores, evite generar vapores o neblinas. Lávese completamente las manos después de su manipulación Y evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa. <b>Medidas para el transporte:</b> Apague el motor del vehículo cuando cargue y descargue. <b>Medidas de primeros auxilios:</b> <b>Contacto Ocular:</b> Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos. <b>Contacto Dérmico:</b> Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 20 minutos. <b>Inhalación:</b> Retire la fuente de contaminación o retire a la víctima de la exposición <b>Ingestión:</b> Lave los labios con agua	<b>Peligrosidad de la Sustancia</b>  Rombo NFPA 704  	<b>Pictograma del Sistema Globalmente Armonizado</b>    <b>Equipo de Protección Personal</b>  
Etiqueta de sustancias peligrosas Versión 2		Responsable: Ana Yanci Torres

**Figura 7.3 Ejemplo de la etiqueta de thinner con la información completa**

**Fuente: Elaboración propia**

Para complementar la información que se brinda en la etiqueta, se deberá colocar ayudas visuales en puntos estratégicos de la empresa donde se trasvasen y almacenen sustancias peligrosas para que el personal lo consulte. En la figura 7.4 se muestra la propuesta del programa acerca de las ayudas visuales, la cual contiene el significado del rombo de la NFPA 704, los pictogramas del Sistema Globalmente Armonizado y los pictogramas del equipo de protección personal.

## SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

### Rombo NFPA 704



### Equipo de protección personal



Uso obligatorio de gafas de seguridad



Uso obligatorio de guantes



Uso obligatorio de mascarilla



Uso de protector facial



Uso obligatorio de delantal



Uso obligatorio de botas de seguridad



Uso obligatorio de respirador

### Sistema Globalmente Armonizado

#### SGA – Pictogramas de peligro y ejemplos sobre sus correspondientes clases de peligro

##### Peligros físicos



Explosivos



Líquidos inflamables



Líquidos comburentes



Gases comprimidos



Corrosivo para los metales

##### Peligros para la salud humana



Toxicidad aguda



Corrosión cutánea



Irritación cutánea



CMR<sup>1)</sup>, STOT<sup>2)</sup>, Peligro por aspiración




Peligroso para el medio ambiente acuático

Figura 7.4 Ayudas visuales explicativas de sistemas de identificación de peligros y EPP

Fuente: Elaboración propia



	<b>Procedimiento para el ingreso de MSDS y etiquetado de sustancias peligrosas</b>		<b>Código: PR1.1.1RH</b>
			<b>Versión:</b>
<b>Elaborado por: Ana Yanci Torres</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de aprobación:</b>	<b>Fecha que rige:</b>

A continuación se presenta el procedimiento para el ingreso de MSDS y etiquetado de las sustancias peligrosas, que complementa la información de este apartado.

### **1. Objetivo**

Brindar el mecanismo para el ingreso de hojas de seguridad y etiquetado de las sustancias peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa.


### **2. Alcance**

Este procedimiento aplica para todas las sustancias peligrosas que ingresen a la organización y todos los recipientes que se manejen, incluyendo los trasvasados.

### **3. Descripción general**

Este procedimiento establece una serie de pasos y responsabilidades que se deben seguir para que se realice un correcto ingreso de hojas de seguridad y etiquetado de las sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la compañía. Además incorpora los registros que deben ser llenados por los responsables de cada tarea.

Todos los registros que se presentan en este documento deben estar impresos y actualizados en cada área.

	<b>Procedimiento para el ingreso de MSDS y etiquetado de sustancias peligrosas</b>		<b>Código: PR1.1.1RH</b>
			<b>Versión:</b>
<b>Elaborado por: Ana Yanci Torres</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de aprobación:</b>	<b>Fecha que rige:</b>

#### 4. Contenido y responsables


**Tabla 1. Tareas y responsables para ingreso de MSDS y etiquetado de las sustancias peligrosas**

Tareas		Responsable
1	Solicitar a los proveedores las MSDS de los productos peligrosos, que cumplan con los siguientes requisitos: estén en idioma español, sistemas de identificación de peligros(SGA y rombo de NFPA 704)	Jefe de Compras
2	Solicitar a los proveedores que los envases de productos peligrosos tengan etiquetas en idioma español con las siguientes características: indicaciones para la manipulación y transporte, medidas de precaución y riesgos y los pictogramas correspondientes al Sistema Globalmente Armonizado y el rombo de la NFPA 704.	
3	Informar sobre el ingreso de nuevos productos, llenar el Registro del Departamento de Compras para envío de MSDS (R1.1.1RH) y enviar las MSDS al Encargado de Salud Ocupacional.	
4	Transcribir las hojas de seguridad al formato de la empresa (AR2.8.1RH), llenar el Registro del Departamento de Salud Ocupacional para envío de MSDS (R1.1.2RH) y enviarlas al Gestor de Calidad.	Encargado de Salud Ocupacional
5	Crear un Registro de Lista de sustancias químicas peligrosas (R1.1.3RH) con todos los productos peligrosos a la fecha.	
6	Ingresar la lista de productos peligrosos y las MSDS al sistema de gestión de intranet de la empresa.	Gestor de Calidad
7	Para el ingreso de productos se debe: verificar que los envases contengan una etiqueta en idioma español con las indicaciones para la manipulación y transporte de la sustancia, las medidas de precaución y riesgos, además de los pictogramas correspondientes al Sistema Globalmente Armonizado y el rombo de la NFPA 704.	Encargado de inventarios y ayudantes de bodega de indirectos
8	Etiquetar los envases de los productos peligrosos que no tengan las características requeridas con la "Etiqueta de sustancias peligrosas versión 2", esto se debe hacer con base en la MSDS específica de la sustancia.	
9	Etiquetar los recipientes de los productos que son trasvasados con la etiqueta del programa.	Encargados y supervisores de área
10	Llevar un Registro semestral de productos peligrosos por área (R1.1.4RH) y enviarlo de forma semestral al Encargado de Salud Ocupacional.	
11	Actualizar el Listado de sustancias químicas peligrosas (R1.1.3RH) con la información suministrada por los encargados y supervisores de las áreas y enviarlo al Gestor de Calidad para que lo actualice en el sistema de intranet.	Encargado de Salud Ocupacional
12	Actualizar el Listado de sustancias químicas peligrosas (R1.1.3RH) en el sistema de intranet.	Gestor de Calidad

## **2.2. Procedimientos estándar para el manejo seguro de sustancias peligrosas**

A continuación, se presentan los procedimientos estándar que son requeridos para el manejo seguro de las sustancias químicas peligrosas, los cuales tienen como fin brindar las medidas de seguridad en cada una de las fases del manejo de estas sustancias, estos deben ser implementados en cada área y ser acatamiento obligatorio por el personal.

- 2.2.1. Procedimientos estándar para el transporte interno manual y mecánico de sustancias peligrosas (PR1.1.2RH).
- 2.2.2. Procedimientos estándar para la manipulación de sustancias peligrosas (PR1.1.3RH).
- 2.2.3. Procedimientos estándar para el trasvase de sustancias peligrosas (PR1.1.4RH).
- 2.2.4. Procedimientos estándar para el almacenamiento de sustancias peligrosas (PR1.1.5RH).
- 2.2.5. Procedimientos estándar para la disposición de desechos de sustancias peligrosas (PR1.1.6RH).

	<b>Procedimiento estándar para el trasvase de sustancias peligrosas</b>		Código: <b>PR1.1.2RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

### 1. **Objetivo**

Indicar las medidas de seguridad necesarias para el transporte interno seguro de las sustancias peligrosas utilizadas en el proceso productivo.

### 2. **Alcance**

Este procedimiento es aplicable a todos los transportes mecánicos y manuales de sustancias químicas peligrosas que se den a nivel interno de la empresa.

### 3. **Descripción general**

Este procedimiento indica los involucrados y las competencias de cada uno que son necesarias para se realice de la forma correcta. Además incorpora las medidas de seguridad que deben seguir las personas que realicen los transportes manuales y mecánicos (por medio de montacargas), así como los requerimientos de las personas que van a realizar la labor.


### 4. **Responsables**

#### 4.1. **Gerencia General**

- Debe brindar los recursos necesarios para implementar las medidas de seguridad requeridas para el transporte mecánico y manual de las sustancias peligrosas.

#### 4.2. **Encargados y supervisores de área**

- Dar la inducción al personal de nuevo ingreso sobre las medidas de seguridad para el transporte manual y mecánico plantadas en este documento.
- Velar que se cumplan las medidas de seguridad para el transporte mecánico y manual descritas en este procedimiento.

	<b>Procedimiento estándar para el transporte interno de sustancias peligrosas</b>		Código: <b>PR1.1.2RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

### 4.3. Trabajadores

- Es responsabilidad de todo colaborador que transporte de forma mecánica o manual sustancias peligrosas, leer detenidamente el presente procedimiento antes de realizar esta labor y acatar todas las medidas de seguridad aquí planteadas.

### 4.4. El encargado de salud ocupacional


- Brindar asesoría al personal de la empresa siempre que se requiera información sobre las especificaciones del transporte interno de las sustancias peligrosas.
- Actualizar este procedimiento cuando se realice un cambio en el proceso que pueda afectar el transporte de las sustancias.

## 5. Contenido

### 5.1. Transporte mecánico

En transporte mecánico debe realizarse siempre que se transporten tambores (uno o más) de sustancias peligrosas, o cuando se requiera transportar varios recipientes. El montacargas tiene que estar en perfecto estado, esto lo debe verificar el operador antes de utilizarlo, se tiene que seguir lo que se detalla a continuación:


- 5.1.1. Sólo el personal que esté capacitado y autorizado por el supervisor de área podrá transportar, por medio del montacargas, sustancias peligrosas en la planta.
- 5.1.2. Consultar la hoja de seguridad del producto, antes de transportar cualquier sustancia peligrosa y acatar todas las recomendaciones y medidas de seguridad que se encuentran en dicho documento.
- 5.1.3. Cuando se transporte más de un tambor al mismo tiempo, se deben colocar sobre una tarima en buen estado y asegurar la carga con plástico o con un eje metálico para paletizar.

	<b>Procedimiento estándar para el transporte interno de sustancias peligrosas</b>		Código: <b>PR1.1.2RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

- 5.1.4. Queda totalmente prohibido transportar una sustancia sin que este entarimada y asegurada. Cuando sólo se requiera transportar un tambor con montacargas, se deben utilizar las uñas especiales que sujetan el envase.
- 5.1.5. NUNCA llevar tambores (llenos o vacíos) directamente sobre las uñas del montacargas ya sea acostados o prensados.
- 5.1.6. Evitar que las uñas del montacargas peguen en tambores o envases, provocando rupturas o deformaciones, en cualquier momento que se esté operando el equipo.
- 5.1.7. Revisar que no existan obstáculos en las vías de circulación por donde vaya a transitar el montacargas.
- 5.1.8. Se debe levantar la carga con el montacargas despacio y con cuidado.
- 5.1.9. Recordar el uso del cinturón de seguridad.
- 5.1.10. La velocidad máxima a la que se pueden manejar los montacargas en la empresa es 10 km/h, con la cual podrá frenar con seguridad.
- 5.1.11. Bajar la velocidad en las vueltas y fijarse en los espejos colocados en las paredes o esquinas que no esté circulando ningún peatón u otro montacargas.


## 5.2. Transporte manual

El transporte manual se realiza cuando se requiere desplazar a una corta distancia los envases que contengan pequeñas cantidades no mayores a los 10 litros, los recipientes deben tener agarraderas y estar tapados. El detalle de las medidas de seguridad que se deben seguir para esta tarea se presenta a continuación:

	<b>Procedimiento estándar para el transporte interno de sustancias peligrosas</b>		Código: <b>PR1.1.2RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

- 5.2.1.** Leer la etiqueta del envase para identificar qué tipo de producto se va a transportar.
- 5.2.2.** Consultar la hoja de seguridad del producto, antes de transportar cualquier sustancia peligrosa y acatar todas las recomendaciones y medidas de seguridad que se encuentran en dicho documento.
- 5.2.3.** Utilizar siempre el equipo de protección personal al transportar las sustancias, a saber: guantes, delantal, gafas y zapatos de seguridad.
- 5.2.4.** Verificar que los cordones de los zapatos estén bien atados antes de transportar productos peligrosos.
- 5.2.5.** Siempre utilice recipientes con cierre hermético, que tengan agarre y sea de material resistente para el transportar la sustancia.
- 5.2.6.** Asegurarse de que no existan obstáculos en los pasillos por donde va a transportar la sustancia peligrosa.
- 5.2.7.** Si el recipiente es grande, debe solicitar ayuda a un compañero, en caso de ser muy pesado o grande es recomendable realizar el transporte por medio mecánico (montacargas o carretilla).
- 5.2.8.** Durante el transporte debe sujetar el recipiente con ambas manos.
- 5.2.9.** NUNCA transporte sustancias peligrosas en recipientes sin tapa, o sin usar el equipo de protección personal indicado anteriormente.

Nota: En caso de realizar el transporte de sustancias peligrosas de la bodega de inflamables exterior a la interior utilizando el montacargas, se debe utilizar la canasta para el transporte de tambores, asegurarla y colocarla sobre una tarima.

	<b>Procedimiento estándar para el trasvase de sustancias peligrosas</b>		Código: <b>PR1.1.2RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

### 1. Objetivo

Aportar las medidas de seguridad necesarias para el trasvase seguro de sustancias peligrosas empleadas en el proceso productivo de la empresa.

### 2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a todas las áreas de la empresa donde se realicen trasvases de sustancias químicas peligrosas.

### 3. Descripción general

Este procedimiento presenta las medidas de seguridad necesarias para que se dé un trasvase seguro de las sustancias peligrosas en la empresa. Se presenta con detalle los pasos que deben seguir, los cuales son: identificación las sustancia, determinar el tipo de equipo de protección personal se debe utilizar, tipo de recipiente, mecanismos para el trasvase y evitar salpicaduras o derrames y etiquetado del nuevo envase.

### 4. Responsables


#### 4.1. Gerencia General

- Brindar los recursos necesarios para implementar las medidas de seguridad requeridas para el trasvase de las sustancias peligrosas.

#### 4.2. Encargados y supervisores de área

- Etiquetar el envase donde se trasvasa la sustancia.
- Dar la inducción al personal de nuevo ingreso sobre las medidas de seguridad para el trasvase de sustancias peligrosas plantadas en este documento.
- Vigilar que se cumplan las medidas de seguridad para el trasvase de productos peligrosos.




	<b>Procedimiento estándar para el trasvase de sustancias peligrosas</b>		Código: <b>PR1.1.2RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

### 4.3. Trabajadores


- Todo colaborador que efectúe trasvases de sustancias peligrosas, debe leer detenidamente el presente procedimiento antes de realizar esta labor y acatar todas las medidas de seguridad aquí planteadas.

### 5. Contenido

- 5.1. Sólo el personal que esté capacitado y autorizado por el supervisor de área podrá trasvasar sustancias peligrosas.
- 5.2. Verificar qué sustancia química va a manipular, para ello lea la etiqueta del envase, NO identificar por medio del olfato y NUNCA utilice sustancias cuyo recipiente no tenga etiqueta y sean desconocidas.
- 5.3. Determine la naturaleza y grado de peligro de las sustancias químicas a través de la lectura e interpretación cuidadosa de los riesgos y/o símbolos de peligro existentes en la etiqueta del envase. Para ayudarse a interpretar los símbolos y el equipo de protección personal requerido puede ver las ayudas visuales sobre los tipos de identificación de peligros que se encuentran cerca de los lugares de almacenamiento.
- 5.4. Consultar la hoja de seguridad del producto antes de trasvasar cualquier sustancia peligrosa, y acatar todas las recomendaciones y medidas de seguridad que se encuentran en dicho documento.


	<b>Procedimiento estándar para el trasvase de sustancias peligrosas</b>		Código: <b>PR1.1.2RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

- 5.5. Utilizar siempre el equipo de protección personal al realizar un trasvase de sustancias peligrosas, al menos debe usar guantes, delantal, gafas y zapatos de seguridad. En caso de que la sustancia sea muy volátil se debe consultar la MSDS del producto para el uso de mascarilla.
- 5.6. Cuando trasvase sustancias inflamables, los tambores o recipientes metálicos deben estar conectados a tierra.
- 5.7. El trasvase debe realizarse lejos de fuentes de calor o chispa, y con buena ventilación.
- 5.8. Utilice SÓLO envases estandarizados para trasvasar las sustancias peligrosas.
- 5.9. Verificar que el recipiente esté en perfecto estado, que no posee aberturas o deformaciones.
- 5.10. NO realizar trasvases de cantidades mayores a 1.5 L por vertido libre, se deben utilizar mecanismos mecánicos u otros medios (embudos o mangueras) que impidan las salpicaduras y derrames.
- 5.11. Cuando utilice una bomba para extraer el contenido del envase, debe colocar el recipiente que recibe la sustancia en el piso para evitar las salpicaduras.
- 5.12. En caso de emergencia se deben consultar los procedimientos para atención de emergencia: en caso de derrames de productos peligrosos consultar el procedimiento AR2.4.6RH, en caso de incendio consultar el procedimiento AR2.4.3RH y en caso de emergencia médica consultar el procedimiento AR2.4.4RH.

	<b>Procedimiento estándar para el trasvase de sustancias peligrosas</b>		Código: <b>PR1.1.2RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

**5.13.** Si se presenta un derrame, los desechos de la sustancia y del equipo usado en la contención de derrames se debe seguir el procedimiento para la disposición de desechos de materiales peligrosos (PR1.1.6RH).

**5.14.** Una vez que trasvasada la sustancia peligrosa se debe etiquetar el recipiente nuevo, con la etiqueta estandarizada por la empresa.

	<b>Procedimiento estándar para la manipulación de sustancias químicas peligrosas</b>		Código: <b>PR1.1.5RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

### 1. Objetivo

Indicar las medidas de seguridad necesarias para la manipulación segura de sustancias peligrosas.

### 2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a todas las personas de la empresa que tienen que manipular sustancias peligrosas como parte de su trabajo.

### 3. Descripción general

Este procedimiento presenta las medidas de seguridad necesarias para la manipulación segura de las sustancias peligrosas y también menciona las acciones que no deben realizarse. Entendiendo manipulación como el uso de las sustancias para realizar actividades propias de su puesto como por ejemplo: limpieza de máquinas y piezas, formulación de disoluciones, pruebas de la calidad, preparación de tintas, mantenimiento de equipos, entre otras.


### 4. Responsables

#### 4.1. Gerencia General

- Debe brindar los recursos necesarios para implementar las medidas de seguridad requeridas para la manipulación de las sustancias peligrosas.

#### 4.2. Encargados y supervisores de área

- Autorizar al personal que se encuentre capacitado para manipular las sustancias peligrosas.
- Proporcionar la inducción al personal de nuevo ingreso sobre las medidas de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas plantadas en este documento.

	<b>Procedimiento estándar para la manipulación de sustancias químicas peligrosas</b>		Código: <b>PR.1.1.3RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:


- Vigilar que los colaboradores que se encuentran a su cargo cumplan las medidas de seguridad planteadas en este documento durante la manipulación productos peligrosos.

#### 4.2. Trabajadores

- Todo empleado que manipule sustancias peligrosas, debe leer detenidamente el presente procedimiento antes de realizar esta tarea y acatar todas las medidas de seguridad aquí planteadas.


### 5. Contenido

- 5.1. Sólo el personal que esté capacitado y autorizado por el supervisor de área podrá trasvasar sustancias peligrosas.
- 5.2. Verificar qué sustancia química va a manipular, para ello lea la etiqueta del envase, NO identificar por medio del olfato y NUNCA utilice sustancias cuyo recipiente no tenga etiqueta y sean desconocidas.
- 5.3. Determine la naturaleza y grado de peligro de las sustancias químicas a través de la lectura e interpretación cuidadosa de los riesgos y/o símbolos de peligro existentes en la etiqueta del envase. Para ayudarse a interpretar los símbolos y el equipo de protección personal requerido puede ver las ayudas visuales sobre los tipos de identificación de peligros que se encuentran cerca de los lugares de almacenamiento.
- 5.4. Consultar la hoja de seguridad del producto, antes de transportar cualquier sustancia peligrosa y acatar todas las recomendaciones y medidas de seguridad que se encuentran en dicho documento.
- 5.5. Utilizar siempre el equipo de protección personal al manipular de sustancias peligrosas (como mínimo debe utilizar guantes y gafas de seguridad). Tome en cuenta que el tipo de equipo de protección

	<b>Procedimiento estándar para la manipulación de sustancias químicas peligrosas</b>		Código: <b>PR.1.1.3RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

va a depender del tipo de sustancia, por lo que puede consultarlo en las hojas de seguridad y en la etiqueta.

- 5.6.** NO utilice los guantes anticorte para la manipulación de sustancias.
- 5.7.** Manipule sustancias inflamables lejos de fuentes de calor o chispa.
- 5.8.** Utilice sólo sustancias peligrosas que estén en envases estandarizados con la etiqueta.
- 5.9.** Cerrar el recipiente de la sustancia química si no lo tiene en uso.
- 5.10.** Cuando ya haya terminado la labor, debe colocar el recipiente con material peligroso en el lugar de almacenamiento destinado para ese fin.
- 5.11.** En caso de emergencia se deben consultar los procedimientos para atención de emergencia: en caso de derrames de productos peligrosos consultar el procedimiento AR2.4.6RH, en caso de incendio consultar el procedimiento AR2.4.3RH y en caso de emergencia médica consultar el procedimiento AR2.4.4RH
- 5.12.** Si se presenta un derrame, los desechos de la sustancia y del equipo usado en la contención de derrames se debe seguir el procedimiento para la disposición de desechos de materiales peligrosos (PR1.1.6RH).

	<b>Procedimiento estándar para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas</b>		Código: <b>PR1.1.5RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

### 1. Objetivo

Brindar las medidas de seguridad necesarias para el almacenamiento de sustancias peligrosas.

### 2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a todo el personal encargado del almacenamiento de sustancias peligrosas, incluyendo todas las áreas de la empresa.

### 3. Descripción general

Este procedimiento presenta las medidas de seguridad necesarias para el almacenamiento de sustancias peligrosas en las bodegas o los lugares distribuidos en la empresa. Detalla el paso a paso de las acciones que se deben tomar desde que ingresa el producto hasta que llega a cada lugar donde se almacena (en planta o en bodega).

### 4. Responsables

#### 4.1. Gerencia General


- Debe dar los recursos necesarios para implementar las medidas de seguridad requeridas para el almacenamiento de las sustancias peligrosas.

#### 4.2. Encargados y supervisores de área

- Dar la inducción sobre las medidas de seguridad para el almacenamiento que se mencionan en este procedimiento al personal de nuevo ingreso que le corresponda almacenar sustancias peligrosas.
- Vigilar que se cumplan las medidas de seguridad en el almacenamiento de productos peligrosos.

#### 4.3. Trabajadores


- Todo colaborador que le corresponda almacenar de sustancias peligrosas, debe leer detenidamente el presente procedimiento antes de realizar esta labor y acatar todas las medidas de seguridad aquí planteadas.

	<b>Procedimiento estándar para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas</b>		Código: <b>PR1.1.5RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:


## 5. Contenido

- 5.1. Sólo el personal que esté capacitado y autorizado podrá almacenar sustancias peligrosas.
- 5.2. Revisar la etiqueta y verificar que cumpla con los requisitos establecidos en el Procedimiento para el ingreso de MSDS y etiquetado de sustancias peligrosas (PR1.1.1RH), en no caso de cumplir con este requerimiento colocar la etiqueta de la empresa.
- 5.3. Revisar la hoja de seguridad de la sustancia y comprobar la clase de peligrosidad de la sustancia y las incompatibilidades, con el fin de definir el lugar de almacenamiento según su clase de peligrosidad.
- 5.4. Ubicar la sustancia peligrosa en la estantería o sobre la tarima, se debe verificar que el producto quede asegurado y sujeto por medio de plástico.
- 5.5. Verificar que las condiciones del local o lugar de almacenamiento sean las adecuadas, es decir un lugar limpio, seco y con las condiciones según la compatibilidad de la sustancia. La compatibilidad de la sustancia la puede encontrar en la MSDS del producto.
- 5.6. Si se producen abolladuras o fisuras en los envases, ver la hoja de seguridad y tomar las medidas de seguridad correspondientes para el caso. Si son cilindros de gas coordinar con el encargado de bodega para devolver al proveedor.
- 5.7. En el caso del almacenamiento cerca de los puestos de trabajo se debe tomar en consideración que no se almacenen productos químicos cerca de los lugares con fuentes de calor o chispas, y cuenten con kit de contención de derrames, lavaojos y duchas de emergencia, extintores portátiles de acuerdo al riesgo de las sustancias para la actuación en caso de emergencia.



	<b>Procedimiento estándar para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas</b>		Código: <b>PR1.1.5RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

- 5.8. Todos los sitios de almacenamiento deben estar señalizados con el tipo de sustancias químicas y con el grado peligrosidad, conforme a los sistemas del SGA y rombo de la NFPA 704.
- 5.9. Cuando transporte las sustancias químicas siga el Procedimiento estándar para el transporte interno de sustancias peligrosas (PR1.1.5RH).

	<b>Procedimiento estándar para la disposición de desechos sustancias químicas peligrosas</b>		Código: <b>PR1.1.6RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

### 1. Objetivo

Indicar las medidas de seguridad necesarias para la disposición de los desechos de las sustancias peligrosas cuando se generen dentro de la empresa.

### 2. Alcance

Incluye a todos las áreas donde se generen desechos de sustancias peligrosas.

### 3. Descripción general

Este procedimiento presenta las acciones que se deben tomar para la disposición de desechos de las sustancias peligrosas en concordancia con el Decreto Ejecutivo 270001-MINAE sobre el Manejo de desechos peligrosos industriales. Y las medidas de seguridad específicas para la empresa. Además indica las responsabilidades de los involucrados, con los registros que deben llenar e imprimir y mantener actualizados en sus áreas.

### 4. Responsables

#### 4.1. Gerencia General


- Debe brindar los recursos necesarios para implementar las medidas de seguridad requeridas para la disposición de desechos de las sustancias peligrosas.

#### 4.2. Encargados y supervisores de área

- Colocar recipientes cerca de los sitios de generación de desechos peligrosos para su acopio y etiquetarlos.
- Llenar y mantener impresas las boletas de acumulación de los desechos peligrosos que generen en su área.
- Destinar una zona de almacenamiento temporal para los desechos de las sustancias.

#### 4.3. Encargado de inventarios y ayudantes de bodega

- Recibir los recipientes con los desechos de sustancias peligrosas generados en las diferentes plantas productivas para su almacenamiento.

	<b>Procedimiento estándar para la disposición de desechos de sustancias químicas peligrosas</b>		<b>Código: PR1.1.6RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:


- Llenar y mantener impresas las boletas de acumulación de los desechos peligrosos que se generen o almacenan en la bodega de inflamables interior.
- Entregar los desechos de sustancias peligrosas al proveedor.

#### **4.4. Trabajadores**

- Todo empleado que manipule sustancias peligrosas, debe leer detenidamente el presente procedimiento antes de realizar esta tarea y acatar todas las medidas de seguridad aquí planteadas.

### **5. Contenido**

- 5.1.** Se dispondrán recipientes para depositar los desechos de sustancias peligrosas, cerca de los lugares donde se generen, los recipientes tendrán las siguientes características: que sean cerrados herméticamente pero con posibilidad de abrirlos y cerrarlos, en buen estado y sin fugas, y que no presenten incompatibilidad con la sustancia que se almacena.
- 5.2.** Los recipientes para el depósito de desechos de sustancias peligrosas tienen que estar rotulados con la siguiente información: tipo de desecho, características de peligrosidad, fecha de inicio de acumulación y el número de codificación (ver apéndice 6).
- 5.3.** Las sustancias que sobrepasan la fecha de vencimiento deben ser dispuestas como residuos obsoletos.
- 5.4.** Los trapos impregnados y otros desechos de sustancias peligrosas deben depositarse en los recipientes, estos sólo podrán estar abiertos mientras se depositen desechos. NUNCA deje el recipiente abierto si no está en uso.
- 5.5.** Sólo se podrán depositar desechos peligrosos en los recipientes destinados para este fin. NO deposite estos desechos con la basura ordinaria.

	<b>Procedimiento estándar para la disposición de desechos de sustancias químicas peligrosas</b>		<b>Código: PR1.1.6RH</b>
			Versión:
Elaborado por: Ana Yanci Torres	Aprobado por:	Fecha de aprobación	Fecha que rige:

- 5.6. Los desechos generados en piletas por limpieza de piezas u otras tareas relacionadas deben ser depositados directamente en un recipiente y separados según la compatibilidad (puede encontrarla en la MSDS del producto). NUNCA se debe verter los desechos de sustancias peligrosas al alcantarillado público.
- 5.7. Los recipientes no podrán tener residuos de la sustancias en su exterior, deben estar totalmente limpios y libres de contenido.
- 5.8. El supervisor o encargado del área donde se generen los desechos peligrosos debe llenar el registro de la boleta de acumulación/almacenamiento (ver anexo 4) solicitada por el MINAE.
- 5.9. Si los recipientes son pequeños, los desechos que contengan deben trasladarse al tambor con los desechos de estas sustancias, cuando ya se tengan 4 tambores en las áreas planta, estos se colocarán en una tarima y se asegurarán con plástico para que sean llevados a la bodega de inflamables para su almacenamiento temporal.
- 5.10. El proveedor recogerá cada quince días los tambores con desechos peligrosos para su disposición final.
- 5.11. Se deben tener al alcance los procedimientos para atención de emergencia: en caso de derrames de productos peligrosos consultar el procedimiento AR2.4.6RH, en caso de incendio consultar el procedimiento AR2.4.3RH, en caso de fuga de gas consultar el procedimiento AR.2.4.10 y en caso de emergencia médica consultar el procedimiento AR2.4.4RH.

## **2.3. Especificaciones de seguridad para lugares de almacenamiento y redistribución de la bodega de inflamables interior**

### **2.3.1. Responsables**

#### **2.3.1.1. Gerente general**

- Brindar los recursos para que se efectúen las modificaciones requeridas en cada lugar de almacenamiento.

#### **2.3.1.2. Jefes, encargados y supervisores de área**

- Implementar los lineamientos propuestos en este apartado en los lugares de almacenamiento de los cuales estén a cargo.

#### **2.3.1.3. Encargado de Salud Ocupacional**

- Dar apoyo a los encargados y supervisores de área en la implementación de los lineamientos propuestos en este apartado en los lugares de almacenamiento y verificar que se estén realizando los cambios recomendados en las áreas de almacenamiento.

### **2.3.2. Especificaciones de seguridad para los lugares de almacenamiento**

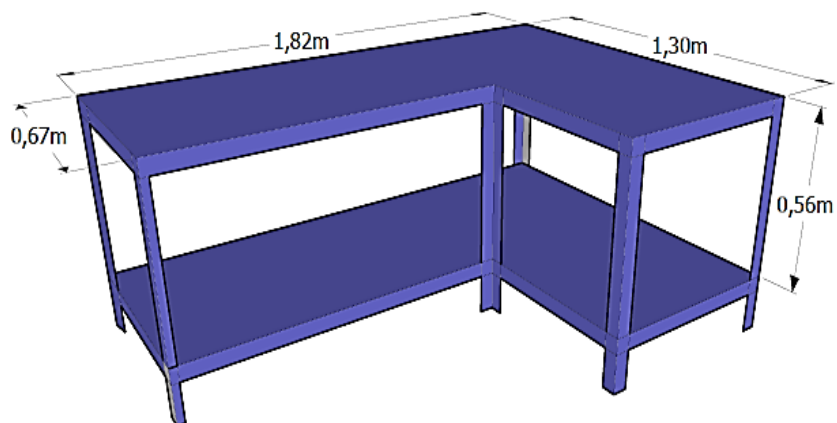
En este apartado se contemplan lineamientos para la mejora de las deficiencias encontradas en los lugares almacenamiento críticos de la empresa, detectados en el Análisis de la Situación Actual.

Estos lugares deben incorporar los elementos recomendados para mejorar las condiciones de almacenamiento de sustancias peligrosas.

#### **2.3.2.1. Cuarto de pastas (planta 1):**

- Colocar un kit de contención de derrames cerca de la salida del cuarto de pastas y señalizarlo para que los trabajadores del área puedan verlo con facilidad (ver apéndice 7).
- Instalación de lavajos y ducha de emergencia con su respectivo drenaje, y colocar la señalización correspondientes para que sea visible desde cualquier punto (ver apéndice 7).

- Cambiar el sistema de alumbrado eléctrico por uno anti-exposición, esto debe ser realizado por una persona competente y estar conforme con las disposiciones del Código Eléctrico de Costa Rica.
- Adquirir e instalar un estante de dos niveles que sustituya el existente que se utiliza para almacenar las pastas de 5 galones, con el fin de que no se mantenga el material en el piso. La estructura debe ser de material incombustible, preferiblemente de acero inoxidable y cumplir con las dimensiones que se muestran en la siguiente figura:



**Figura 7.5 Modelo de estante recomendado para la colocación de pastas de 5 galones**

**Fuente: Elaboración Propia**

- Poner un contenedor de derrames para el tambor que contiene diluyente, de forma que si se derrama la sustancia, ésta caiga sobre el contenedor. Se pueden utilizar cualquiera de los tipos de contenedores que se muestran en la figura 7.6.



**Cubetero de contención**



**Caddys antiderrames**

**Figura 7.6 Contenedores recomendados para tambores de 55 o 60 galones**

**Fuente: Denios, 2015**

#### **2.3.2.2. Impresión (planta 1):**

- Colocar un kit de contención de derrames cerca de donde se encuentran las sustancias peligrosas, de modo que si ocurre un derrame pueda ser contenido de forma rápida y señalizarlo para que los trabajadores del área puedan verlo con facilidad (ver apéndice 7).
- Comprar e instalar lavajos y ducha de emergencia con su respectivo drenaje, estos deben estar colocados en un lugar cerca de donde se trasvasan o se manipulan las sustancias y donde no existan obstáculos para el paso de personas. Cuando se instalen se debe colocar señalización para que sea visible por cualquier trabajador del área (ver apéndice 7).
- Cambiar el sistema de alumbrado eléctrico por uno antiexplosión esto debe ser realizado una persona competente y estar conforme con las disposiciones del Código Eléctrico de Costa Rica.
- Revisar el sistema de extracción semestralmente, para determinar si las renovaciones de aire son las adecuadas para la tarea de limpieza de la impresora.

#### **2.3.2.3. Cuarto de tintas**

- Cambiar el sistema de alumbrado eléctrico por uno antiexplosión, esto debe ser realizado una persona competente y estar conforme con las disposiciones del Código Eléctrico de Costa Rica.
- Colocar un kit de contención de derrames cerca de donde se encuentran las sustancias peligrosas, de modo que si ocurre un derrame pueda ser contenido de forma rápida y señalizarlo para que los trabajadores del área puedan verlo con facilidad (ver apéndice 7).

#### **2.3.2.4. Bodega de repuestos:**

- Mantener en la bodega un kit de contención de derrames cerca de donde se encuentran las sustancias peligrosas, de modo que si ocurre un derrame pueda ser contenido de forma rápida.

### 2.3.2.5. Laboratorio de calidad:

- Colocación de un kit anti-derrames, un lavaojos y una ducha de emergencia (con su respectivo drenaje) dentro del laboratorio que permita tener una rápida acción ante emergencias. Cuando se instalen se debe colocar señalización para que sea visible por cualquier trabajador del área (ver apéndice 7).
- Se deben señalar los lugares de almacenamiento de acuerdo con la peligrosidad de las sustancias químicas, empleando los pictogramas del SGA (indicar si lo que se almacena es inflamable, corrosivo, etc.) (ver apéndice 7).
- Por las limitaciones de espacio en el laboratorio de calidad, se recomienda cambiar los estantes que son utilizados para almacenar sustancias peligrosas por gabinetes de seguridad para el almacenamiento seguro de ácidos, bases y productos inflamables, de manera que queden separados y protegidos. Se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:
  - ✓ Adquirir al menos tres gabinetes de seguridad pequeños para sustancias inflamables, ácidos y bases.
  - ✓ Los gabinetes de seguridad para sustancias inflamables deben cumplir con lo establecido en la NFPA 30: Código de líquidos inflamables y combustibles.
  - ✓ Los gabinetes de seguridad para sustancias como ácidos y bases deben ser de material resistente a la corrosión.
  - ✓ Deben estar señalizados según el tipo de productos que almacenan por medio de los pictogramas del SGA (ver apéndice 7).

En la figura 7.7 se muestran ejemplos de los gabinetes de seguridad:



Gabinete de seguridad para sustancias inflamables



Gabinetes de seguridad para ácidos y corrosivos



**Figura 7.7 Gabinetes de seguridad recomendados para el almacenamiento de sustancias peligrosas**

**Fuente: Grainger, 2015**



### 2.3.2.6. Líneas automáticas (planta 2)

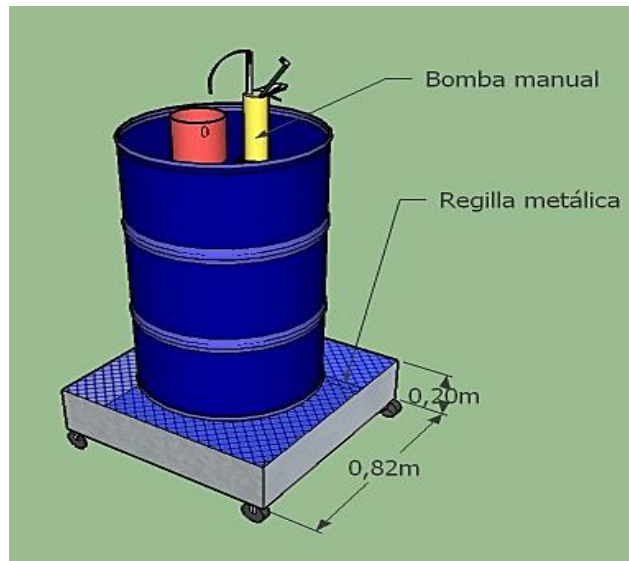
- Colocar un kit de contención de derrames cerca de donde se encuentran las sustancias peligrosas, de modo que si ocurre un derrame pueda ser contenido de forma rápida y señalizarlo para que los trabajadores del área puedan verlo con facilidad (ver apéndice 7).
- Comprar e instalar lavajos y ducha de emergencia con su respectivo drenaje, estos deben estar situados en un lugar cerca de donde se trasvasan o se manipulan las sustancias y donde no existan obstáculos para el paso de personas. Cuando se incorpore la ducha y el lavajos se debe colocar señalización para que sea visible por cualquier trabajador del área (ver apéndice 7).
- Situar rótulos para señalar lo que se almacena según su peligrosidad utilizando el SGA (ver apéndice 7)
- Ubicar en los lugares donde haya generación de desechos peligrosos, recipientes herméticos que sean fácil de abrir y cerrar, como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 7.8 Recipiente para desechos de productos peligrosos**

**Fuente: Global Seguridad, 2015**

- Comprar o construir un sistema de contención de derrames móvil para los tambores que se utilizan en el trasvase, con el fin de que si hay salpicaduras del contenido o derrame del mismo, éste pueda albergarse en el recipiente de contención de la parte inferior. De igual forma se recomienda colocar una manguera resistente a sustancias inflamables que permita una extensión de la boca de la bomba al recipiente que recibe el contenido, para evitar salpicaduras y derrames. Si se construye, se debe asegurar que sea con material resistente a las sustancias inflamables y si es metálico, que se encuentre conectado a tierra. Las dimensiones y el modelo propuesto se muestran en la siguiente figura:



**Figura 7.9 Modelo propuesto para la contención de derrames en tambores verticales**  
**Fuente: Elaboración propia**

### **2.3.2.7. Zona de barnices**

- Compra e instalación de lavajos y ducha de emergencia con su respectivo drenaje, estos deben estar colocados en un lugar cerca del lugar de almacenamiento de las sustancias y donde no existan obstáculos para el paso de personas. Cuando se incorpore la ducha y el lavajos se debe colocar la señalización respectiva para que sea visible por cualquier trabajador (ver apéndice 7).
- Colocar rótulos de señalización para indicar que producto se almacena y su peligrosidad con el SGA (ver apéndice 7).
- Por la gran cantidad de sustancias peligrosas que se almacenan sin ninguna protección en esta zona, se recomienda adquirir un contenedor/almacén que posea las siguientes características:
  - ✓ Capacidad para almacenar 80 tambores de 55 y 60 galones.
  - ✓ Poseer contenedor de derrames.
  - ✓ Se pueda almacenar los tambores sobre tarima.
  - ✓ Puertas o cortinas fáciles de abrir y cerrar.
  - ✓ Estar certificado con UL y FM y cumplir con los parámetros de la NFPA 30 para el almacenamiento de sustancias inflamables.

Esta medida brinda un almacenamiento seguro de las sustancias químicas y permite aprovechar el espacio que existe en la zona. En la figura 7.10 se muestra un ejemplo de los contenedores que pueden ser utilizados en esta área.



Almacén con material resistente al fuego

Almacén de cortina eléctrica

Almacén de cortina corrediza de gran capacidad.

**Figura 7.10 Ejemplos de almacenes recomendados para almacenamiento de sustancias peligrosas**

**Fuente: Denios, 2015**

#### **2.3.2.8. Bodega de inflamables exterior**

- Compra e instalación de lavaojos y ducha de emergencia con su respectivo drenaje. Cuando se incorpore la ducha y el lavaojos se debe colocar la señalización correspondiente para sea visible por cualquier trabajador (ver apéndice 7).
- Señalizar la bodega en la parte exterior de manera que se indique lo que se almacena por medio del SGA (ver apéndice 7).
- Señalizar el extintor de carretilla clase ABC de 154 libras, de modo que se pueda observar desde cualquier parte de la bodega (ver apéndice 7).

En los lugares de la empresa donde se almacenen de manera temporal desechos de productos peligrosos en tambores y no cuenten con espacio para almacenarlos fuera del proceso productivo, se recomienda utilizar un contenedor como el que se presenta en la figura 7.11 que permite que esté cerrado, tiene capacidad de 4 tambores, cuenta con contenedor de derrames y puede ser transportado por el montacargas.



**Figura 7.11 Contenedores de almacenamiento para desechos de sustancias peligrosas**

**Fuente: Denios, 2015**

A continuación se presenta en la tabla 7.2 una serie de especificaciones que deben cumplir todos los lugares que se utilicen para el almacenamiento de sustancias peligrosas de la empresa.

**Tabla 7.2 Especificaciones para los lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas**

- Los pasillos de los lugares de almacenamiento o áreas de paso deben estar demarcados con franjas de pintura color amarilla de 10 a 15 cm de ancho, esto en correspondencia con INTE 31-09-07-00.
- Contar con extintores portátiles para combatir fuegos clase BC de 20 libras y estar señalizados con un afiche (ver ejemplo en el apéndice 7), deben instalarse a una altura no mayor 1,53 m del suelo a la parte superior del extintor según la NFPA 10.
- La estructura tiene que ser sólida, incombustible, techo liviano y muros con resistencia al fuego (INTE 31-02-02-00).
- El piso del recinto debe ser impermeable, lavable con limpiadores comunes (utilizando únicamente métodos de limpieza manual), no poroso y poseer inclinación en caso de derrame.
- El piso tiene que contar con un sistema de drenaje y el contenido debe ir hacia a una trampa, para que las sustancias no se vayan por el alcantarillado público.
- Se debe contar con suficiente ventilación general natural o mecánica.
- La estantería o los gabinetes tienen que tener letreros que indiquen lo que se está almacenando: nombre de la sustancia y su peligrosidad por medio de los pictogramas SGA.
- Restringir el acceso a la bodega sólo al personal autorizado (INTE 31-02-02-00).
- Almacenar siempre los recipientes o tambores sobre una tarima u otro soporte.
- Los medios de egreso deben estar completamente libres (sin obstrucción de los pasillos) y señalizados con rótulos que indique SALIDA de fondo color verde con letras color blanco, material de PVC, fotoluminiscente y que tenga las siguientes dimensiones que establece la INTE 21-02-02-96 : (1) 14,8 cm de ancho y 42 cm de largo para la bodega de repuestos y las bodegas de inflamables interior y exterior, (2) 10,5 cm de ancho y 29,7 cm para el cuarto de pastas, el laboratorio de calidad, el cuarto de tintas e impresión. Esto para que permita la fácil evacuación de las personas del lugar en caso de emergencia.
- Las estanterías, tarimas u otro soporte donde se coloquen las sustancias deben tener una separación mínima de 0,5 m de los muros o paredes de la bodega.
- Para las sustancias incompatibles como ácidos y bases, los lugares de almacenamiento sean gabinetes de seguridad o gavetas deben tener una separación mínima de 2,4 m uno de otro.

**Fuente: Elaboración propia**

Además de las recomendaciones dadas, es necesario instalar un sistema de supresión manual de incendios Clase III y rociadores automáticos en las áreas productivas de la empresa, según lo establece el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios (versión 2013), cuya instalación debe estar de acuerdo a lo que establecen la NFPA 14 (Instalación de Sistemas de tubería y Mangueras) y la NFPA 13 (Instalación de Sistemas de Rociadores) respectivamente.

### **2.3.3. Redistribución de la bodega de inflamables interior**

La bodega de inflamables actual es de 180 m<sup>2</sup>, y por las demandas del proceso se requiere mantener gran cantidad de sustancias (alrededor de 864 tambores). Por lo tanto, se decidió hacer una redistribución de la bodega, principalmente por las limitaciones de espacio que posee la empresa, con el fin de que ésta cumpla con las condiciones generales de seguridad de: Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades, INTE-31-09-07-00: Condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales e instalaciones y áreas de centros de trabajo, INTE 31-02-02-2000: Condiciones de seguridad en los centro de trabajo para el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles, Manual de disposiciones técnicas para la seguridad humana y protección contra incendios, Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, NFPA 10: Extintores portátiles contra incendios y NFPA 30: Código de líquidos inflamables y combustibles.

Los pasillos de la bodega son de 61 cm, no cumpliéndose la dimensión mínima establecida en la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades, y aunque está diseñada para que solamente ingrese el montacargas, en ocasiones el ayudante debe entrar para verificar cuál es el producto que se requiere en el proceso. En consecuencia, se distribuyeron los pasillos de la siguiente forma:

- Todos los pasillos deberán tener un ancho mínimo de 90 cm para que el colaborador que entre a la bodega tenga el espacio suficiente para caminar
- El pasillo en donde se realizan los trasvases deberá tener un ancho mínimo de 120 cm, porque se requiere espacio suficiente para colocar el envase y el cuerpo de la persona.

Para esta propuesta de distribución de los pasillos, se requerirá que se extraiga un pasillo de tambores (alrededor de 50 tambores). No obstante, para reubicar el almacenamiento de estas sustancias se recomienda adquirir un almacén/contenedor que cumpla con las siguientes características (figura 7.12):

- Capacidad para almacenar 50 a 70 tambores de 55 y 60 galones.
- Poseer contenedores de derrames.
- Se pueda almacenar sobre tarima.
- Puertas o cortinas fáciles de abrir y cerrar.
- Estar certificado con UL y FM y cumplir con los parámetros de la NFPA 30 para el almacenamiento de sustancias inflamables.
- Poseer entrada para ventilación natural
- Señalización con los pictogramas del SGA para sustancias inflamables.



Almacén con material resistente al fuego



Almacén de cortina eléctrica



Almacén de cortina corrediza de gran capacidad.

**Figura 7.12 Ejemplos de almacenes recomendados para almacenamiento de sustancias peligrosas**

**Fuente: Denios, 2015**

La bodega de inflamables interior debe incluir los siguientes elementos y características:

- Estructura sólida, de material incombustible, techo liviano y paredes con resistencia al fuego.
- El piso debe ser de concreto liso, lavable con limpiadores comunes, no poroso, para evitar en caso de derrame que el líquido permee entre las grietas.
- Se deben demarcar los pasillos con pintura amarilla franjas de 10 a 15 cm de ancho para la nueva distribución de la bodega, según la INTE-31-09-07-00:

Condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales e instalaciones y áreas de centros de trabajo.

- El piso de la bodega debe contar con sistema de drenaje.
- El piso debe tener inclinación (0,5%) hacia el sistema de drenaje para que el líquido pueda fluir hacia el mismo en caso de derrame accidental (normativa Chilena de referencia Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas).
- Compra e instalación de lavajos y ducha de emergencia con su respectivo drenaje, ubicarlos donde lo muestra la figura 7.13. Cuando se incorpore la ducha y el lavajos se debe colocar la señalización respectiva para que estos elementos sean visibles por cualquier trabajador (ver apéndice 7).
- Conservar el equipo de contención de derrames en la bodega de inflamables y cerca del almacén de sustancias peligrosas propuesto.
- Mantener los extintores portátiles para fuegos clase B y C de 20 libras en buen estado, de manera visible (colocar la señalización correspondiente ver apéndice 7 y demarcar con pintura color rojo el espacio del extintor en el piso) según requerimientos de la NFPA 10: Extintores Portátiles Contra Incendios deben instalarse a una altura no mayor 1,53 m del suelo a la parte superior del extintor.
- Se debe ampliar la ventilación de la bodega colocando blocks decorativos en la parte superior de pared de fondo, ocupando un espacio de 20 m<sup>2</sup> que permita la entrada de aire.
- Señalizar la bodega en la parte exterior de manera que se indique lo que se almacena por medio del SGA y colocar rótulos que indiquen la restricción de acceso sólo a personal autorizado (ver apéndice 7).
- Instalar un sistema fijo manual de protección contra incendios clase III (que cumpla con las disposiciones de la NFPA 14), con gabinete que contenga: mangueras de 1½ pulgadas, salida de 2½ pulgadas para uso de bomberos y extintor de dióxido de carbono para fuegos BC de 10 libras. Además colocar rociadores automáticos en la bodega de acuerdo con los requerimientos de la norma NFPA 13.
- Las lámparas del alumbrado eléctrico deben ser a prueba de chispa y protegidas por un envoltorio de vidrio de cierre hermético según las disposiciones del Código Eléctrico de Costa Rica.



En la figura 7.13 se muestra la propuesta de redistribución de la bodega de inflamables y la ubicación del almacén para las sustancias peligrosas.

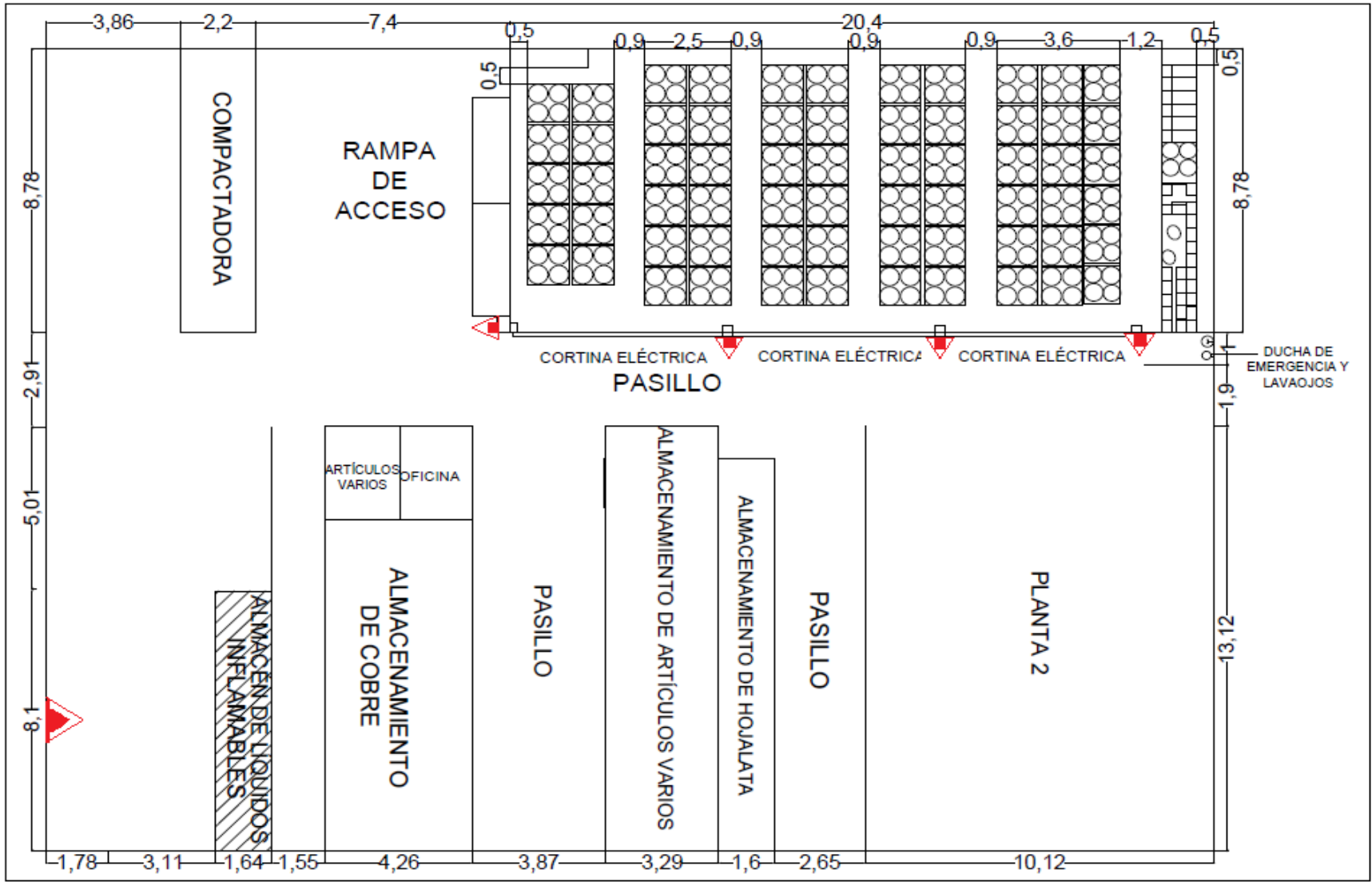


Figura 7.13 Redistribución de la bodega de inflamables interior.

Fuente: Elaboración propia

En el caso de la estantería donde se efectúan los trasvases de sustancias peligrosas, se proponen los siguientes tres elementos que permitirán realizar la tarea de forma segura y evitar el derrame de las sustancias en el piso.

1. Colocar sobre el rack donde va el tambor, un agarre tipo rodillo que cuando se ponga el tambor, éste quede sujeto y no pueda rotar en el lugar.



**Figura 7.14 Rodillos propuestos para sujetar tambores**

**Fuente: Denios, 2015**

2. En la parte inferior del rack se debe colocar cubeta de contención de 3,50 m de largo, 1,10 m de ancho y 0,10 m de alto por si salpica o se derrama el contenido de la sustancia, la misma pueda ser contenida por la cubeta, el líquido que se acumule en este debe ser tratado como desecho peligroso.



**Figura 7.15. Cubeta de contención de derrames**

**Fuente: Denios, 2015**

3. Adquirir un porta-jarras (porta-recipiente) que se sujete del rack y que sirva para colocar el recipiente mientras se hace el trasvase, lo que facilita la labor puesto que la persona no debe estar sujetando el recipiente durante el tiempo que dure la tarea. En la figura 2.16 se muestran dos tipos una plástica y metálica, se pueden utilizar cualquiera de las dos, sin embargo, se debe tomar en consideración que un porta-jarras metálico tiene estar interconectado a la puesta a tierra del tambor.



Plástico

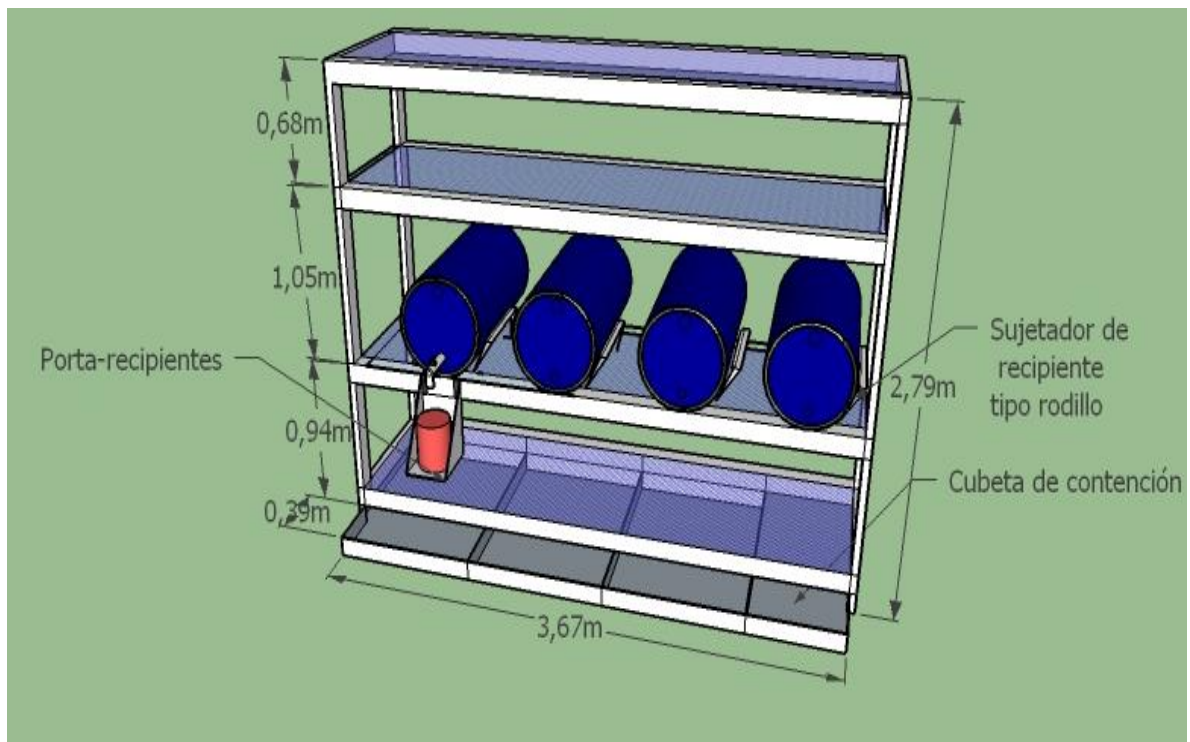


Metálico

**Figura 7.16 Porta-recipientes propuestos para el trasvase**

**Fuente: Denios, 2015**

La siguiente figura muestra el modelo de la estantería propuesta para realizar los trasvases en la bodega de inflamables interna con los elementos anteriormente descritos incorporados:



**Figura 7.17 Modelo de estantería con elementos de seguridad incorporados**

**Fuente: Elaboración propia**

### **2.3.3.1. Evaluación de la propuesta de redistribución de la bodega de inflamables interior**

Para la evaluación de la propuesta, se hizo un análisis de brechas para comparar la redistribución planteada anteriormente contra el estado actual de la bodega, considerando como ideal criterio la normativa vinculante en cuanto almacenamiento de sustancias inflamables: INTE-31-09-07-00 :Condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales e instalaciones y áreas de centros de trabajo, INTE 31-02-02-2000: Condiciones de seguridad en los centro de trabajo para el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles, Manual de disposiciones técnicas para la seguridad humana y protección contra incendios, Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, NFPA 10: Extintores portátiles contra incendios y NFPA 30: Código de líquidos inflamables y combustibles .

A partir de los resultados de este análisis, se determinó el cumplimiento de la propuesta con respecto a la normativa, que vendrá a solventar las debilidades encontradas en la bodega actual (Ver tabla 7.3).

**Tabla 7.3 Análisis de brechas de la comparación de la bodega actual, la propuesta de redistribución y la normativa vinculante**

<b>Parámetro de la normativa</b>	<b>Situación real de la bodega de inflamables</b>	<b>Propuesta de redistribución</b>	<b>Brecha</b>
Los pasillos están demarcados con franjas amarillas de 10 a 15 cm de ancho.	x	x	
Cuenta con ducha de emergencia y lavaojos.		x	x
Cuenta con equipo o sistema de contención de derrames.	x	x	
Los extintores se encuentran señalizados	x	x	
Los extintores menores a 40 libras están a una altura máxima de 1,53 m.	x	x	
La estructura de la bodega es sólida (mampostería), techo liviano y muros con resistencia al fuego (2 horas).			
El piso del recinto es lavable y no poroso.		x	x
La altura del cielo raso se encuentra como mínimo a 3 m del NPT al techo y posee ventilación natural.	x	x	
Contar con letreros que indiquen los riesgos con los pictogramas SGA y las medidas de seguridad para la manipulación y transporte.	x	x	
Se cuenta con sistema de detección de humo y estaciones de alarma con luces estroboscópicas contra incendio.	x	x	
Rotulo que indique que el acceso a la bodega es sólo para el personal autorizado.		x	x
El piso cuenta con sistema de drenaje.	x	x	
El piso posee al menos 0,5 % de inclinación hacia el sistema de drenaje.		x	x
Las lámparas del alumbrado eléctrico son a prueba de chispa, protegidas por un envolvente de vidrio de cierre hermético y por una rejilla metálica.	x	x	
Los medios de egreso y sus componentes están completamente libres de obstáculos.		x	x
Existe una distancia mínima entre las sustancias químicas y los muros de 0,5 m.		x	x
Sistema manual de supresión de incendios Clase III y rociadores.		x	x
<p>Notas:                      "x" corresponde a la condición que cumple la bodega.                      NTP: Nivel de Piso Terminado.</p> <p><b>Normativa de utilizada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• INTE-31-09-07-00: Condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales e instalaciones y áreas de centros de trabajo.</li> <li>• INTE 31-02-02-00: Condiciones de seguridad en los centro de trabajo para el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles.</li> <li>• Manual de Disposiciones Técnicas para la Seguridad Humana y Protección contra Incendios (versión 2013).</li> <li>• Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo.</li> <li>• NFPA 10: Extintores portátiles contra incendios.</li> <li>• NFPA 30: Código de líquidos inflamables y combustibles.</li> <li>• Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas (Normativa Chilena de referencia)</li> </ul>			

**Fuente: Elaboración propia**

Como se observó en la tabla anterior, existieron una serie de elementos y disposiciones de seguridad que en la bodega de inflamables interior no existen y que la propuesta de redistribución sí contempla, como por ejemplo:

- La incorporación de una ducha de emergencia y lavaojos cerca de donde se realizan las tareas de trasvase, medida de suma importancia en caso de una emergencia provocada por una salpicadura en los ojos o un derrame sobre el cuerpo de un colaborador.
- El piso de la bodega debe ser liso, lavable por medio de elementos de limpieza comunes, y no poroso. Actualmente el piso se mantiene con algunas grietas, por lo que en caso de derrame no sería fácil su limpieza por la cantidad de líquido que ingresaría por estas hendiduras.
- Puertas de salida completamente libres de obstáculos y con señalización que le permita al personal en una emergencia evacuar fácilmente.
- Rótulos que indiquen en todas las puertas o portones eléctricos de acceso a la bodega, que el ingreso es sólo para el personal autorizado.
- Actualmente se almacenan sustancias muy cerca de los muros, por lo que no se cumple la distancia mínima de 50 cm de separación entre las paredes y los estantes donde se encuentran las sustancias químicas, por lo que la propuesta da una clara separación (ver figura 7.13).
- La propuesta recomienda la incorporación de un sistema fijo manual contra incendios Clase III con colocación de gabinetes (con mangueras de 1½ pulgadas, salida de 2½ pulgadas para uso de bomberos y extintor de dióxido de carbono para fuegos BC de 10 libras (4,54 kg) y de rociadores automáticos que permita atender de forma pronta una emergencia por incendio, esto según la NFPA 14 y NFPA 13 respectivamente.

Todos los elementos anteriores son requeridos según la normativa consultada, por lo que es necesario implementar la propuesta de redistribución de la bodega de inflamables interior con todos los elementos para que se dé un almacenamiento seguro de las sustancias inflamables en la organización.

## **2.4. Capacitación y formación del personal**

### **2.4.1. Objetivo**

Lograr que las personas involucradas en el ingreso, etiquetado y manejo de productos peligrosos conozcan el programa y las medidas que deben seguirse en el manejo seguro de las sustancias peligrosas.

### **2.4.2. Descripción**

La estructura de capacitación está dirigida a la población de la empresa que maneja productos químicos peligrosos y está dividida en dos sectores: (1) jefaturas (jefes, supervisores, encargados) y (2) operativo (operarios, ayudantes, mecánicos y montacarguistas). Cada uno de estos sectores se trabajará de manera diferente, para las jefaturas será en modalidad curso que tendrá una duración de 3,5 horas durante cuatro días abarcando todos los temas; mientras que en el sector operativo deberá hacerse en forma paulatina, esto debido al tipo de proceso productivo (producción en masa) que se maneja en la empresa y la gran cantidad de trabajadores que posee.

### **2.4.3. Responsables**

#### **2.4.3.1. Departamento de Recursos Humanos**

- Designar un funcionario de su departamento para cumpla con de coordinar de las capacitaciones.
- Contratar a la persona capacitadora que cumpla con el perfil requerido.

#### **2.4.3.2. Coordinador**

- Coordinar con el encargado o supervisor de área el horario y el lugar para impartir la capacitación.
- Coordinar con el Encargado de Salud Ocupacional los temas que se van a impartir en las capacitaciones.
- Llevar los registros y las evaluaciones de las capacitaciones impartidas.

#### **2.4.3.3. Encargado de Salud Ocupacional**

- Comunicar los temas de las capacitaciones para los sectores operativos y jefaturas, que se encuentran en este documento.



- Solicitar al Departamento de recursos humanos informes sobre el avance del plan de capacitación.
- Brindar semestralmente los refrescamientos de las capacitaciones a los encargados y supervisores.
- Dar una guía a los encargados y supervisores de los temas que deben impartir semestralmente a los colaboradores que están a su cargo como refrescamiento de los temas del manejo seguro de las sustancias peligrosas.

#### **2.4.3.4. Encargados y supervisores de área**

- Impartir a los colaboradores que están a su cargo los temas del manejo seguro de las sustancias peligrosas, según la guía de refrescamientos dada por el Encargado de Salud Ocupacional.

#### **2.4.3.5. Capacitador**

- Desarrollar el material de apoyo requerido por tema de capacitación.
- Cumplir con los horarios y fechas establecidas con el Departamento de Recursos Humanos.

#### **2.4.4. Competencias del capacitador**

- Tener al menos 3 años de experiencia en brindar capacitaciones en modalidad presencial a diferentes empresas.
- Tener habilidad para comunicarse en público y capacidad para impartir sesiones dinámicas.
- Conocimientos sobre manipulación, trasvase, almacenamiento, transporte y disposición de desechos de productos químicos peligrosos.
- Preferiblemente profesional en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental.

#### **2.4.5. Metodología**

Ésta dependerá del tema que se imparta y del sector al que va dirigido (jefaturas u operativo), se pretende que la mayoría de las capacitaciones sean dinámicas, utilizando metodologías de aprendizaje innovadoras, en especial para el sector operativo.

#### **2.4.6. Estructura de plan de capacitación**

En la tabla 7.4 se presenta la estructura de capacitación para las jefaturas, cuya modalidad será tipo curso, por lo que los asistentes deberán profundizar en el estudio de los temas, ya que las jefaturas tienen funciones dentro del programa que les requiere de este conocimiento para desempeñar su papel con éxito.

La duración del curso es de 4 días y el tiempo por día es de 3,5 horas, tal como se indicó anteriormente, por lo que se debe dar un receso de al menos 20 min para que los participantes tomen un refrigerio.

**Tabla 7.4 Estructura de capacitación dirigida a jefaturas**

<b>Temas</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Duración (días)</b>
Introducción al programa de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición del programa y aspectos generales</li> <li>Importancia del programa</li> <li>Responsabilidades</li> </ul>	1
Sustancias químicas peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de sustancia química peligrosa.</li> <li>Riesgos asociados a las sustancias químicas peligrosas.</li> </ul>	
Identificación e interpretación de la etiqueta de los productos peligrosos (NFPA 704 y SGA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de la etiqueta de productos peligrosos.</li> <li>Interpretación del rombo de la NFPA 704 de la etiqueta.</li> <li>Interpretación de la etiqueta SGA.</li> <li>Interpretación de rotulación propuesta y llenado de la etiquetas para sustancias peligrosas.</li> </ul>	1
Hojas de seguridad (MSDS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de las hojas de seguridad (MSDS).</li> <li>Importancia de la hoja de seguridad de los productos.</li> <li>Apartados de la hoja de seguridad.</li> <li>Interpretación de los apartados de las MSDS</li> <li>Acceso a las MSDS para su consulta en el lugar de trabajo.</li> </ul>	
Almacenamiento de sustancias peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas de seguridad al almacenar sustancias peligrosas.</li> <li>Almacenamiento de sustancias químicas incompatibles.</li> <li>Especificaciones de seguridad para los lugares de almacenamiento brindadas en el programa.</li> </ul>	1
Manipulación, trasvase y transporte interno de sustancias peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas de seguridad en la manipulación de sustancias peligrosas.</li> <li>Medidas de seguridad en el transporte interno (manual y mecánico) de sustancias peligrosas.</li> <li>Tipos de equipo de protección personal, forma correcta de uso y su importancia.</li> </ul>	
Disposición de desechos de sustancias peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomendaciones para la disposición de desechos peligrosos.</li> <li>Etiquetado de recipientes de desechos peligrosos.</li> <li>Boletas de acumulación.</li> </ul>	1
Clausura del curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resumen de contenidos.</li> <li>Recordatorio de responsabilidades de las jefaturas en el programa.</li> </ul>	

**Fuente: Elaboración propia**

Con respecto a los operarios, se brinda una estructura de capacitación que se compone por una lista de los temas del programa y las medidas de seguridad que se deben implementar en el manejo de sustancias químicas peligrosas, ésta debe darse en forma paulatina y ordenada (de este proceso se encargará el Departamento de Recursos Humanos, en coordinación con el Encargado de Salud Ocupacional), se otorga un plazo de tres meses máximo para que se pueda capacitar a la totalidad de la población. En grupos de máximo 20 personas.

**Tabla 7.5 Estructura de capacitación dirigida a operarios**

<b>Temas</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Duración (min)</b>
Introducción al programa de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición del programa y aspectos generales.</li> <li>Importancia del programa.</li> <li>Responsabilidades.</li> </ul>	30
Sustancias químicas peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de sustancias químicas peligrosa.</li> <li>Riesgos asociados a las sustancias peligrosas.</li> </ul>	30
Identificación e interpretación de la etiqueta de los productos peligrosos (NFPA 704 y SGA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de etiqueta de producto peligroso.</li> <li>Interpretación de la etiqueta del rombo de la NFPA 704.</li> <li>Interpretación de la etiqueta SGA.</li> <li>Interpretación de la etiqueta estandarizada por la empresa para las sustancias peligrosas.</li> </ul>	60
Hojas de seguridad (MSDS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de las hojas de seguridad (MSDS).</li> <li>Importancia de las hojas de seguridad de los productos químicos.</li> <li>Apartados que componen la hoja de seguridad.</li> <li>Interpretación de los apartados de las MSDS.</li> <li>Acceso en el lugar de trabajo a las MSDS para su consulta.</li> </ul>	60
Almacenamiento, transporte interno y disposición de desechos de sustancias peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas de seguridad en el almacenamiento de sustancias peligrosas.</li> <li>Almacenamiento de sustancias químicas incompatibles.</li> <li>Medidas de seguridad en el transporte interno (manual y mecánico) de sustancias peligrosas.</li> <li>Medidas de seguridad para la disposición de desechos peligrosos.</li> </ul>	120
Manipulación y trasvase de sustancias peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas.</li> <li>Medidas de seguridad para el trasvase de sustancias peligrosas.</li> <li>Tipos de equipo de protección personal, forma correcta de uso y su importancia.</li> </ul>	120
Procedimientos de actuación de emergencias con sustancias peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimientos en caso de derrame (AR2.4.6RH).</li> <li>Procedimiento en caso de incendio (AR2.4.3RH).</li> <li>Procedimiento en caso de fuga (AR2.4.10RH).</li> </ul>	30

**Fuente: Elaboración propia**

Por otra parte, cuando se trate de personal de nuevo ingreso, éste debe recibir dentro de la inducción elementos sobre el presente programa de manejo seguro de sustancias peligrosas, que incluya la siguiente información:

- Descripción del programa

- Lugares donde se encuentran las MSDS para su consulta.
- Significado de la etiqueta estandarizada para los productos peligrosos.
- Procedimientos para el manejo de sustancias químicas peligrosas.

Al encargado o supervisor del personal nuevo le corresponde darle las instrucciones y los requerimientos al hacer uso de las sustancias peligrosas.

## 2.4.7. Recursos

### 2.4.7.1. Materiales

Para el plan de capacitación se requerirá la contratación de refrigerios, papelería, equipo audiovisual y lapiceros. En la tabla 7.6 se presenta una estimación del costo del curso para las jefaturas.

**Tabla 7.6 Presupuesto estimado de los materiales del curso de capacitación de las jefaturas**

Recursos	Unidad de medida	Valor por unidad (₡)	Cantidad	Costo (₡)
Refrigerio	Persona	1000	128	128 000
Papelería	Unidad	15	1120	16 800
Lapiceros	Unidad	100	32	3200
Proyector <sup>1</sup>	-	-	-	-

Nota: <sup>1</sup> Costo oculto de la empresa

**Fuente: Elaboración propia**

Para las capacitaciones de los operarios también se requiere de fondos económicos, estos deben ser cálculos según la cantidad de operarios que participen y el tiempo de la charla o capacitación, en la tabla 7.7 se presenta la estimación del presupuesto tomando en consideración a los 308 trabajadores que manejan sustancias peligrosas.

**Tabla 7.7 Presupuesto estimado de los materiales para de la capacitación de los operarios**

Recursos	Unidad de medida	Valor por unidad (₡)	Cantidad	Costo (₡)
Refrigerio	Persona	500	1232	61 600
papelería	Unidad	15	4620	69 300
Lapiceros	Unidad	100	20	2000
Proyector <sup>1</sup>	-	-	-	-

---

Nota: <sup>1</sup> Costo oculto de la empresa

**Fuente: Elaboración propia**

Para impartir las capacitaciones es necesario contar con un aula o auditorio con las condiciones aptas para que las personas se sientan cómodas, como por ejemplo: el aula 1 o 2 que cuentan con sillas, mesas y aire acondicionado.

- **Recursos humanos**

Para el plan de capacitación se requerirá contratar a un profesional que impartirá el curso, según las competencias antes citadas en la sección 2.4.4. Además del coordinador de la capacitación, el presupuesto estimado para ambos se presenta en la tabla 7.8.

**Tabla 7.8 Presupuesto estimado de los recursos para la capacitación de jefatura y operarios**

<b>Recursos</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Valor por unidad (₡)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo (₡)</b>
Personal coordinador <sup>1</sup>	horas	2935	15	44 025
Profesional	horas	3890	24	93360

Notas:

<sup>1</sup> Dato extraído de la Gaceta N° 235. Salarios mínimos para el sector privado I Semestre 2015.

<sup>2</sup> Dato proporcionado por la empresa Envases Comeca S.A.

**Fuente: Elaboración propia**

#### **2.4.8. Seguimiento y control**

Al inicio de cada capacitación se deberá llenar una boleta de registro de asistencia de las jefaturas y operarios, que posee actualmente la empresa (ver anexo 2) para el control de las personas que han asistido a las mismas y al final de la capacitación se les hará entrega de una boleta de evaluación para que realicen la valoración de la calidad del curso (ver anexo 3).

El capacitador deberá llevar una herramienta (tipo quiz) para la evaluación de los conocimientos adquiridos por tema que se aplicará al final de la capacitación, esta información debe ser reportada al coordinador para que este resguarde los resultados.

El seguimiento de las capacitaciones es un elemento importante en el proceso, por lo que se debe dar un refrescamiento de los temas a los operarios de forma semestral, el cual puede ser brindado por los supervisores y encargados de las áreas. En el caso de las jefaturas, el Encargado de Salud Ocupacional será el que les dará las capacitaciones de refrescamiento.

### **3. Seguimiento y evaluación del programa**

#### **3.1. Responsable de la evaluación y seguimiento del programa**

##### **3.1.1. Encargado de Salud Ocupacional:**

- Realizar la evaluación del programa de manejo seguro de sustancias peligrosas, utilizando la guía que se brinda en este apartado.
- Custodiar los registros e informes de la evaluación y el seguimiento de las capacitaciones.

##### **3.1.2. Coordinador de capacitaciones**

- Brindar la documentación (registros y resultado de evaluaciones) correspondiente de las capacitaciones que se han impartido.

#### **3.2. Descripción de la evaluación del programa**

La evaluación se realizará con el fin de determinar la incorporación de los elementos de la alternativa de mejora dentro de la empresa, estará enfocada en:

- Elementos de comunicación de riesgos químicos.
- Procedimiento para el manejo seguro de sustancias peligrosas.
- Recomendaciones de los lugares de almacenamiento.
- Capacitación del personal.

En este apartado se brinda la guía de cómo hacer esta evaluación y las herramientas necesarias, este proceso debe realizarse de forma anual.

### 3.2.1. Incorporación de elementos de comunicación de riesgos químicos

Realizar una revisión de los elementos de comunicación de riesgos químicos que se hayan incorporado a la empresa, para esto se debe utilizar la tabla 7.9, que consiste en una lista de verificación de estos elementos, que se llena marcando la casilla “si” o “no” según corresponda, y anotando las observaciones pertinentes en cada ítem.

El Encargado de Salud Ocupacional será el responsable de llenar la lista de verificación y obtener el porcentaje de incorporación de los elementos.

<b>Tabla 7.9 Lista de verificación de la incorporación de elementos de comunicación de riesgos del programa en la organización</b>	
Fecha:	
Hora:	
Nombre del aplicador:	

<b>Elemento</b>	<b>Aspecto a evaluar</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>MSDS</b>	Se solicita la MSDS de los productos peligrosos al proveedor con los requisitos que menciona el programa.			
	Se cuenta con la totalidad de las MSDS de los productos peligrosos en el sistema de intranet.			
	Se mantienen las MSDS de todos los productos que se utilizan en cada puesto de trabajo.			
<b>Listado de productos peligrosos</b>	Se tiene el listado completo de sustancias peligrosas actualizado en la intranet.			
	Se envía al encargado de Salud Ocupacional la lista de registro de sustancias peligrosas por área.			
<b>Etiquetado</b>	Se utiliza la etiqueta estandarizada para sustancias peligrosas.			
	Existe una persona responsable de etiquetar las sustancias peligrosas			
	Se etiquetan todas las sustancias que se mantienen en cada área.			

Fuente: Elaboración propia



Una vez que se llene la lista anterior, se determina el porcentaje de cumplimiento de incorporación de la comunicación de riesgos químicos en la empresa con la siguiente ecuación.

$$\% \text{ cumplimiento} = \frac{\text{número de items "SI"}}{8} \times 100$$

Ecuación 7.1 Porcentaje de cumplimiento

**Fuente: Walpole, 1999**

El resultado obtenido se debe incorporar a la matriz de resultados de la evaluación (ver tabla 7.14) para su posterior análisis.

### **3.2.2. Incorporación de los procedimientos de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas**

Los procedimientos tienen que ser revisados y aprobados por los Departamentos de Recursos Humanos y Salud Ocupacional para ser incorporados, por lo que se plantea un cuadro de incorporación de los procedimientos para determinar en qué etapa (revisado o aprobado) se encuentran (tabla 7.10), cuando esté lleno se debe hacer la sumatoria de cada uno (revisado y aprobado). Del proceso de llenado, realizar las sumatorias y custodiar documentos de los resultados estará a cargo del Encargado de Salud Ocupacional.

Al igual que en el apartado anterior los resultados deberán ser incorporados a la matriz de los resultados de la evaluación del programa (tabla 7.14).

**Tabla 7.10 Lista de verificación de la incorporación de procedimientos de manejo de sustancias químicas peligrosas en la organización**

Fecha:

Hora:

Nombre del aplicador:

<b>Nombre del procedimiento</b>	<b>Revisado</b>	<b>Aprobado</b>
Procedimiento estándar para el transporte interno de sustancias peligrosas		
Procedimiento estándar para el trasvase de sustancias peligrosas		
Procedimiento estándar para la manipulación de sustancias peligrosas		
Procedimiento estándar para el almacenamiento de sustancias peligrosas		
Procedimiento estándar para la disposición de desechos sustancias químicas peligrosas		

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.2.3. Incorporación de elementos de seguridad laboral en el almacenamiento de químicos por área

El Encargo de Salud Ocupacional debe visitar el área a evaluar sin previo aviso y aplicar la lista de verificación de la incorporación de elementos de seguridad en el almacenamiento (tabla 7.11) del presente programa, se tomarán fotografías para evidenciar los hallazgos, cuya información se incorporará en la tabla 7.14.

Tabla 7.11 Lista de verificación de la incorporación de elementos de seguridad en el almacenamiento, por área			
<b>Fecha:</b>			
<b>Hora:</b>			
<b>Nombre del aplicador:</b>			
<b>Lugar de aplicación(marque con una x):</b>			
Laboratorio de calidad	<input type="checkbox"/>	Impresión	<input type="checkbox"/>
Cuarto de pastas	<input type="checkbox"/>	Líneas automáticas	<input type="checkbox"/>
Cuarto de tintas	<input type="checkbox"/>	Bodega de repuestos	<input type="checkbox"/>
Bodega de inflamables exterior	<input type="checkbox"/>	Bodega de inflamables interior	<input type="checkbox"/>

Elementos de seguridad	Se encuentra el elemento en el lugar de almacenamiento (Si/No/ No aplica)	Registro fotográfico	
		Condición identificada	Evidencia fotográfica
Ducha de emergencia			
Lavaojos			
Kit de contención de derrames			
Sistema eléctrico y de alumbrado anti-exposición			
Sistema de contención de derrames			
Rotulo con la leyenda: Acceso Restringido Sólo Personal Autorizado			
Señalización con el SGA de los riesgos de lo que se almacena			
Tarimas o soportes para almacenar las sustancias			
Presencia de extintores y elementos de combate de incendios			
Pasillos demarcados con franjas de pintura amarilla de 15 a 20 cm			
Piso sistema de drenaje			

Fuente: Elaboración propia

Luego, corresponde calcular el porcentaje de cumplimiento de los elementos incorporados por área a través de la ecuación 7.1. Una vez terminada la evaluación en el área se le enviará un reporte digital con la información obtenida al encargado o supervisor del área.

Si se desea hacer una revisión más amplia acerca de las condiciones de seguridad requeridas para los lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas se puede utilizar la lista de verificación del apéndice 8.

### 3.2.4. Capacitaciones impartidas al personal

Se revisarán los temas de las capacitaciones de los sectores de jefaturas y operarios, así como la cantidad de trabajadores que la hayan recibido, por medio de lista de verificación de los temas impartidos y el personal capacitado que se encuentra en la tabla 7.12.

<b>Tabla 7.12 Lista de verificación de los temas impartidos y el personal capacitado</b>
Fecha:
Hora:
Nombre del aplicador:

Temas	Se impartió (Si o No)	Cantidad de personas que recibió capacitación	Sector al que pertenece
Introducción al programa de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas			
Sustancias químicas peligrosas			
Identificación e interpretación de la etiqueta de los productos peligrosos (NFPA 704 y SGA)			
Hojas de seguridad (MSDS)			
Almacenamiento de sustancias peligrosas			
Manipulación, trasvase y transporte interno de sustancias peligrosas			
Disposición de desechos de sustancias peligrosas			

**Fuente: Elaboración propia**

Con la información obtenida en la lista de verificación los temas impartidos y el personal capacitado, se llenara la siguiente matriz:

**Tabla 7.13 Matriz de resumen de la evaluación de las capacitaciones realizadas al personal**

		Número total de temas	Número de temas impartidos	Número de personas a capacitar	Número de personas capacitadas
Sector	Jefaturas	7			
	Operarios	7			

Fuente: Elaboración propia

Con la información obtenida en la matriz se deberán calcular los porcentajes de la cantidad de temas y de la cantidad de personas capacitadas a partir de las siguientes ecuaciones.

$$\% \text{ de los temas impartidos} = \frac{\# \text{ temas impartidos}}{\# \text{ total de temas}} \times 100$$

**Ecuación 7.2 Porcentaje de temas impartidos**

Fuente: Walpole, 1999

$$\% \text{ de personas capacitadas} = \frac{\# \text{ de personas capacitadas}}{\text{total de personal a capacitar}} \times 100$$

**Ecuación 7.3 Porcentaje de personas capacitadas**

Fuente: Walpole, 1999

Los resultados de este apartado al igual que los anteriores deben incorporarse a la tabla 7.14. Después de realizar la evaluación del programa el Encargado de Salud Ocupacional debe llenar un matriz resumen con los resultados encontrados (ver tabla 7.14), y por último se coordinará una reunión con los involucrados de las áreas para determinar las acciones a tomar de acuerdo a los resultados presentados en el informe de evaluación elaborado por el mismo, el cual contemplará los hallazgos, las acciones a tomar y los responsables de ejecutar estas acciones, en el apéndice 9 se encuentra el formato de informe.

**Tabla 7.14 Matriz de resumen de los resultados obtenidos de la evaluación de la incorporación de los componentes del programa.**

<b>Elementos de comunicación de riesgos químicos</b>	<b>Procedimientos de manejo seguro de sustancias peligrosas</b>	<b>Recomendaciones de almacenamiento</b>	<b>Capacitaciones al personal</b>

**Fuente: Elaboración propia**

Como parte del control se debe incorporar aspectos del programa a las auditorías internas que realiza la empresa, con el fin de verificar que los procedimientos, registros y responsabilidades establecidos en este documento se estén efectuando.

#### 4. Conclusiones

- El programa de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas propuesto aplica sólo para las sustancias utilizadas en el proceso productivo de la empresa e involucra a todos los trabajadores que manejen estos productos.
- El programa le permitirá a la empresa tener una etiqueta estandarizada que cumple con los requisitos nacionales y que es de fácil comprensión para los trabajadores, por lo que se aportó como una medida fundamental para la comunicación de riesgos químicos.
- La participación activa de los departamentos involucrados es necesaria para el cumplimiento de las etapas del programa, la no participación o desinterés de alguno puede provocar una implementación desproporcionada que afectaría el éxito del programa.
- La capacitación de las jefaturas y operarios es de suma importancia para llevar con éxito la implementación del programa, para prevención y posible reducción de los accidentes que puedan ser causados por un inadecuado manejo de las sustancias peligrosas.
- La aprobación e incorporación de los procedimientos para el manejo seguro de sustancias peligrosas es parte fundamental para la implementación de la propuesta, a fin de que los trabajadores conozcan las medidas de seguridad que deben seguir durante el manejo de los productos peligrosos.
- Las especificaciones de seguridad en los lugares de almacenamiento y la propuesta de la redistribución de la bodega de inflamables ofrecen los elementos necesarios para llevar de manera segura el almacenamiento de las sustancias peligrosas, además de cumplir con los requerimientos de normativa nacional y vinculante en cuanto a sustancias peligrosas, por lo que implementarlas sería beneficioso para la empresa porque en las auditorías de productos peligrosos encontrarían condiciones satisfactorias (cumplimiento).

## 5. Recomendaciones

- Se debe implementar la etiqueta de sustancias peligrosas propuesta con los sistemas de identificación de peligros del Sistema Globalmente Armonizado y el rombo de la NFPA 704, ya que estos se complementan, puesto que el primero permite conocer de forma visual cuál es el tipo de peligro de la sustancia y el segundo da el nivel de peligrosidad de la misma.
- Solicitar a los proveedores los requerimientos para las hojas de seguridad y etiquetas de los envases (sistemas de identificación de peligros SGA y rombo de NFPA 704), para simplificar la parte de etiquetado de los tambores y recipientes.
- Se deben completar las hojas de seguridad faltantes de los productos peligrosos utilizados en el proceso productivo de la empresa y actualizarlas en el sistema de intranet, ya que esta información es un elemento de suma importancia para el etiquetado, el almacenamiento y los procedimientos de trabajo seguro.
- Implementar todos los componentes del programa (elementos de comunicación de riesgos, procedimientos estándar para manejo seguro de las sustancias, especificaciones seguridad para los lugares de almacenamiento, capacitación y formación del personal), ya que cada una de éstas se complementan para lograr que se dé un manejo seguro de las sustancias peligrosas.
- Mantener una comunicación activa entre los Departamentos de Compras, Salud Ocupacional, Gestión, Mantenimiento y Producción para así asegurar que la transferencia de información (hojas de seguridad, etiquetas, procedimientos) se realice de la manera oportuna y a su vez lograr implementar la propuesta al generar la colaboración de todos.
- Permitir la participación activa de los trabajadores durante la implementación del programa para lograr que éstos se sientan parte del proceso y ayuden brindando su opinión acerca de mejoras que se pueden realizar con el fin de mejorar el programa.
- Los Departamentos de Salud Ocupacional y Recursos Humanos deben aprobar los procedimientos de manejo seguro de sustancias químicas peligrosas, para que sean aplicados por los trabajadores de las diferentes áreas de la empresa.




- Dar seguimiento y evaluar el programa con las herramientas propuestas de forma anual para determinar el estado de implementación que tienen sus componentes y que se dé una retroalimentación con la información recabada para que se puedan mejorar las condiciones encontradas como insatisfactorias.
- Se deben hacer las actualizaciones al programa que sean necesarias siempre que se modifique o amplíe para su mejoramiento, a fin de que el programa permanezca vigente de acuerdo a los requerimientos de la empresa.

## 6. Apéndices del programa

### Apéndice: 1. Estructura de desglose de trabajo del programa


ID EDT	Programa para el manejo seguro de sustancias químicas peligrosas
1	Revisión y aprobación del programa
1.1	Entrega del documento del programa
1.2	Análisis y revisión del documento del programa
1.3	Aprobación del programa
2	Divulgación
2.1	Informar a los gerentes, jefaturas y supervisores del programa
2.2	Informar al sector operativo del programa
3	Ejecución del programa
3.1	Aprobación de fondos económicos para la implementación del programa
3.2	Implementar los elementos de comunicación de riesgos químicos
3.2.1	Actualización de la lista de todas las sustancias peligrosas que se manejan en la empresa
3.2.2	Elaboración de lista de todas las sustancias peligrosas que se manejan por área
3.2.3	Solicitud de las MSDS para enviarlas al Departamento de Salud Ocupacional y llenar registros de envío de MSDS
3.2.4	Transcripción de las MSDS y envío al Gestor Ambiental para la inserción
3.2.5	Incorporación de las MSDS y lista de productos peligrosos en el sistema de intranet
3.2.6	Verificación de requisitos de etiquetado de los envases cuando ingresan a la empresa
3.2.7	Llenado y colocación de etiquetas en los envases trasvasados
3.3	Incorporación de los procedimientos estándar para el manejo de sustancias químicas peligrosas
3.3.1	Revisión de los procedimientos del programa
3.3.2	Codificación e ingreso de procedimientos del programa al sistema de intranet.
3.4	Incorporación de las especificaciones de seguridad en los lugares de almacenamiento y redistribución de la bodega de inflamables interior
3.4.1	Adquisición de los equipos o elementos recomendados para los almacenamiento de sustancias peligrosas
3.4.2	Implementación de las mejoras en los lugares de almacenamiento
3.5	Capacitaciones de los temas que indica el programa
3.5.1	Coordinación de las capacitaciones
3.5.2	Impartir capacitaciones
3.5.3	Brindar refrescamientos al sector de jefaturas
3.5.4	Brindar refrescamiento al sector operativo
4	Evaluación del programa
4.1	Evaluación de la incorporación de los elementos de comunicación de riesgos químicos en la empresa
4.2	Evaluación de la incorporación de los procedimientos para el manejo de sustancias peligrosas en la empresa
4.3	Evaluación de la incorporación de las recomendaciones para los lugares de almacenamiento en las diferentes áreas de la empresa.
4.4	Evaluación de las capacitaciones impartidas al personal
4.5	Elaboración del informe anual de resultados y propuestas de mejora
5	Actualización del programa
5.1	Realización de ajustes necesarios de las propuestas de mejoras y los resultados del informe de la evaluación

**Apéndice 2. Formato de lista de sustancias químicas peligrosas**

	Registro de listas de sustancias químicas peligrosas		Código
			R1.1.3RH
Fecha de aprobación	Fecha que rige	Fecha de actualización	Versión


Nombre común de la sustancia	Código	Número de Hoja de seguridad	Lugar(es) de almacenamiento	Estado de agregación

**Apéndice 3.** Registro para el Departamento de Compras para envío de MSDS al Encargado de Salud Ocupacional

	<b>Registro del departamento de compras para envío de MSDS</b>		Código: R1.1.1RH
Fecha de aprobación	Fecha que rige	Fecha de actualización	Versión

<b>Nombre de la persona que lo envía:</b>		
<b>Fecha de envío:</b>		
Nombre de la sustancia	Código	Fecha de ingreso de la sustancia

**Apéndice 4.** Registro del Departamento de Salud Ocupacional para envío de MSDS

	<b>Registro del Departamento de Salud Ocupacional para envío de MSDS</b>		Código
			R1.1.2RH
Fecha de aprobación	Fecha que rige	Fecha de actualización	Versión
























<b>Nombre de la persona que lo envía:</b>		
<b>Fecha de envío:</b>		
Nombre de la sustancia	Código	Número de MSDS

## Apéndice 5. Listado de sustancias peligrosas que no poseen MSDS

Tabla 1. Listado de sustancias peligrosas que carecen de MSDS en la empresa

Nombre del producto químico		
Aceite 15 W 40	GAS BUTANO	Pasta pulidora
ACEITE 150 XP	Glygoyle 30	Pegamento PVC
Aceite 3 en 1	GRASA ISOFLEX LDS SPECIAL	Penetrante Rost-Off
ACEITE 46 Mobil	Grasa 462	Penetrante WD 40
ACEITE 68	Grasa aerosol para cadenas marca WHURT	PINTURA (verde máquina , azul Comeca, amarilla)
ACEITE 680 Mobil	Grasa Blanca / Anti Seize código (4010005061)	Pintura aerosol
Aceite 80 W 90	Hidronosfosfato disodico	Pintura negra spray
Aceite AFT 220	Insulating Sealer	Pinturas
ACEITE EN AEROSOL FK220	KV 400 SRE	Revelador Uvitex OB
Aceite HD 46	Limpiador Carburador	Santo trac 50
Aceite Omega 585 iso Vg 460	Limpiador Frenos	Solución limpiadora
Aceite Optimol	Loctite 242	Solución Waco
Aceite Solubles y RYF 700	Loctite 271	Spray Paint
Ácido Fosfórico	Loctite 518	Sulfuro de Sodio
Ácido muriático	Loctite 620	TRIBOL 1421 ( aceite para cadenas alta temperatura)
Aguarrás	Loctite Silicone Rojo	WD-40
Barniz B-PANI	Loctite 242	Opti-print plus 1302c
Canfín	Barniz incoloro 300,316 AkzoNobel (código 034072)	tinta azul para Heavy Duty(TU-5387)
CASTROL SHEEROL	Mercurio	Tinta azul rayovac PROYSA
Catalizador	Merula	Tinta Blanco Opaco DIC-TU-1700
Cisteína	Mobil 600 W Supracylinder oil	Tinta Blanco Transparente DIC TU-1701
Contac Cleaners	Mobil Grease GC 40	Tinta Blanca PROYSA UVI-14219
Darex WBC 7799 – 52	Mobil Grease XHP462	Tinta Amarillo 64-992
NUTO H - 46	Mobil Nuto H 68	Tinta Amarillo SPX50 DIC 5ML
Flash Cleaner	Mobil Teresstic 100	Tinta Amarilla para Heavy Dutty Rayovac
Endurecedor 468,038 AkzoNobel (código 034073)	Mobilgear 600 XP 320	Tinta Amarillo Rayovac PROYSA
Ep2 Grasa Mobil	Mobilith SHC 220	Tinta Negro TU-9193 Dic Coating Daicur
FK 220.	MOBILUX EP-1	Tinta Negro 604-994
MOTOR OIL SAE 15 W - 40	MOVIL GREASE XHP 462	MOVIL GREASE XHP 462

**Apéndice 6.** Etiqueta para desechos de sustancias peligrosas

	Tipo de desecho																	
Fecha de inicio de acumulación	Características de peligrosidad	Equipo de protección personal																
	<p style="text-align: center;">SGA</p> 	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>														
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>														
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>																	
Número de codificación																		
Planta que genera los desechos																		
Etiqueta de desechos de sustancias peligrosas Versión 1																		

**Apéndice 7. Pictogramas para la señalización de los lugares de almacenamiento**  
**Tabla 1. Pictogramas para colocar en los lugares de almacenamiento**

Tipo o uso	Pictograma	Dimensiones recomendadas
Duchas de emergencia		20 x 45 cm
Lavajojos		20 x 45 cm
Kit de contención de derrames		20 x 30 cm
Extintores de carretilla		
Afiche para extintores portátiles		32x40 cm



Almacenamiento de sustancias peligrosas		30 x 45 cm
Señalización de medios de egreso		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el punto de visión más lejano este de 10 a 20 m usar: 10,5 x 29,7 cm</li> <li>• Cuando el punto de visión más lejano este de 1 a 10 m 14,8 x 42 cm</li> </ul>
Aviso de Sólo personal		20 x 30 cm
Almacenamiento de sustancias peligrosas		30 x 45 cm
Sustancias inflamables SGA		Lugares de almacenamiento pequeños en gabinetes: 10 x 10 cm
Sustancias corrosivas SGA		Otros lugares de almacenamiento: 20x20 cm

**Apéndice 8.** Lista de verificación de condiciones de almacenamiento

LISTA DE VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO			
Fecha:		Hora de inicio:	
Área evaluada:		Hora de finalización:	
Aplicador:		Firma:	

ASPECTO A EVALUAR		SI	NO	NA	OBSERVACIONES
I. Condiciones de almacenamiento general					
1	Los pasillos están demarcados por líneas amarillas				
2	La bodega cuenta con ducha de emergencia y lavajojos				
3	Existen equipo para la contención de fugas o derrames				
4	Se cuenta elementos para el combate contra incendios				
5	Los extintores se encuentran señalizados				
6	Los extintores de mayor de 40 lbs están a una altura máxima de 1.07 y los menores a 40 lbs están a una altura máxima de 1,53 m				
II. Condiciones de almacenamiento de sustancias peligrosas					
7	La estructura es sólida, incombustible, techo liviano y muros con resistencia al fuego				
8	El piso del recinto es lavable no poroso				
9	Se encuentra a una altura mínima de 3m del piso al techo y posee ventilación				
10	Los volúmenes de la escrituras no interfieren en la ventilación				
11	Cuentan con letreros que indique lo que se está almacenando				
12	Se restringe el acceso a la bodega sólo el personal autorizado				
13	Se cuenta con sistema de detección y alarma				
14	Se tienen todas las MSDS de los productos que se almacenan				
15	Se cuenta en la bodega con equipo para la contención de derrames o fugas.				
16	El piso posee inclinación en caso de derrame.				
17	Se cuenta con sistema de drenaje.				
18	Las lámparas del alumbrado eléctrico son a prueba de chispa, protegidas por un envoltorio de vidrio de cierre hermético y por una rejilla metálica				
19	La instalación eléctrica es anti-chispa				
20	Todos los depósitos, tuberías y canalizaciones metálicos están conectados a tierra correctamente.				
21	Siempre se almacena sobre una tarima u otro soporte				
22	Las estanterías están limpias y ordenadas				
23	Las puertas y accesos están completamente libres				
24	Se cuenta con control de inventario de lo que entre y sale de la				

	bodega.				
25	Existe una distancia entre las sustancias químicas y los muros de 0,5 m				
<b>Condiciones particulares para sustancias inflamables</b>					
26	Se almacenan líquidos inflamables en recipientes cerrados				
27	Se quitan los rótulos de precaución a los recipientes vacíos que ya fueron secados				
28	Se cuenta con contenedores de seguridad especiales para contener líquidos inflamables, metálicos.				
<b>Condiciones particulares para productos corrosivos</b>					
29	Los ácidos y las bases deben estar separados por una distancia de 2,4 m entre sí.				
<b>III. Envases</b>					
30	Los envases o recipientes están en buen estado y sin ninguna anomalía				
31	Los envases que tienen alguna anomalía son desechados				
32	Los recipientes están diseñados y fabricados de modo que impiden las pérdidas de contenido				
33	Se encuentran totalmente limpios sin restos del contenido de las sustancia				
34	Los envases de plástico (polietileno, cloruro de polivinilo y polipropileno) son desechas al cumplir 5 años de uso.				
35	Los envases de 60 L o más cuentan con otra abertura de descompresión aparte de la principal.				
<b>IV. Etiquetas</b>					
36	La etiqueta en el recipiente es visible y completamente legible				
37	La etiqueta se encuentra fijada al envase por lo menos en una cara del mismo.				
38	El fondo de la etiqueta hace que resalte la información y es de un tamaño suficiente.				
39	La etiqueta está en idioma español				
40	La etiqueta puede leerse de manera horizontal, cuando el envase está en su posición normal.				
41	La etiqueta es de un material resistente				
42	La etiqueta cuenta con el nombre comercial y "común" del producto.				
43	La etiqueta cuenta con simbología de peligrosidad del rombo la NFPA 704 y del SGA				
44	Las etiquetas contienen información sobre los efectos físicos y a la salud, así como indicaciones en caso de emergencia				
45	La etiqueta posee el número de CAS.				
Normativa utilizada: NTP 378-NTP 852- NTP 635-NFPA 30. INTE 31-02-02-00- INTE 31-02-03-00					

**Apéndice 9.** Informe de evaluación y acciones a tomar para mejoramiento del programa

Informe de la evaluación del programa de manejo seguro de sustancias químicas  
peligrosas

Fecha: \_\_\_\_\_.

Personas presentes:

---

---

---

---


---

Resumen del informe y acciones a tomar

Hallazgos	Acciones a tomar	Responsables	Observaciones



**Anexo 2.** Registro de control de asistencia a las capacitaciones

		Título:  Control de Asistencia	Código  RR.1.2.2R
Fecha de aprobación:  25/03/2014	Fecha que rige:  28/03/2014	Página:  1 de 1	Versión:  6

**DATOS GENERALES**

**NOMBRE DE LA SESION:** \_\_\_\_\_  
**NOMBRE DEL FACILITADOR:** \_\_\_\_\_ **No. PARTICIPANTES:** \_\_\_\_\_  
**FECHA:** \_\_\_\_\_ **DURACION:** \_\_\_\_\_  
**TIPO DE SESION:**      **ACTITUDINAL** ( )    **APTITUDINAL** ( )    **INFORMATIVA** ( )

Documentos del Sistema de Gestión Revisados

Código	Nombre del Procedimiento

Datos de los Participantes

NUMERO DE TARJETA	NOMBRE DEL PARTICIPANTE	DEPTO.	FIRMA

**Firma del Facilitador** \_\_\_\_\_

**Anexo 3.** Registro de la evaluación de la calidad del evento de la capacitación

	Título: <b>EVALUACION DE LA CALIDAD DEL                  EVENTO DE CAPACITACION</b>	<b>Código</b> <b>RR1.2.3RH</b>
Fecha de aprobación: 10/09/2012	Fecha en que rige: 05/10/2012	Versión: 01

**Fecha:**

Este documento tiene como objetivo recopilar la opinión de los participantes con la finalidad de mejorar la capacitación. La información que nos brinde es confidencial.

Nombre del curso: \_\_\_\_\_

Instructor: \_\_\_\_\_

Marque con una **X** en la casilla que mejor caracterice

Aspecto	Excelente	Bueno	Regular	Malo
<b>Desarrollo</b>				
Se dieron a conocer los objetivos y el temario de la capacitación.				
Todos los temas contenidos en el manual fueron abarcados durante la capacitación.				
La metodología utilizada promovió el repaso y aprendizaje del tema.				
Las actividades durante la sesión facilitaron la comprensión del tema				
El tiempo establecido permitió el desarrollo adecuado de la actividad.				
Los temas vistos tienen aplicabilidad en su trabajo				
<b>El facilitador</b>				
Demostró manejo del tema.				
Cumplió con los objetivos propuestos.				
Propició buena comunicación.				
Atendió dudas de los participantes.				
Retomó los comentarios de los participantes.				
Su lenguaje fue claro.				
Permitió la expresión de todos los que tomaban la palabra.				
El trato hacia los participantes fue respetuoso.				

**Observaciones o mejoras para futuros cursos.**


\_\_\_\_\_

**Sugerencias de actividades de desarrollo e integración.**

\_\_\_\_\_

Control de registros FS1.8RD/versión 3

**Anexo 4. Boleta de Acumulación/Almacenamiento de desechos peligrosos**

	Boleta de Acumulación/Almacenamiento de desechos peligrosos		Código
Fecha de aprobación	Fecha que rige	Fecha de actualización	Versión

Nombre del desecho: \_\_\_\_\_ Grupo reactivo: \_\_\_\_\_  
 Código del desecho: \_\_\_\_\_

Tipo de embalaje/envase: \_\_\_\_\_

Volumen de embalaje/envase: \_\_\_\_\_

Equipo de seguridad personal necesario para el manejo del desecho:  
 \_\_\_\_\_

Fecha de inicio de acumulación: \_\_\_\_\_

Persona responsable de la acumulación/almacenamiento: \_\_\_\_\_.

Fecha	Volumen a acumular (aprox.)	Volumen total acumulado	Inspección				Temperatura de bodega
			Estado del recipiente	Detección fugas	Detección derrames	Estado del cierre del recipiente	

Plan de contingencia:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_.



## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acción de la Estrategia Española. (2009). *Prevención de Accidentes en la Manipulación de Productos Químicos*. Obtenido de Ladep: <http://www.ladep.es/>
- Acuña, M. (2008). *Programa de Comunicación de Peligro Químico para el Almacenamiento Seguro de las sustancias químicas utilizadas como Materia Prima en la Elaboración de Fármacos en una Empresa Farmacéutica*. Cartago: Biblioteca José Fiqueres Ferrer.
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo . (s.f.). *Sustancias peligrosas*. Obtenido de OSHA Europa: [https://osha.europa.eu/es/topics/ds/index\\_html](https://osha.europa.eu/es/topics/ds/index_html)
- Alfaro, A. (Junio-Setiembre de 2011). *Manipulación segura de las sustancias químicas*. *Salud Ocupacional Hoy*(8), 26.
- Benemerito Cuerpo de Bombero de Costa Rica . (2014). *Estadísticas de la Unidad MATPEL*. San José.
- Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica. (2013). *Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios*. Obtenido de [http://www.bomberos.go.cr/wp-content/uploads/2013/06/Manual\\_de\\_Disposiciones\\_Tecnicas\\_2013.pdf](http://www.bomberos.go.cr/wp-content/uploads/2013/06/Manual_de_Disposiciones_Tecnicas_2013.pdf)
- CENAPRED. (s.f.). *Centro Nacional de Prevención de Desastres*. Obtenido de <http://www.cenapred.unam.mx/es/>
- Chinchilla, S. R. (2002). *Salud Y Seguridad en El Trabajo*. San José, Costa Rica : EUNED.
- Denios. (2015). *Catálogo General* . Obtenido de <http://www.denios.es/>
- Departamento del Trabajo y Recursos Humanos. (2010). *Departamento del Trabajo y Recursos Humanos:Gobierno de Puerto Rico*. Obtenido de [http://www.trabajo.pr.gov/prosha/download/PROSHA\\_3084\\_Comunicacion\\_Riesgos.pdf](http://www.trabajo.pr.gov/prosha/download/PROSHA_3084_Comunicacion_Riesgos.pdf)
- Díez, F. M. (2008). *Higiene Industrial: Manual para la formación del especialista*. Valladolid, Español: Lex Nova, S.A.
- Envases Comeca. (2014). *Grupo Comeca*. Obtenido de <http://www.envasescomeca.com/>

- Espejo, J., Rodríguez Getino, J. Á., Vázquez González, I., Fernández Zapico, F., Llaneza Álvarez, J., & Menéndez Díez, F. (2008). *Manual para la Formación de Técnicos de Prevención de Riesgos Laborales* (10 ed.). Valladolid, España: Lex Nova.
- Grainger. (2015). *Catalogo General*. Obtenido de <http://espanol.grainger.com/content/general-catalog>
- Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGRA-WHILL IINTERAMERICMA EDITORES.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2000). *Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo*. Aspectos Generales. (2 ed.). INTECO.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2000). *INTE 31-02-02-00: Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manipulación de las sustancias inflamables y combustibles*. (2 ed.). INTECO.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2000). *INTE 31-02-03-00: Condiciones de seguridad e higiene para la producción, almacenamiento y manejo de los explosivos en los centros de trabajo*. (2 ed.). INTECO.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2000). *INTE 31-07-01-00: Seguridad. Colores y su aplicación* (2 ed.). INTECO.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2000). *INTE 31-07-02-00: Señalización de seguridad e higiene en los centros de trabajo*. (2 ed.). INTECO.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2000). *INTE 31-09-07-00: Condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales e instalaciones y áreas de los centros de trabajo*. (2 ed.). INTECO.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). *NTP 330: Método simplificado de evaluación de riesgos de accidentes*. Obtenido de [www.insht.es](http://www.insht.es): <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.a82abc159115c8090128ca10060961ca/?vgnnextoid=db2c46a815c83110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&x=0&text=330&y=0>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). *NTP 378: Recipientes metálicos para líquidos inflamables*. Obtenido de [www.insht.es](http://www.insht.es): [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_378.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_378.pdf)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). *NTP 635: Clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas*. Obtenido de [www.insht.es](http://www.insht.es):

[http://www.insht.es/inshtweb/contenidos/documentacion/fichastecnicas/ntp/ficheros/601a700/ntp\\_635.pdf](http://www.insht.es/inshtweb/contenidos/documentacion/fichastecnicas/ntp/ficheros/601a700/ntp_635.pdf)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f). *NTP 725: Seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos*. Obtenido de [www.insht.es](http://www.insht.es): <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/821a921/852%20web.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f). *NTP 768: Trasvase de agentes químicos: medidas básicas de seguridad*. Obtenido de [www.insht.es](http://www.insht.es): <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/752a783/ntp-768%20.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f). *NTP 852: Almacenamiento en estanterías metálicas*. Obtenido de [www.insht.es](http://www.insht.es): <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/821a921/852%20web.pdf>

Ministerio de Salud de Costa Rica. (2000). *Reglamento para el Manejo de Productos Peligrosos*. La Gaceta(Decreto 28930-S), págs. 1-2.

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2011). *Boletín Estadístico Notificaciones De Accidentes De Trabajo, Incidentes Peligrosos Y Enfermedades Ocupacionales*. Obtenido de <http://www.mintra.gob.pe/>

NFPA. (2012). *NFPA 30: Código de Líquidos Inflamables y Combustibles*. Estados Unidos: National Fire Protection Association.

NFPA. (2013). *NFPA 10: Extintores portátiles Contra el Fuego* . Estados Unidos : National Fire Protection Association .

NFPA. (2012). *NFPA 704: Sistema Normativo para la Identificación de los Riesgos de Materiales para Respuesta a Emergencias*. Estados Unidos : National Fire Protection Association .

NIOSH. (2004). *Comunicación de riesgos: Lista de verificación para la autoinspección*. Obtenido de Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades(CDC): [http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2004-101\\_sp/checklists/riesgos.html](http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2004-101_sp/checklists/riesgos.html)

Office of Government Commerce. (2009). *Operación del Servicio*. Reino Unido : The Stationery Office.

- Oficina de Prevención y Gestión Medioambiental. (2003). *Universitat Jaume I*. Obtenido de <http://www.uji.es/serveis/prev/docum/notas/sperill.shtml>
- ONU. (2007). *Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas*. Obtenido de UNECE: [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev15/Spanish/00sp\\_intro.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev15/Spanish/00sp_intro.pdf)
- ONU. (2013). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos*. Obtenido de UNECE : [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_rev05/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev5sp.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev05/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev5sp.pdf)
- Ordaz Zubia, V. Y., & Saldaña García, G. E. (2005). *Análisis y crítica de la metodología para la realización de planes regionales en Estado de Guanajuato*. Guanajuato: Universidad de Guanajuato.
- Organización Internacional del Trabajo. (s.f.). *Enciclopedia OIT/tomo2/61 Utilización, Almacenamiento y Transporte de Productos Químicos*. Obtenido de [www.insht.es](http://www.insht.es): <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/61.pdf>
- OSHA. (1989). *Información Sobre Los Riesgos de Los Productos Químicos*. Obtenido de Administración de la Salud y Seguridad Ocupacional: <https://www.osha.gov/>
- OSHA. (2000). *Hazard Communication Guidelines for Compliance*. Obtenido de Occupational Safety & Health Administration: <https://www.osha.gov/Publications/osha3111.pdf>
- OSHA. (2013). *Hazard Communication Standard: Safety Data Sheets - Brief*. Obtenido de Occupational Safety & Health Administration: <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3514.pdf>
- OSHA. (2014). *Steps to an Effective Hazard Communication Program for Employers That Use Hazardous Chemicals*. Obtenido de Occupational Safety & Health Administration: <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3696.pdf>
- Seguridad Global . (2015). *Catálogo General* . Obtenido de <http://www.seguridadglobalnet.com.ar/>
- Solé, A. C. (2011). *Técnicas para la Prevención de Riesgos Laborales* (1 ed.). Barcelona, España: Marcombo.

## IX. APÉNDICES

**Apéndice 1.** Lista de verificación para identificación de peligros e incumplimientos con la normativa

Lista de verificación para identificación de peligros e incumplimientos con la normativa.			
Fecha:		Hora de Inicio:	
Área :		Hora de finalización:	
Aplicador:		Firma:	
Evaluador:		Fecha Ingreso al Sistema Digital:	

ASPECTO A EVALUAR		SI	NO	NA	OBSERVACIONES
<b>Consideraciones Generales</b>					
1	Se tiene un lugar específico donde puedan comer, que sea fuera del lugar donde se usan sustancias químicas				
2	Los pisos se encuentran limpios, sin objetos que obstaculicen el paso				
3	Las máquinas y mesas de trabajo están limpias y ordenadas				
<b>Manipulación de Materias Peligrosas</b>					
4	Los trabajadores poseen equipo de protección personal, a la hora de manipular una sustancia peligrosa				
5	Los bidones son limpiados antes de manipularlos				
6	Se limpian las manos de aceite o grasas y utilizan guantes cuando es necesario.				
7	El trasvase de sustancias inflamables o combustibles debe realizarse con la ventilación o aislamiento del proceso suficiente para evitar la presencia de atmósferas explosivas.				
8	El trabajador usa el EPP durante el trasvase de sustancias para evitar salpicaduras lleguen hasta él.				
9	Sólo se da el trasvase manual por vertido libre, salvo en envases de pequeña capacidad (1,5 L o menos).				
10	Las MSDS se encuentran en los puestos de trabajo				
11	Los recipientes móviles reúnen las condiciones de seguridad y resistencia apropiadas para su transporte				
12	Los recipientes que contengan alguna sustancia peligrosa permanecen cerrados si ya no están en uso				
13	Cuando el transporte se realice en recipientes portátiles, éstos deberán estar cerrados.				
14	Las etiquetas están bien colocadas y son legibles				
15	Se utiliza el rombo de las NFPA 704				
16	Las sustancias cuentan con una etiqueta que contiene el nombre y las indicaciones para su transporte y manipulación, y que además resalte su peligrosidad				95
17	El contenido del recipiente coincide con lo que especifica la etiqueta				
<b>Almacenamiento</b>					


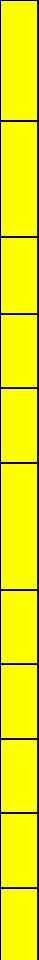



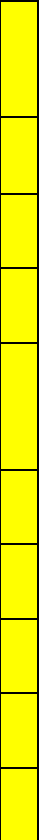

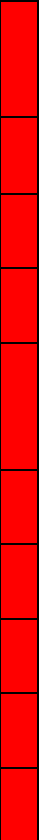

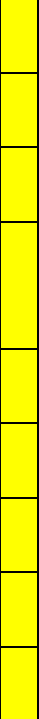

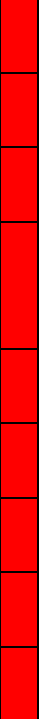

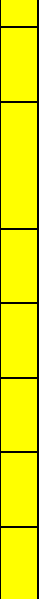

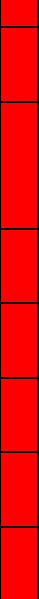





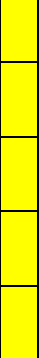

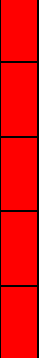

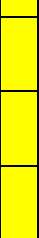

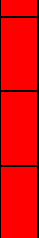

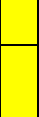

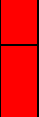
18	Se respeta la incompatibilidad de las sustancias				
19	Se mantienen en el taller sólo las cantidades necesarias para mantener la continuidad del trabajo.				
20	Se almacenan sustancias sólo en envases estandarizados				
21	Los lugares donde hay sustancias peligrosas están alejados de procesos que provocan chispas				
22	Los almacenamientos están bien identificados con las características del peligro				
<b>Recipientes</b>					
23	Los recipientes están en buen estado, sin aberturas o fugas				
24	El contenido del recipiente coincide con lo que especifica la etiqueta				
<b>Disposición de desechos</b>					
25	Los desechos o materiales impregnados de sustancias peligrosas están dispuestos en recipientes especiales, separados de la basura ordinaria				
26	Los trapos y algodones impregnados de aceite, grasa o sustancias fácilmente inflamables son depositados en recipientes herméticos				
<b>De la Extinción de Incendios</b>					
27	Existe un sistema de agua a presión para la extinción de incendios.				
28	Se cuenta con sistemas de detección y alarma.				
29	Se cuenta con rociadores automáticos				
30	Se tienen extintores distribuidos por el local para los riesgos específicos de los productos.				
31	El material para combatir incendios está en perfecto estado de conservación y funcionamiento.				
<b>Normativa utilizada:</b> NFPA 704, Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Reglamento para Registro de Productos Peligrosos.					

**Apéndice 2.** Observación participativa para Identificar los peligros presentes en cada parte del proceso que conlleva el manejo de sustancias químicas peligrosas

Observación participativa para Identificar los peligros presentes en cada parte del proceso que conlleva el manejo de sustancias químicas peligrosas.			
Fecha:		Hora de Inicio:	
Nombre del área:		Hora de finalización:	
Aplicador:		Firma:	
Evaluador:		Fecha de Ingreso al Sistema Digital:	

Proceso observado	¿Qué se observó?	¿Dónde?	¿Por cuánto tiempo?	Preguntas realizadas	Anotaciones

**Apéndice 3. Matriz de peligrosidad**

Área	Riesgos	Peligros	Medidas de control Existentes	ND	NE	NP	NC	NR	Indicador	Nivel Intervención
									   	
									   	
									   	
									   	
									   	
									   	
									   	
									   	



**Apéndice 4.** Matriz de recolección de información de los registros de las capacitaciones sobre sustancias peligrosas en la empresa

Matriz de recolección de información de los registros de las capacitaciones sobre sustancias peligrosas en la empresa			
Fecha:		Firma:	
Aplicador:		Fecha de ingreso al sistema	

Temas de capacitación	Número de personas capacitadas		Fecha de la capacitación
	Supervisores	Operarios	

Total de temas: \_\_\_\_\_.

## Apéndice 5. Entrevista semi-estructurada con el encargado de almacenes y compras

### ENCUESTA SEMI-ESTRUCTURADA AL ENCARGADO DE ALMACENES Y COMPRAS

#### Información General

Fecha:	
Nombre del entrevistado:	
Nombre del entrevistador:	

1. ¿Cuál es el procedimiento para realizar los pedidos de sustancias químicas peligrosas?
2. ¿Qué requisitos específicos se solicitan a los proveedores de productos químicos para la compra y recepción de los mismos? (Se solicita una etiqueta específica, se piden las hojas de seguridad).
3. ¿Quién recibe las hojas de seguridad en la empresa?
4. ¿Quién inserta las hojas de seguridad al sistema de intranet de la empresa?
5. ¿Cómo se coordina con las bodegas de productos indirectos para el etiquetado de los productos peligrosos?
6. ¿Quién es el responsable de etiquetar el producto?

**Apéndice 6.** Lista de verificación de componentes de comunicación de riesgos del Estándar OSHA 1910.1200

**LISTA DE VERIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL ESTÁNDAR DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS OSHA 1910.1200**

ELEMENTO A EVALUAR		SI	NO	OBSERVACIONES
1	Existen responsables de las tareas			
<b>Lista de productos peligrosos</b>				
2	Existe un inventario de todos los productos químicos que se tienen en la empresa.			
<b>Hojas de Datos sobre la Seguridad de los Materiales</b>				
3	Las MSDS son solicitadas siempre al proveedor			
4	Se tienen todas las MSDS de los producto químicos			
5	Las MSDS están a disposición de todos los trabajadores			
<b>Etiquetado</b>				
6	Hay un sistema para el etiquetado de los envases.			
7	Se tiene una etiqueta estandarizada que incluya los riesgos de las sustancias.			
8	Se utiliza el Sistema Globalmente Armonizado.			
<b>Información y Entrenamiento de Empleados</b>				
9	Se capacita a los trabajadores en cuanto al manejo de sustancias peligrosas			
10	Existen refrescamiento de las capacitaciones			
11	Hay un programa de capacitación establecido			
<b>Evaluación</b>				
12	Existen procedimientos para la gestión de comunicación de riesgos			
13	Procedimiento de evaluación de la gestión de riesgos			

**Apéndice 7.** Encuesta Semi-Estructurada Controles de la Gestión de la Comunicación de Riesgos

**ENCUESTA SEMI-ESTRUCTURADA  
CONTROLES DE LA GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN DE RIESGOS**

**Información General**

Fecha	
Nombre del entrevistado	
Nombre del entrevistador	

1. ¿Se tienen controles para el control de la gestión de la comunicación de riesgos?
2. ¿Cuáles son los controles y a qué parte del proceso de la comunicación de riesgos son aplicados?
3. ¿Se tiene registro de los controles?
4. ¿Quién es el encargado de llevar los controles?
5. ¿Han sido de utilidad los controles planteados?

**Apéndice 8.** Matriz de análisis FODA

**Tabla 1.** Matriz de análisis FODA

Matriz FODA		Factores Internos	
		Fortalezas	Debilidades
Factores Externos	Oportunidades	Estrategia FO(maxi-maxi)	Estrategia DO(mini-maxi)
	Amenazas	Estrategia FA(maxi-mini)	Estrategia DA(mini-mini)

**Apéndice 9.** Matriz de recolección de datos con respecto a la cantidad de sustancias y MSDS que existen el lugar de almacenamiento

**Tabla 1. Matriz de recolección de datos respecto a la cantidad de sustancias y MSDS que existen en el lugar de almacenamiento**

Numero de sustancias químicas peligrosas	Cantidad de sustancias	Área o departamento	Cantidad de MSDS en el puesto de trabajo	Las MSDS corresponden a la totalidad de productos existentes Si o no	Detalle de las sustancias utilizadas	Corresponden a los productos del registro Si o no

**Apéndice 10.** Observación participativa para determinar la distribución de las sustancias peligrosas en las diferentes áreas de la empresa y sus cantidades

Tabla 1. Matriz Observación participativa para determinar la distribución de las sustancias peligrosas en las diferentes áreas de la empresa y sus cantidades

Área y/o máquina	Tipo de almacenamiento o Temporal - Permanente	¿Cuántas sustancias se almacenan?	¿Cuáles sustancias son almacenadas?	Cantidad almacenada	Cantidad de MSDS ¿corresponden a los productos almacenados?	Anotaciones
Planta 1						
Planta 2						
Planta 3						
Bodega de Indirectos.						
Bodega Recepción						
Laboratorio de Calidad						
Cuarto de tintas						
Barnizado						

**Apéndice 11.** Lista de verificación de condiciones de almacenamiento

LISTA DE VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO			
Fecha:		Hora de inicio:	
Área evaluada:		Hora de finalización:	
Aplicador:		Firma:	
Evaluador:		Fecha Ingreso al Sistema Digital	

ASPECTO A EVALUAR		SI	NO	NA	OBSERVACIONES
<b>X. Condiciones de almacenamiento general</b>					
1	Los pasillos están demarcados por líneas amarillas				
2	La bodega cuenta con ducha y lavaojos				
3	Existen equipo para la contención de fugas o derrames				
4	Se cuenta elementos para el combate contra incendios				
5	Los extintores están de acuerdo al riesgo según las sustancias que se almacenan.				
6	Los extintores se encuentran señalizados				
7	Los extintores de mayor de 40 lbs están a una altura máxima de 1.07 y los menores a 40 lbs están a una altura máxima de 1,53 m				
<b>XI. Condiciones de almacenamiento de sustancias peligrosas</b>					
8	La estructura es sólida, incombustible y techo liviano y muros con resistencia al fuego				
10	El piso del recinto es lavable no poroso				
11	Se encuentra a una altura mínima de 3 m del piso al techo y posee ventilación				
13	Los volúmenes de la escrituras no interfieren en la ventilación				
14	Cuentan con letreros que indique lo que se está almacenando				
15	Se restringe el acceso a la bodega sólo el personal autorizado				
16	Se cuenta con sistema de detección y alarma				
17	Se tienen las MSDS de los productos que se almacenan				
18	Se respeta la incompatibilidad de las sustancias al almacenarlas.				
19	Se cuenta en la bodega con equipo para la contención de derrames o fugas.				
20	El piso posee inclinación en caso de derrame.				
21	Se cuenta con sistema de drenaje.				
22	Las lámparas del alumbrado eléctrico son a prueba de chispa, protegidas por un envoltorio de vidrio de cierre hermético y por una rejilla metálica				
23	La instalación eléctrica es anti-chispa				
24	Todos los depósitos, tuberías y canalizaciones metálicos están conectados a tierra correctamente.				



25	Siempre se almacena sobre una tarima u otro soporte				
26	Las estanterías están limpias y ordenadas				
27	El personal de bodega está capacitado para hacer una correcta distribución y un adecuado almacenamiento				
28	Las puertas y accesos están completamente libres				
29	Se cuenta con control de inventario de lo que entre y sale de la bodega.				
30	Se respeta una distancia de 2,4 m entre sustancias incompatibles.				
31	Existe una distancia entre las sustancias químicas y los muros de 0,5 m				
<b>Condiciones particulares para sustancias inflamables</b>					
32	Se almacenan líquidos inflamables en recipientes cerrados				
33	Los envases son cerrados después de utilizarlos.				
34	Se quitan los rótulos de precaución a los recipientes vacíos que ya fueron secados				
35	Se cuenta con contenedores de seguridad especiales para contener líquidos inflamables, metálicos y diseñados de modo que el posible fuego generado en el exterior no pueda transmitirse hasta el interior del recipiente.				
36	La bodega no permite el calentamiento de las sustancias				
<b>Condiciones particulares para Productos Explosivos</b>					
38	El lugar está aparte de la planta productiva y es cerrado				
39	La instalación eléctrica es aprueba de explosión				
40	Los productos son almacenados con separaciones de 1 m entre sí y con 0.8 m de las paredes				
<b>Condiciones particulares para productos corrosivos</b>					
41	Los ácidos y las bases deben estar separados por una distancia de 2,4 m entre sí.				
<b>Condiciones particulares para productos comburentes</b>					
42	Se encuentran almacenados con sustancias inflamables, combustibles, lubricantes, grasas o aceites				
<b>XII. Envases</b>					
43	Los envases o recipientes están en buen estado y sin ninguna anomalía				
44	Los envases que tienen alguna anomalía son desechados				
45	Los recipientes están diseñados y fabricados de modo que impiden las pérdidas de contenido				
46	Se encuentran totalmente limpios sin restos del contenido de las sustancia				
47	Los envases de plástico (polietileno, cloruro de polivinilo y polipropileno) son desechas al cumplir 5 años de uso.				

48	Los envases de 60 L o más cuentan con otra abertura de descompresión aparte de la principal que facilite la salida normal líquido (grifo).				
<b>XIII. Etiquetas</b>					
49	La etiqueta posee la siguiente información: nombre de la sustancia, nombre, dirección y teléfono del fabricante, símbolos e indicaciones de peligro normalizadas				
50	La etiqueta en el recipiente es visible y completamente legible				
51	La etiqueta se encuentra fijada al envase por lo menos en una cara del mismo.				
52	El fondo de la etiqueta hace que resalte la información y es de un tamaño suficiente.				
53	La etiqueta está en idioma español				
54	La etiqueta puede leerse de manera horizontal, cuando el envase está en su posición normal.				
55	La etiqueta es de un material resistente				
56	La etiqueta cuenta con el nombre comercial y "común" del producto.				
57	La etiqueta cuenta con simbología de peligrosidad de la ONU o de la NFPA 704				
58	Las etiquetas contienen información sobre los efectos físicos y a la salud, así como indicaciones en caso de emergencia				
59	La etiqueta posee el número de CAS				
<b>Normativa utilizada:</b> NTP 378-NTP 852- NTP 635-NFPA 30. INTE 31-02-02-00- INTE 31-02-03-00					

## Apéndice 12. Cuestionario: Sustancias Peligrosas

### CUESTIONARIO: SUSTANCIAS PELIGROSAS

#### Información general

Fecha	
Área a la que pertenece	
Función que desempeña	
Años de laborar en el puesto	
Nivel de escolaridad	

*A continuación se presenta una serie de preguntas relacionadas con las sustancias químicas peligrosas que se utilizan en el proceso productivo de la empresa, estas tienen como fin determinar el conocimiento que tiene con respecto al tema.*

1. ¿Sabe qué es una sustancia química peligrosa?  SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>  ¿Cómo las define?
2. ¿Conoce si en su puesto de trabajo se manejan sustancias químicas peligrosas?  SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3. ¿Conoce los riesgos que representan las sustancias químicas peligrosas?  SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>  Mencione los que conoce.
4. ¿Sabe qué es una Hoja de seguridad?  SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>  Sí su respuesta es NO pase a la pregunta 7
5. ¿Conoce dónde se ubican o dónde puede encontrar las hojas de seguridad de las sustancias que utiliza en su lugar de trabajo?  SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

6. ¿Cuál es para usted la importancia de una hoja de seguridad? Puede marcar más de una opción.

( ) Para conocer los riesgos de un producto y que hacer en caso de intoxicación y derrame  
 ( ) Para poder cumplir un requisito legal  
 ( ) Para atender una emergencia  
 ( ) Para identificar un producto

---

7. ¿Existen procedimientos establecidos para el uso de las sustancias peligrosas?

SI  NO

---

8. ¿Usted sigue éstos procedimientos?

SI  NO  EN OCASIONES

---

9. ¿Cómo identifica usted las sustancias peligrosas que utiliza en su trabajo?

( ) El tipo de recipiente.  
 ( ) La etiqueta que posee.  
 ( ) Por el color  
 ( ) Por el olor

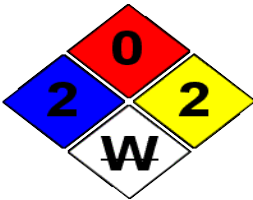
---

10. ¿Cómo sabe si la sustancia o producto que utiliza es peligroso?

( ) Porque se lo han mencionado.  
 ( ) Por la etiqueta (rombo de diamante)  
 ( ) Otro. Indique: \_\_\_\_\_

---

11. ¿Sabe qué significa la etiqueta que poseen las sustancias peligrosas?



SI  NO

Mencione que entiende cuando lo ve.

---

12. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre el manejo de sustancias peligrosas? recibido alguna capacitación  
sustancias químicas

SI  NO

---

13. ¿Hace cuánto tiempo recibió la capacitación?

*Más de un año*    *Hace un año*    *Hace 6 meses*    *Hace menos de 3 meses*

14. ¿Sabe cuál es el tipo de Equipo de Protección Personal que debe utilizar con cada una de las sustancias con las que trabaja?

SI  NO

15. ¿Utiliza siempre el Equipo Protección Personal?

SI  NO

16. ¿Por qué lo utiliza?

*Muchas Gracias por su colaboración*

**Apéndice 13.** Observación participativa, para determinar el nivel de conocimiento

**Tabla 1.** Observación participativa para determinar el nivel de conocimiento.

<b>Área y Persona Observada</b>	<b>¿Qué se observó?</b>	<b>¿Dónde?</b>	<b>¿Por cuánto tiempo?</b>	<b>Preguntas realizadas</b>	<b>Anotaciones</b>

**Apéndice 14.** Herramienta de análisis de brechas del nivel de conocimiento

**Tabla 1.**Herramienta de análisis de brechas del nivel de conocimiento

<b>Estado Actual</b> -conocimiento que poseen los trabajadores-	<b>Estado Futuro-Ideal</b> -Conocimiento que deberían poseer-	<b>Brecha</b> -Temas que presentan carencias-	<b>Medidas de mejora</b>

**Apéndice 15.** Matriz de recolección datos de los registros de la empresa de la cantidad de capacitaciones

**Tabla 1. Matriz de recolección datos de los registros de la empresa de la cantidad de capacitaciones con respecto a sustancias peligrosas y las evaluaciones de rendimiento aplicadas para la comprobación de conocimientos de la misma**

Temas de la capacitación	Número de personas capacitadas		Porcentaje de personas que aprobaron la evaluación de rendimiento de la capacitación
	supervisores	Operarios	



**Apéndice 16.** Matriz RACI de la propuesta de programa seguro de sustancias químicas peligrosas

EDT	Nombre de la tarea	Involucrados							

R: Responsable

A: Aprueba

C: Consulta

I: Informa

P: Participa

**Apéndice 17.** Herramienta de análisis de brechas para la propuesta de almacenamiento

**Tabla 1.** Herramienta de análisis de brechas para la propuesta de almacenamiento

<b>Parámetro de la normativa</b>	<b>Situación de la bodega de inflamables</b>	<b>Propuesta de redistribución</b>	<b>Brecha</b>

Apéndice 18. Presupuesto del proyecto

**Tabla 1 Presupuesto estimado del proyecto.**

Presupuesto estimado del Proyecto						
Actividad u objeto	Descripción			Costo(₡)		
	Valor unitario (₡)	Unidad de medida	Cantidad de Unidades	Empresa	Personales	TEC
Mano de obra	220000	Meses	4	880.000	---	---
Transporte	1370	Días	69	---	94.530	---
Alimentación <sup>1</sup>	1360	Días	69	93.840	---	---
Papelería(copias e impresiones)	20	Unidad	350	7.000	---	---
Asesoría Profesional <sup>2</sup>	3450	Horas	32	---	---	110.400
Asesoría Industrial <sup>3</sup>	3850	Horas	32	123.200	---	---
Subtotal				1.104.040	94.530	110.400
Total				1.308.970		
<sup>1</sup> Dato brindado por el Departamento de Recursos Humanos de la Empresa, 2014 <sup>2</sup> Tomado de la Gaceta N°135 Alcance Digital No. 35 del 15 de Julio del 2014, de salario mínimo para Profesionales con Licenciatura Universitaria. <sup>3</sup> Dato brindado por el Departamento de Recursos Humanos de la Empresa, 2014.						

Apéndice 19. Cronograma

**Tabla 1. Cronograma**

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Reunión Inicial- Asignación de profesor asesor	1 día	vie 30/01/15	vie 30/01/15
Reunión en la empresa de presentación en la empresa	1 día	lun 02/02/15	lun 02/02/15
Entrega de cronograma de la aplicación de cuestionarios	1 día	mar 03/02/15	mar 03/02/15
<b>Semana 1</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 09/02/15</b>	<b>vie 13/02/15</b>
Correcciones del anteproyecto	<b>3 días</b>	lun 09/02/15	Mier 12/02/15
solicitud de información de la información requerida de los registros de la empresa	2 días	mié 11/02/15	vie 13/02/15
<b>Semana 2</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 16/02/15</b>	<b>vie 20/02/15</b>
Organizar fechas para aplicación de cuestionarios	2	Lun 16/02/15	Mar 17/02/15
Aplicación de cuestionarios y observación participativa	5 días	lun 10/11/14	vie 14/11/14
<b>Semana 3</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 23/02/15</b>	<b>vie 27/02/15</b>
Entrega de Primer Avance	1 día	lun 23/02/15	lun 23/02/15
Aplicación de Lista de verificación en los lugares de almacenamiento	3días	Mar 24/02/15	Vie 27/02/15
<b>Semana 4</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 02/03/15</b>	<b>vie 06/03/15</b>
Entrega de informe revisado por el profesor asesor	1 días	lun 02/03/15	jue 05/03/15
Aplicación de observación participativa en la bodega	1	Mar 03/03/15	Mar 03/03/15
Visita del profesor asesor a la empresa	1 día	mié 04/03/15	mié 04/03/15
Entrevista con el encargado de gestión de comunicación de riesgos	1día	jue 05/03/15	jue 05/03/15
Lista de verificación de HazCom	1 día	Vie 06/03/15	Vie 05/03/15
<b>Semana 5</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 09/03/15</b>	<b>vie 13/03/15</b>
Aplicación de los lista de verificación de los riesgos	2 días	Mar 10/03/15	jue 12/03/15
Aplicación de observación participativa	2 días	Jue 12/03/15	Vie 13/03/15
<b>Semana 6</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 16/03/15</b>	<b>vie 20/03/15</b>
Análisis de los resultados			
<b>Semana 7</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 23/03/15</b>	<b>vie 27/03/15</b>
Análisis de resultados			
<b>Semana 8</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 30/03/15</b>	<b>vie 03/04/15</b>
Semana Santa	-	-	-
<b>Semana 9</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 06/04/15</b>	<b>vie 10/04/15</b>
Entrega de segundo avance	1 día	lun 06/04/15	lun 06/04/15
<b>Semana 10</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 13/04/15</b>	<b>vie 17/04/15</b>
Correcciones	3 días	lun 13/04/15	Mie 13/04/15
Montaje de propuesta	2 días		
<b>Semana 11</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 20/04/15</b>	<b>vie 24/04/15</b>

Montaje de propuesta	5 días	-	-
<b>Semana 12</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 27/04/15</b>	<b>vie 01/05/15</b>
Montaje de propuesta	5 días	-	-
<b>Semana 13</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 04/05/15</b>	<b>vie 08/05/15</b>
Reunión con profesor asesor para dudas	1 día	lun 04/05/15	lun 04/05/15
<b>Semana 14</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 11/05/15</b>	<b>vie 15/05/15</b>
Entrega de tercer avance	1 día	lun 11/05/15	lun 11/05/15
<b>Semana 15</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 18/05/15</b>	<b>vie 22/05/15</b>
Entrega de avance revisado	1 días	lun 18/05/15	lun 18/05/15
Correcciones	4 días	mar 18/05/15	vie 22/05/15
<b>Semana 16</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 25/05/15</b>	<b>vie 29/05/15</b>
Entrega a papel de lectores	1 día	lun 25/05/15	lun 25/05/15
<b>Semana 17</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 01/06/15</b>	<b>vie 05/06/15</b>
Devolución del proyecto revisado	1 día	-	-
<b>Semana 18</b>	<b>5 días</b>	<b>lun 08/06/15</b>	<b>vie 12/06/15</b>
Observaciones y oportunidades de mejora	5 días	-	-
<b>Semana 19</b>	<b>10 días</b>	<b>lun 15/06/15</b>	<b>vie 26/06/15</b>
Defensa del Proyecto	1 días	mié 15/07/15	mar 28/07/15

## **Apéndice 20. Análisis de Riesgos del Proyecto**

A continuación se presenta un plan para la administración de los riesgos del proyecto, para esto se tomó en consideración la metodología de la Estándar Australiano AS/NZS 4360:1999, la cual considera las siguientes etapas:

### **a. Establecer el contexto**

El proyecto será realizado en la empresa Envases Comeca S.A, la cual se dedica a la fabricación y comercialización de envases de hojalata. El proyecto tiene como fin proponer un programa de gestión riesgos en el para manejo seguro de sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa. Esto se llevará a cabo por medio de los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar los riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa Envases Comeca S.A.
- Definir cómo se gestiona la comunicación de riesgo químico en la empresa Envases Comeca S.A.
- Determinar las condiciones de almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la empresa Envases Comeca S.A.
- Determinar el nivel de conocimiento de los trabajadores con respecto a los riesgos asociados al uso de sustancias químicas peligrosas
- Diseñar un programa de gestión de riesgos, para el manejo seguro las sustancias químicas peligrosas utilizadas en el proceso productivo de la planta de Envases Comeca S.A.

### **b. Identifique los riesgos**

Para la identificación de riesgos, se utilizó como herramienta una lluvia de ideas dividiéndola en tres grupos: Riesgos personales, sociales e institucionales (empresa). Como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 1. Lluvia de ideas de riesgos del proyecto.**

<b>Riesgos sociales</b>	<b>Riesgos personales</b>	<b>Riesgos institucionales</b>
Robos de computadora	Problemas de salud	Inexistencia de Registros.
	Pérdida de información	Despido o renuncia de asesor industrial
		Fallo eléctrico
	Conocimiento limitado del proceso productivo	Respuesta lenta de información solicitada a la empresa
		Dificultad de acceso de información de la empresa
	Dificultad para reunirse con los asesores	Equipo de Cómputo desactualizado
Paro de la planta causado por desastres naturales		

Fuente: Elaboración propia

**c. Analizar los riesgos**

- **Medidas cualitativas de consecuencias o impacto**

**Tabla 2. Medidas cualitativas de consecuencias o impacto adaptado al proyecto.**

<b>Nivel</b>	<b>Descriptor</b>	<b>Descripción detallada</b>
<b>1</b>	<b>Insignificante</b>	Retrasos de la duración del proyecto 1 día
<b>2</b>	<b>Menor</b>	Retrasos de la duración del proyecto 2 días
<b>3</b>	<b>Moderado</b>	Retrasos de la duración del proyecto 3 días
<b>4</b>	<b>Mayor</b>	Retrasos de la duración del proyecto de 4-5 días
<b>5</b>	<b>Catastrófico</b>	Retrasos de la duración del proyecto de una semana o más días.

Fuente: Elaboración propia basada en el Estándar Australiano AS/NZS 4360:1999

- **Medidas cualitativas de probabilidad**

**Tabla 3. Criterios de valoración de riesgos para la probabilidad**

<b>Nivel</b>	<b>Descriptor</b>	<b>Descripción detallada en función del evento</b>
<b>A</b>	<b>Casi certeza</b>	Se espera que se dé en la mayoría de las circunstancias
<b>B</b>	<b>Probable</b>	Probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias
<b>C</b>	<b>Posible</b>	Genera dificultades en el desarrollo de las actividades y atrasos menores
<b>D</b>	<b>Improbable</b>	Podría ocurrir en forma recurrente
<b>E</b>	<b>Raro</b>	Podría ocurrir excepcionalmente

Fuente: Elaboración propia basada en el Estándar Australiano AS/NZS 4360:1999

**d. Evaluar los riesgos**

Para la evaluación de los riesgos del proyecto se utilizó la siguiente tabla tomada del Estándar Australiano, la misma permite tener una lista de riesgos priorizados para tomar acciones posteriores.

Leyenda:

<b>E: riesgo extremo</b>
<b>H: riesgo alto</b>
<b>M: riesgo moderado</b>
<b>L: riesgo bajo</b>



**Tabla 4. Matriz de análisis riesgo cualitativo**

Probabilidad	CONSECUENCIAS				
	Insignificantes 1	Menores 2	Moderadas 3	Mayores 4	Catastróficas 5
A (casi certeza)	H	H	E	E	E
B (probable)	M	H	H	E	E
C (moderado)	L	M	H	E	E
D (improbable)	L	L	M	H	E
E (raro)	L	L	M	H	H

**Fuente:** Estándar Australiano AS/NZS 4360:1999

### 5. Tratamiento de los Riesgos

En esta etapa del estándar Australiano, se proponen medidas mitigación para el control de los riesgos encontrados.

La siguiente tabla muestra el resumen de todos los pasos descritos anteriormente:

Tabla 5. Resumen de la evaluación de los riesgos del proyecto

VALORACIÓN DEL RIESGO					
Grupo	Riesgo	Impacto	Probabilidad	Resultado	Planes de acción
<b>Sociales</b>	Robo de computadora	<b>Catastrófico</b>	<b>Posible</b>	<b>E</b>	Contar con otros equipos que se puedan utilizar.
<b>Personales</b>	Problemas de salud	<b>Mayor</b>	<b>Posible</b>	<b>E</b>	Comer saludable, realizar ejercicio y evitar exposición con personas enfermas.
	Pérdida de información	<b>Catastrófico</b>	<b>Posible</b>	<b>E</b>	Respaldar información en llave maya, correo electrónico, Dropbox.
	Conocimiento limitado del proceso productivo	<b>Moderado</b>	<b>Posible</b>	<b>H</b>	Visitas Frecuentes al proceso productivo para tener conocimiento el mismo.
	Dificultad para reunirse con los asesores	<b>Mayor</b>	<b>Probable</b>	<b>E</b>	Programación de reuniones en fechas establecidas. Tener disponibilidad de otras fechas tentativas o reuniones virtuales.
<b>Institucionales (empresa)</b>	Inexistencia de Registros.	Mayor	Posible	<b>E</b>	Consultar a personas experimentadas en el tema, para obtener información relativa al tema
	Despido o renuncia de asesor industrial	<b>Mayor</b>	<b>Posible</b>	<b>E</b>	Tener la documentación de cada labor que se haya realizado, para mostrar y explicar el proyecto a la persona nueva que esté a cargo.
	Fallo eléctrico	<b>Insignificante</b>	<b>Posible</b>	<b>L</b>	Realizar respaldos de información, en todo momento para evitar las pérdidas de información.
	Respuesta lenta de información solicitada a la empresa	<b>Moderado</b>	<b>Probable</b>	<b>H</b>	Pedir información con anticipación, y tener un rango de respuesta para que no atrase el proyecto.
	Dificultad de acceso de información de la empresa	<b>Mayor</b>	<b>Posible</b>	<b>E</b>	Establecer una buena comunicación con personal de la empresa.
	Equipo de cómputo desactualizado	<b>Menor</b>	<b>Posible</b>	<b>M</b>	Tener claro los programas informáticos que se van a utilizar, si no los tiene el equipo buscar otro que cumpla con lo que se necesita.
	Dificultad en el acceso de los trabajadores	<b>Catastrófico</b>	<b>Casi certeza</b>	<b>E</b>	Coordinar las entrevistas con anticipación, y realizar una distribución de las entrevistas por día.
	Paro de la planta causado por desastres naturales	<b>Mayor</b>	<b>Raro</b>	<b>H</b>	Tener plan de crisis, en caso de que suceda un desastre mayor.

Fuente: Elaboración Propia

Apéndice 21. Evaluación de riesgos asociados el manejo se sustancias peligrosas por área

Área	Riesgos	NR	Indicador				Nivel Intervención
Impresión	Golpes por caída de objetos	20	Aceptable				IV
	Salpicaduras en la piel, ropa, ojos.	300			Muy Grave		II
	Creación de atmosferas explosivas	210			Muy Grave		II
	Contactos dérmicos	60		Grave			III
	Derrames	20	Aceptable				IV
	Exposición ocupacional a vapores de las sustancias	250			Muy Grave		II
	No poder controlar de manera oportuna una emergencia de incendio	120		Grave			III
	Contaminación ambiental por vapores liberados	80		Grave			III
	Uso inadecuado de la sustancias.	20	Aceptable				IV
Planta 1	Tropezones y caídas	20	Aceptable				IV
	Salpicaduras en la piel, ropa, ojos.	120		Grave			III
	Derrames	210			Muy Grave		II
	Uso inadecuado de la sustancias.	20	Aceptable				IV
	Exposición al tratar de identificar la sustancia sin la etiqueta	20	Aceptable				IV
	Golpes a personas o maquinaria por caída del tambor	150			Muy Grave		II
	Exposición ocupacional vapores de las sustancias	100		Grave			III
	No poder controlar de manera oportuna una emergencia de incendio	120		Grave			III
	Contactos dérmicos	60		Grave			III
Bodega de repuestos	Desconocimientos de acciones en caso de emergencia	120		Grave			III
	No poder controlar de manera oportuna una emergencia de incendio	120		Grave			III
Planta 2	Salpicaduras en la piel, ropa, ojos.	300			Muy Grave		II
	Creación de atmosferas explosivas	80		Grave			III
	Incendio	120		Grave			III
	Exposición ocupacional a vapores de las sustancias	80		Grave			III
	No poder controlar de manera oportuna una emergencia de incendio	120		Grave			III
	Contaminación ambiental por vapores liberados	80		Grave			III
	Uso inadecuado de las sustancias	20	Aceptable				IV

	Exposición ocupacional a material particulado	100		Grave			III
<b>Planta 3</b>	Salpicaduras en la piel, ropa, ojos.	250			Muy Grave		II
	Creación de atmosferas explosivas	60		Grave			III
	Derrames	180			Muy Grave		II
	Exposición ocupacional a vapores de las sustancias	265			Muy Grave		II
	No poder controlar de manera oportuna una emergencia de incendio	120		Grave			III
	Contaminación ambiental por vapores liberados	160			Muy Grave		II
	Uso inadecuado de las sustancias	20	Aceptable				IV
	caída de cilindros	20	Aceptable				IV
	Contactos dérmicos	40		Grave			III
	Golpes a personas o maquinaria por caída del tambor	150			Muy Grave		II
<b>Laboratorio de calidad</b>	Salpicaduras en la piel, ropa, ojos.	300			Muy Grave		II
	Contactos dérmicos	40		Grave			III
	Derrames	20	Aceptable				IV
	Exposición ocupacional a vapores de las sustancias	450			Muy Grave		II
	No poder controlar de manera oportuna una emergencia de incendio	120		Grave			III
	Uso inadecuado de las sustancias	20	Aceptable				IV
	Incendio	120		Grave			III
<b>Cuarto de tintas</b>	Golpes por caída de objetos	20	Aceptable				IV
	Salpicaduras en la piel, ropa, ojos.	120		Grave			III
	Irritación de la piel	120		Grave			III
	Exposición ocupacional a vapores de las sustancias	120		Grave			III
<b>Almacenes</b>	Salpicaduras en la piel, ropa, ojos.	300			Muy Grave		II
	Derrames	196			Muy Grave		II
	Falta de sistema se supresión de incendios	120		Grave			III
	Incendio	400			Muy Grave		II
	Golpes a personas o maquinaria por caída del tambor	150			Muy Grave		II

## X. ANEXOS

### Anexo 1. Lista de verificación de incompatibilidades de las sustancias

Lista de verificación de incompatibilidades de las sustancias.						
Fecha:		Hora de inicio:				
Nombre del área:		Hora de finalización:				
Aplicador:		Firma:				
Evaluador:		Fecha Ingreso al Sistema Digital :				
Aspecto a evaluar			Si	No	NA	Observaciones
<b>Explosivos</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Totalmente separado: colocado en compartimientos separados o bodegas aparte con respecto a:</i></li> </ul>						
1	Gases Inflamables					
2	Líquidos inflamables					
3	Sólidos inflamables					
4	Combustible espontáneo					
5	Peligrosos con humedad					
6	Oxidantes					
7	Peróxidos orgánicos					
8	Corrosivos					
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Separado: colocados en compartimientos distintos. Puede requerirse una separación longitudinal o vertical constituida por un compartimento intermedio completo con respecto a:</i></li> </ul>						
9	Gases no inflamables					
10	Sustancias tóxicas					
11	Sustancias radioactivas					
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Lejos de: significa que pueden estar en el mismo compartimiento con respecto a:</i></li> </ul>						
12	Explosivos					
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>No se recomienda separación especial</i></li> </ul>						
13	Sustancias peligrosas varias					
<b>Gases inflamables</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Totalmente separados de:</i></li> </ul>						
14	Peróxidos orgánicos					
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Separados de:</i></li> </ul>						
15	Líquidos Inflamables					
16	Combustibles Espontáneos					
17	Oxidantes					
18	Sustancias radioactivas					
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Lejos de:</i></li> </ul>						
19	Gases inflamables					
20	Gases no inflamables					

21	Sólidos inflamables				
22	Peligrosos con humedad				
23	Sustancias tóxicas				
24	Sustancias Corrosivas				
	• <i>No se recomienda separación especial</i>				
25	Sustancias peligrosas varias				
<b>Gases no inflamables</b>					
	• <i>Separados de:</i>				
26	Líquidos inflamables				
28	Peróxidos orgánicos				
	• <i>Lejos de:</i>				
29	Sólidos inflamables				
30	Combustibles Espontáneos				
31	Peligrosos con humedad				
32	Agente oxidante				
33	Sustancia tóxica				
34	Sustancia radioactiva				
35	Sustancia corrosiva				
	• <i>No se recomienda separación especial.</i>				
36	Sustancias peligrosas varias				
<b>Líquidos Inflamables</b>					
	• <i>Separados de:</i>				
37	Sólidos inflamables				
38	Combustibles espontáneos				
39	Peligrosos con humedad				
40	Oxidantes				
41	Peróxidos orgánicos				
42	Sustancias radiactivas				
	• <i>Lejos de:</i>				
43	Líquidos inflamables				
44	Sustancias tóxicas				
45	Sustancias corrosivas				
	• <i>No se recomienda separación especial</i>				
46	Sustancias peligrosas varias				
<b>Sólidos Inflamables.</b>					
	• <i>Separados de:</i>				
47	Peróxidos orgánicos				
48	Sustancias radiactivas				
	• <i>Lejos de:</i>				
49	Sólidos inflamables				
50	Combustibles espontáneos				
51	Peligrosos con humedad				
52	Oxidantes				
53	Sustancias tóxicas				
54	Sustancias corrosivas				
	• <i>No se recomienda separación especial.</i>				
55	Sustancias peligrosas varias				
<b>Combustibles Espontáneos</b>					
	• <i>Separados de:</i>				

56	Oxidantes				
57	Peróxidos orgánicos				
58	Sustancias radioactivas				
	• Lejos de:				
59	Combustible espontáneo				
60	Peligrosos con humedad				
61	Sustancia tóxica				
62	Sustancia corrosiva				
	• No se recomienda separación especial.				
63	Sustancias peligrosas varias				
<b>Peligrosas con humedad</b>					
	• Separadas de:				
64	Oxidantes				
65	Peróxido orgánico				
65	Sustancias Radioactivas				
	• Lejos de:				
66	Oxidantes				
67	Peróxidos orgánicos				
68	Corrosivos				
	• No se recomienda separación especial de:				
69	Sustancias peligrosas varias				
<b>Oxidantes</b>					
	• Separados de:				
70	Peróxidos orgánicos				
71	Sustancia corrosivas				
	• Lejos de:				
72	Oxidantes				
73	Sustancias Tóxicas				
74	Sustancias radiactivas				
	• no se recomienda separación especial de:				
75	Sustancias peligrosas varias				
<b>Peróxidos Orgánicos</b>					
	• Separados de:				
76	Sustancias Radiactivas				
77	Sustancias Corrosivas				
	• Lejos de:				
78	Peróxidos orgánicos				
79	Sustancias tóxicas				
	• No se recomienda separación especial de:				
80	Sustancias peligrosas varias				
<b>Sustancias Tóxicas</b>					
	• Lejos de:				
81	Sustancias Tóxicas				
82	Sustancias radiactivas				
83	Sustancias Corrosivas				
	• No se recomienda separación especial de:				
84	Sustancias peligrosas varias				
<b>Sustancias Radiactivas</b>					

	• <i>Separadas de:</i>				
85	Sustancias Corrosivas				
	• <i>Lejos de:</i>				
86	Sustancias Radiactivas				
	• <i>No se recomienda separación especial de:</i>				
87	Sustancias peligrosas varias				
<b>Sustancias Corrosivas</b>					
	• <i>Lejos de:</i>				
88	Sustancias Corrosivas				
	• <i>No se recomienda separación especial de:</i>				
89	Sustancias peligrosas varias				
<b>Sustancias Peligrosas Varias</b>					
	• <i>Lejos de:</i>				
90	Sustancias peligrosas varias				

Fuente: Acuña, 2008



**Anexo 2.** Etiqueta de rombo de NFPA 704 estandarizada de la empresa

INFORMACIÓN DEL MATERIAL	
NOMBRE DEL MATERIAL: _____	
<b>INFORMACIÓN DE PELIGROS A LA SALUD</b> 4. MUY SERIO 3. SERIO (EXTREMADAMENTE RIESGOSO) 2. MODERADO (RIESGOSO) 1. LIGERAMENTE RIESGOSO 0. MÍNIMO (MATERIAL NORMAL)	<b>INFORMACIÓN DE PELIGROS DE INFLAMABILIDAD O INCENDIO</b> 4. MUY INFLAMABLE 3. SERIO (INFLAMABLE) 2. MODERADO (COMBUSTIBLE) 1. LIGERO (COMBUSTIBLE SI SE CALIENTA) 0. MÍNIMO (NO SE QUEMARA)
<b>OTROS</b> OXY OXIDANTE ACID ACIDO ALC ALCALINO NO USE AGUA	<b>EQUIPO DE SEGURIDAD</b> A,B,C,D,E,F,G,H,I.
<b>INFORMACIÓN DE PELIGROS DE REACTIVIDAD</b> 4. MUY GRAVE (PUEDE DETONAR) 3. SERIO (PARA DETONAR REQUIERE UNA FUENTE DE IGNICIÓN, GOLPE Y CALOR.) 2. MODERADO (CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO) 1. LIGERO (INESTABLE SI SE CALIENTE) 0. MÍNIMO (ESTABLE).	
FECHA: _____ RESPONSABLE: _____	
<b>ETIQUETAS PARA MATERIALES PELIGROSOS</b> <b>ENVASES COMECA S.A.</b>	<b>AVRH-02</b> <b>VERSIÓN 1</b>

Fuente: Envases Comeca S.A, 2015

**Anexo 3.** Listado y cantidades de productos peligrosos por área

**Tabla 1.** Listado y cantidades de productos peligrosos por área

Lugar almacenaje	Nombre del producto químico	No. de hoja de seguridad	Presentación	Cantidad almacenada
Planta 3	BARNIZ 640-C-263	60	Tambores de 50, 53 y 55 gal	4
	Barniz 88X003A Valspar	16	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	BARNIZ V111-112	26	Tambores de 50, 53 y 55 gal	3
	BARNIZ 657-HE-1293 EOE INTERIOR	43	Tambores de 50, 53 y 55 gal	4
	BARNIZ 657-HE-13501 EOE INTERIOR	44	Tambores de 50, 53 y 55 gal	3
	BARNIZ 642-E-506 EOE INTERIOR	42	Tambores de 50, 53 y 55 gal	4
	LACA BLANCA 660W1710	12	Tambores de 50, 53 y 55 gal	3
	Barniz 07-DL-777 gris CLARO	85	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	Barniz 07-DL-778 Negro	100	Tambores de 50, 53 y 55 gal	3
	640-C-321	5	Tambores de 50, 53 y 55 gal	4
	Barniz 642-E-119 organosol	91	Tambores de 50, 53 y 55 gal	4
	09-DL-075 Valspar	103	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	Barniz 6256-917 Aluminizado	96	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	Barniz 6256-054 Size Dorado	94	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	Barniz 10 DL 106 dorado	210	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	DE-4485 BPA FREE Blanco	95	Tambores de 50, 53 y 55 gal	3
	DE-5449 BPA FREE TRANSP	97	Tambores de 50, 53 y 55 gal	3
	Barniz 04-DL-648M	49	Tambores de 50, 53 y 55 gal	3
	BARNIZ PC 33H7	23	Tambores de 50, 53 y 55 gal	3
	BARNIZ 501.995 S/Impresión (326419WL)	53	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	Barniz 50-553-F WATSON STANDAR Polie	112	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	Barniz 220-1075 WATSON STANDAR Poli	113	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	Barniz 20S67WE Valspar	209	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	Barniz 20S71WDVR01 Valspar	208	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	BARNIZ FENOLICO 175 507-24175-920	3	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	BARNIZ 653-C-108	11	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	BARNIZ Blanco 4001R13V2 Valspar	84	Tambores de 50, 53 y 55 gal	4
	BARNIZ Dorado 650 L 161	102	Tambores de 50, 53 y 55 gal	3
	BARNIZ Poliester 04-DL-632B	63	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	BARNIZ Poliéster 662-C-2512	9	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	BARNIZ 04-DL-629B ESMALTE BLANCO	71	Tambores de 50, 53 y 55 gal	4
	BARNIZ 18S02EA BLANCO BASE VALSP	106	Tambores de 50, 53 y 55 gal	2
	666-L-293 aditivo	4	Cubeta de 5 gal	4
666-C-187 aditivo	15	Cubeta de 5 gal	3	
Alcohol Isopropílico (Isopropanol).	25	Envase de 1 gal	5	
665 C 301 Lubricante	40	Cubeta de 5 gal	3	
Butyl Glycol EB (Cellosolve)	46	Tambor de 55 gal	2	
Solvente thinner	47	Tambor de 55 gal	4	
Solvesso 150	111	Tambor de 55 gal	2	
Soda Caustica		Sacos de 25 kilogramos	6	
Maquinaria	Mobil Grease GC 40		Envase de 5 gal	1

<b>de planta 3</b>	Mobil Nuto H 68		Envase de 5 gal	1
	Mobilgear 600 XP 320		Envase de 5 gal	1
	Mobilith SHC 220		Envase de 5 gal	1
	Aceite Optimol		Envase de 5 gal	1
	Mobil Teresstic 100		Envase de 5 gal	1
	Mobil 600 W Supracylinder oil		Envase de 5 gal	1
	Mobil Grease XHP462		Envase de 5 gal	1
	FK 220.		Envase de 5 gal	1
	Aceite Omega 585 iso Vg 460		Envase de 1 Litro	1
<b>Planta 1(Cuarto de pastas)</b>	DAREX DRAWING EMULSION 6K	1	Cubeta de 25 kg	5
	MAGNUDRAW VANISHING OIL	27	Tambor de 157 kg	1
	Pasta R52 Plus	87	Tambor de 227 kg	2
	Pasta R52 LS Plus	88	Tambor de 227 kg	2
	Alcohol Isopropílico (Isopropanol).	25	Tambor de 55 gal	1
	Darex WBC 7799 - 52		Cubeta de 25 kg	5
	MOBILUX EP-1		Cubeta de 5 gal	1
	CASTROL SHEEROL		Cubeta de 5 gal	1
	NUTO H - 46		Cubeta de 5 gal	1
	MOTOR OIL SAE 15 W - 40		Cubeta de 5 gal	1
	Flash Cleanner		Envase de 1 gal	1
	PINTURA		Envase de 1 gal	1
	WD-40		Envase aerosol de 250 ml	1
	GRASA ISOFLEX LDS SPECIAL		Envase de 400 g	1
	TRIBOL 1421		Envase de 550 g	1
<b>Impresión</b>	Alcohol Isopropílico (Isopropanol).	25	Tambor de 55 gal	1
	Tintas Off set		Envase de 2.5 kg	1
	Opti-print plus 1302C		Envase de 3 gal	1
	HYBRID WASH	98	Tambor de 55 gal	1
<b>Laboratorio Calidad</b>	Carbonato de sodio	205	Sólido(granulado)	4559g
	Sulfato de cobre	198	Sólido(granulado)	12.5kg
	Dihidrogenofosfato sodio monohidrato	184	Sólido(granulado)	2.8kg
	Hidronosfosfato disódico		Sólido(granulado)	1kg
	Hidróxido de sodio en pastilla	183	Sólido(granulado)	277g
	Sulfato de Sodio	201	Sólido(granulado)	277g
	Sulfuro de Sodio		Sólido(granulado)	483kg
	Ácido cítrico	200	Sólido(granulado)	7kg
	Cisteína		Sólido(granulado)	179g
	Fenolteína	196	Sólido(granulado)	10g
	Revelador Uvitex OB		Sólido(granulado)	10g
	Aerosolot ot-b sulfactant	206	Sólido(granulado)	25g
	Ácido Láctico	207	Líquido	2L
	Ácido Acético clacia	203	Líquido	5L
	Ácido clorhídrico fumante 37%	191	Líquido	2L
	Alcohol Isopropílico (Isopropanol).	25	Líquido	1L
	Solvente thinner	47	Envase de 1 gal	1
Aguarrás		Líquido	5L	
Acetona	70	Líquido	1L	
Mek etil metil Cetona	192	Líquido	1GAL	

<b>Taller precisión, troquelaría, eléctrico soldadura</b>	Aceite hidráulicos		Cubeta de 5 gal	5	
	Aceite de corte		Envase de 1 gal	5	
	Solvente thinner	47	Envase de 1 gal	1	
	Aceite Solubles y RYF 700		Cubeta de 5 gal	5	
	WD-40		Envase de aerosol 250 ml	1	
	Flash Cleaner		Envase de 1 gal	1	
	Alcohol Isopropílico (Isopropanol).	25	Envase de 1 gal	1	
	Loctite 271		Envase de 50 ml	1	
	Loctite 242		Envase de 50 ml	1	
	Loctite 518		Envase de 50 ml	1	
	Loctite 620		Envase de 50 ml	1	
	Grasa Blanca / Anti Seize		Envase de 250 ml	1	
	Grasa Corriente		Envase de 250 ml	1	
	Aceite 3 en 1		Envase de 50 ml	1	
	Contac Cleaners		Envase de 1 gal	1	
	Aceite 15 W 40		Cubeta	1	
	Aceite 80 W 90		Cubeta	1	
	Aceite AFT 220		Cubeta	1	
	Aceite HD 46		Cubeta	1	
	Canfín		Envase de 1 gal	1	
	Grasa en spray		Tarro	1	
	Grasa en tubo		Tubo plástico	10	
	Grasa en cubeta		Cubeta	1	
	Limpiador Frenos		Tarro	5	
	Limpiador Carburador		Tarro	5	
	Líquido para frenos		Tarro	5	
	Penetrante Rost-Off		Tarro	1	
	Pintura negra spray		Tarro	1	
	Silicón gris		Tubo	2	
	Penetrante WD 40		Tarro	1	
	KV 400 SRE		Envase de 1 gal	1	
	Insulating Sealer		Envase aerosol de 340 g.	1	
	Electroglase		Envase aerosol de 340 g.	1	
	Spray Paint		Envase aerosol de 400 ml	1	
	Spray Paint		Envase aerosol de 400 ml	1	
	Catalizador		Envase de 8 onza	4	
	Merula		Envase de 1/4 lt	1	
	Brasso para pulir		Envase de 240 ml	1	
	Ácido muriático		Envase de 1 gal	3	
	Diluyente		Envase de 1 gal	1	
	Pinturas		Envase de 1 gal	50	
	<b>Planta 2</b>	Ep2 Grasa Mobil		Cubeta de 5 gal	1
		ACEITE 46 Mobil		Cubeta de 5 gal	0
		ACEITE 680 Mobil		Cubeta de 5 gal	1
		Flash Cleaner		Envase de 1 gal	0
		WD-40		Envase de aerosol 250 ml	0
		Grasa aerosol para cadenas WHURT		Envase de aerosol 250 ml	0
	Emulsión Discon		Garrafa de 7 litros	0	

	Mercurio		Depósito de 1/2 k	1/2 Kilo
	ACEITE 68		Cubeta	0
	ACEITE 150 XP		Tambor de 55 gal	0
	Glygoyle 30		Envase de 1 gal	0
	Grasa 462		Cubeta	0
	Aceite Hidráulico 46		Tambor de 55 gal	0
	Santo trac 50		Envase de 1 gal	0
	Solvente thinner	47	Envase de 1 gal	1
	BARNIZ EXTERIOR 04-DL-615-1	108	Cubeta	1
	VECODUR VP1092-2 BLANCO	116	Tambor 55 gal	1
	Pasta pulidora		Envase de 1 gal	1/4
	ACEITE EN AEROSOL FK220		Envase de 1 gal	1/4
	LOCTITE 242 (ROSCAS)		Envase de 50 ml	1
	LOCTITE SILICONE ROJO		Envase de 70 ml	1
	GRASA LUBRICANTE		Envase de 1 gal	1/4
	MOVIL GREASE XHP 462		Engrasadora	1
	Alcohol Isopropílico (Isopropanol).	25	Envase de 3 gal	1
	VECODUR VP99 BL	28	500kg	1
	VECODUR VP98 BL	32	500kg	2
	Endurecedor Holac	26	Cubeta de 25 kg	1
	Barniz B-PANI		Tambor de 180 kg	2
	Tinta video jet	19	Envase de 1 l	6
	Make up ideo jet	18	Envase de 1 l	6
	Solución limpiadora		Envase de 1 l	6
	Diluyente barniz		Tambor de 55 gal	1
	Vanishing oil	72	Tambor de 55 gal	1
	Lubricante DAREX	1	Cubeta de 25 kg	1
	Marcol 82	77	Envase de 3 gal	
<b>Cuarto de tintas</b>	tinta azul para Heavy Duty(TU-5387)		Kg	74
	Tinta azul rayovac PROYSA		Kg	36
	Blanco Opaco DIC-TU-1700		Kg	167
	Blanco Transparente DIC TU-1701		Kg	155
	Tinta Blanca PROYSA UVI-14219		Kg	17
	Tinta Amarillo 64-992		Kg	7
	Tinta Amarillo SPX50 DIC 5ML		Kg	0,9
	Tinta Amarilla para Heavy Dutty Rayovac		Kg	155
	Tinta Amarillo Rayovac PROYSA		Kg	31
	Tinta Negro TU-9193 Dic Coating Daicur		Kg	22
	Tinta Negro 604-994		Kg	3
	MD UV YS RED SPX30	119	Kg	21
	MD UV MIXING WHITE SPX140	121	Kg	13
	MD UV PROCESS BLUE SPX90	122	Kg	20
	MD UV RS BLUE SPX100	123	Kg	40
	SPX 150 TINT MEDIUM	124	Kg	32
	MD UV RS YELLOW SPX50	126	Kg	40
	MD UV MIXING BLACK SPX130	130	Kg	1
MD UV VIOLET SPX110	136	Kg	95	

	MD UV GREEN SPX 80	137	Kg	27
	ROJO SPX10	140	Kg	36
	ROJO SPX 20	141	Kg	78
	EUROCURE PLUS UV TRANS WHITE	144	Kg	0,6
	EUROCURE PLUS UV REFLEX BLUE	145	Kg	10
	EUROCURE PLUS UV ORANGE	147	Kg	31
	EUROCURE PLUS UV CYAN	150	Kg	7
	EUROCURE PLUS UV MAGENTA	151	Kg	17
	TINTA SPX50 AMARILLO.doc	152	Kg	34
Bodega de repuestos	MOBILMET S 122* (WATER SOLUBLE C		gal	56
	MOBILMET 766 (ACTIVE NEAT CUTTING		gal	7
	ACEITE MULTIGEAR 80W- 90		gal	56
	Refrigerante RYF 700		gal	22
	ACEITE RANDO HD32		gal	5
	ACEITE MOBIL GEAR 600 XP 150		gal	10
	ACEITE HAVOLINE ATF DEXRON III		gal	5
	ACEITE HAVOLINE TWO CYCLE TCW-3		gal	0.25
	ACEITE MOBIL TERESSTIC 100		gal	10
	NUTO H68		gal	15
	85 650020100/05 ACEITE MOBIL GLYGO		U	1
	1/35 SNOW WHITE PARMO#12 (LIASA		U	1
	ACEITE 600 W SUPER CYLINDER OIL		gal	5 0
	ACEITE SPARTAN EP 220		gal	5 0
	ACEITE MOBIL GEAR 320		gal	5 0
	E.HE.SCM (ACEITE EXTRA-ECLA AGMA		gal	20 0
	64000-AEPL ACEITE SINTETICO OPTIMO		gal	10 GL
	60264 ACEITE CHEVRON FM ISO 100(GR		gal	3 GL
	85 650020120/05 ACEITE MOBIL GLYGO		U	1
	Grasa en tubo Philube PF		U	7
	QUART OIL MULTI-LUBE 100(MINERAL O		U	3
	Grasa Isoflex LDS 18 special A		U	1
	FDC-14 14oz CARTRIDGE		U	2
	LUBRICANTE SPRAY MOBIL FEBIS FK-2		U	1
	MOBIL GREASE GC 40		gal	5 0
	GRASA ALTA TEMPERATURA MOLITITH		U	6
	MOBIL GREASE XHP462		gal	10 0
	SPRAY ROJO		U	4
	SPRAY NEGRO BRILLANTE		U	14
	TUBO SILICON P/TECHOS (DURETAN)		U	3
	PENETRANTE WD 40		U	16
	FIJADOR LOCTITE 242 DE 50ML.		U	2
	S.T.P. CARB. SPRAY CLEANER		U	2
LOCTITE 271 ADHESIVE 50 ML		U	1	
53-0044 GREASE 1 (590ML)		U	9	
MEK		U	7 0	
53-0016 Contact Cleaner 590ML SPR		U	2	
FLASH CLEANER		gal	37 0	

	KV 400 SECADO RAPIDO		gal	7 0
	MICROCAT XR		lbs	27.5
	00893-106 SPRAY GRASA SINT. HHS 20		U	3
	00893-961 LIMPIADOR DE CONTACTOS		U	1
	00893-424-420 WURTH BONDER PLUS M		U	1
	Fundente de pasta de ácido Kester formula		U	11
	Pegamento P.V.C para alta presión		gal	0,25
	EPOXIMIL A-B		U	2
	NAN PAO EPOXY RESINS #906		gal	0,25

**Fuente: Envases Comeca S.A, 2015**