



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DE LA MERMA DE
PRODUCTOS QUÍMICOS A GRANEL.
CASO: QUIBARCA**

**Trabajo Especial de Grado presentado ante la Ilustre Universidad de
Carabobo para Optar al Título de Ingeniero Industrial.**

Tutor Académico:
Prof. Maria C. García

Autor:
Jesús J. Muñoz P.
C.I. 17.141.996

Valencia, Octubre de 2008



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DE LA MERMA DE
PRODUCTOS QUÍMICOS A GRANEL.
CASO: QUIBARCA**

Autor:

Jesús J. Muñoz P.

Valencia, Octubre de 2008



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



Certificado de Aprobación

Nosotros los abajo firmantes, Miembros del Jurado, designados por el Concejo de Escuela para evaluar el Trabajo Especial de Grado titulado "PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DE LA MERMA DE PRODUCTOS QUÍMICOS A GRANEL. CASO: QUIBARCA", realizado por el Brs. Jesús Muñoz C.I. 17.141.996; hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo.

Prof. Maria C. García

Tutor

Prof. Manuel Jimenes

Miembro de Jurado

Prof. Carlos Hernandez

Miembro de Jurado



DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado en memoria de Ascensión Maria Tenorio (Mi Abuela). Quien en vida fuese una de la persona que me brindo mas apoyo durante mi crecimiento y formación. Quien quise tanto que nunca voy a poder dejar de pensar en el porque ya no esta con nosotros....

Abuela TE Quiero con todo mi corazón!!!

Este Logro es tuyo y de toda mi familia.

JESÚS JOSÉ MUÑOZ PÉREZ



AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a mi Familia, mi madre Esther Violeta Pérez, mi padre Jesús Antonio Muñoz, quienes al igual que mis hermanas me brindaron el apoyo necesario para alcanzar el objetivo en elaboración este trabajo de grado, con el cual concluyo una etapa de mi vida e inicia otra de mi carrera profesional.

Agradezco a mis Abuelos, Tíos y Primos, por demostrar interés en mi trabajo. A los compañeros de aprendizaje, quienes al estar atento del progreso de este trabajo me impulsaron a continuar día a día.

Agradezco a la empresa QUIBARCA, por brindarme la oportunidad de desarrollar el trabajo de grado en su organización y además obtener experiencia para mi desarrollo profesional.

a todos GRACIAS.....!!!!!!!

JESÚS JOSÉ MUÑOZ PÉREZ



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA DE PRODUCTOS
QUÍMICOS A GRANEL CASO: QUIBARCA

Autor: Jesús J. Muñoz P.

Tutor: Maria C. García

Fecha: Octubre de 2008

RESUMEN

El siguiente trabajo tiene como objetivo general reducir el volumen de mermas originadas en los productos químicos a granel de QUIBARCA, ajustado a los parámetros internos de la organización y a las características de los mismos. Este estudio está ubicado dentro de un diseño de investigación tipo factible y se apoya en un estudio de campo de carácter descriptivo. La metodología se basó en tres fases para llevar a cabo el estudio: recolección de datos, análisis de datos y elaboración de las propuestas y evaluación económica. Apoyadas con diferentes herramientas en cada fase como la observación directa, entrevistas no estructuradas, diagramas de proceso, cuantificación de los desperdicios, distribución en planta, estudio económico entre otros. En base a estas fases se logró determinar el porcentaje de participación de los diversos tipos de mermas presentes en la empresa como la merma por almacenamiento que representa un 26,68 % de los costos originados por las mermas. La solución planteada se fundamentó en cuatro fases en las cuales se ataca el problema desde diferentes flancos, generando una propuesta que integra todo el conjunto involucrado en el problema, esta propuesta genera un ahorro de 120.965,64 BsF al año y la inversión a realizar se determinó en 59.575 BsF, la cual se recupera en 5 meses y 28 días. Además de un $EA(1,96\%) = 55.960,93$ indicando la rentabilidad del proyecto a la tasa mínima de rendimiento de 1,96%

Palabras Claves: Desperdicio, Productos químicos, Análisis, Mejoras



ÍNDICE GENERAL

	PP.
LISTA DE FIGURAS	V
LISTA DE IMÁGENES	Vi
LISTA DE TABLAS	Vii
LISTA DE CUADROS	Viii
LISTA DE GRAFICOS	X
LISTA DE ECUACIONES	Xi
RESUMEN	Xi
INTRODUCCIÓN	1
<u>CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA.</u>	3
1.1. ¿Qué es y Qué Hace QUIBARCA?	4
1.2. Misión y Visión.	4
1.2.1 Misión.	4
1.2.2 Visión	5
1.3. Localización, Tamaño y Distribución.	5
1.3.1 Localización	5
1.3.2 Tamaño	6
1.3.3 Distribución	6
1.4. Historia.	8
1.5. Líneas de Negocios, Líneas de Productos.	8
1.6. Políticas de la Calidad de QUIBARCA.	9
1.7. Objetivos de la Calidad de QUIBARCA.	9
1.8. Descripción de la Estructura Organizacional de QUIBARCA.	10
1.9. Organigrama Estructural QUIBARCA.	11
1.10. Planteamiento del Problema.	13
1.11. Objetivo de la Investigación.	17
1.11.1 Objetivo General.	17
1.11.2 Objetivos Específicos	17
1.12. Alcance y Limitaciones.	18
1.13. Justificación del Estudio.	18



	PP.
CAPÍTULO II: <u>MARCO TEORICO</u>	20
2.1 Antecedentes	21
2.2 Base Teórica	24
2.2.1 Cadena de Suministro:	24
2.2.2 Almacén:	25
2.2.2.1 Funciones del Almacén.	26
2.2.2.2 Principios Básicos del Almacén.	26
2.2.3 Manejo de Materiales.	27
2.2.4 Producto Químico.	27
2.2.5 Producto Químico Controlados	27
2.2.6 Equipos de Transporte y Manejo de Materiales a Granel.	28
2.2.7 Medición de Nivel de Liquido	30
2.2.8 Generalidades de los Inventarios:	33
2.2.8.1 Clases de Inventario.	34
2.2.8.2 Sistemas de Administración de Inventarios	35
2.2.9 Merma.	36
2.2.10 Características de los Productos Químicos que Pueden Influir en la Merma	36
CAPÍTULO III: <u>MARCO METODOLÓGICO</u>	39
3.1 Nivel de la Investigación	40
3.2 Diseño y Tipo de Investigación	41
3.3 Técnicas Para la Recolección de la Información.	42
3.3.1 Fuentes de Información	42
3.3.2 Fases de Investigación.	43
3.4 Método de Investigación.	44
3.5 Técnicas de Procesamiento y Análisis de la Información	45
CAPÍTULO IV: <u>SITUACIÓN ACTUAL.</u>	47
4.1. Descripción de Procedimientos de Envasado	48
4.1.1. Descripción de Procedimientos de Recepción de Productos a Granel en Planta (Envasado Cisterna - Tanque).	49
4.1.2 Descripción de Procedimiento de Despacho de Producto a Granel	55
4.1.2.1 Descripción de Área de Estudio: Isla de Llenado.	62
4.1.3 Descripción de Procedimiento de Envasado de Vari Tanque.	65



	PP.
4.1.4. Descripción de Procedimiento de Envasado de Producto en Tambor.	67
4.1.4.1 Envasado de tanque a Tambor Método de Descarga por Gravedad	68
4.1.4.2 Envasado de tanque a Tambor Mediante la Maquina de Envasado	71
4.1.4.3 Descripción de Área de Estudio Zona de Envasado Tambores	74
4.2 Descripción de Procedimiento de Pesaje y Medición.	77
4.2.1. Descripción de Procedimiento de Pesaje (Romana de Camiones).	77
4.2.2. Descripción de Procedimiento de Medición.	80
4.3 Descripción de Equipos y Herramientas	84
4.4. Análisis Crítico de la Situación Actual e Identificación de Procesos y Puntos Críticos.	90
4.4.1. Análisis Crítico Referente a Equipos y Herramientas	92
4.4.1.1. Equipos e Instrumentos de Medición.	92
4.4.1.1.1 Pesaje.	92
4.4.1.1.2 Equipos para la Toma Física de Inventario	93
4.4.1.2. Análisis Crítico Referente a Equipos de Manejos de Materiales	95
4.4.2. Análisis Crítico Referente a los Métodos.	101
4.4.3. Análisis Referente a Material o Producto	103
4.4.4. Análisis Crítico Referente al Operario:	112
4.5. Determinación de Merma	112
4.5.1 Determinación de la Participación de los Tipos de Mermas.	114
<u>CAPÍTULO V: PROPUESTAS DE MEJORAS.</u>	117
5.1 Análisis y Planteamiento de Propuestas de Mejoras para Control de Merma.	118
5.1.1 Estandarización de procesos	120
5.1.1.2 Metodología para la Toma Física de Inventario (Medición, Cálculo y Registro)	136
5.1.2 Mejoramiento de Condiciones de Almacenamiento.	142
5.1.3 Plan de Mantenimiento Preventivo.	148
5.1.4 Rediseño de Isla de Llenado	155



	PP.
5.2 Estudio económico.	162
CONCLUSIONES	167
RECOMENDACIONES.	172
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	176
ANEXOS	181
A Situación Actual	
A-1 Carga en Paralelo de Cisterna	182
A-2 Fuga en Conexión de Manguera	182
A-3 Fuga en Desconexión de Manguera	183
A-4 Operación de Drenado	183
A-5 Inicio de Fuga en Carga de Cisterna	184
A-6 Operador de Cisterna Chequeado el Nivel de Liquido Sin Protección Respiratoria	184
A-7 Escalera de Acenso a Tanque Horizontal en Mal Estado	185
B Propuesta de Remodelación de Isla de Llenado	
B-1 Vista Frontal de Isla de llenado propuesta (Zona de carga A y B)	186
B-2 Vista Lateral de Isla de llenado Propuesta	187
C Hoja de Seguridad De Productos	
C-1 Hoja de seguridad de Gasolina Blanca	188
C-2 Hoja de seguridad de Acetona	190
C-3 Hoja de seguridad de Hexano	193
C-4 Hoja de seguridad de M.E.K.	195
C-5 Hoja de seguridad de V.A.M.	198
C-6 Hoja de seguridad de Acetato de Etilo	200
C-7 Hoja de seguridad de I.P.A.	202
C-8 Hoja de seguridad de Tolueno.	204
C-9 Hoja de seguridad de Solución Amoniacal.	206
C-10 Hoja de seguridad de Xileno	208



LISTA DE FIGURA

Figura #		PP.
1	Distribución en Planta	7
2	Organigrama Estructural de QUIBARCA	12
3	Diagrama de Procesos Recepción de Producto Químico a Granel en Planta	50
4	Diagrama de Procesos Despacho de Producto Químico a Granel en Planta	56
5	Diagrama Causa-Efecto Situación Actual	91
6	Esquema de Sistema para el Calculo de Set Point	144
7	Disco de Plomo.	146
8	Válvula de Liberación de Presión	147
9	Distribución Actual Isla de Llenado	157
10	Distribución Propuesta Isla de Llenado	158
11	Vista Trasera: Zona de carga A y B con Líneas de Dedicación exclusivas	159
12	Vista trasera: Zona de Carga C (Exclusiva para los Tanques Horizontales)	160
13	Estado Propuesto Lanza de Llenado	161



LISTA DE IMAGENES

Imagen #		PP.
1	Estante para Manguera.	52
2	Conexión de Manguera a las Tubería de los Tanques	58
3	Chequeo de Nivel de Liquido en el Compartimiento.	59
4	Drenado de Manguera en el Tobo.	60
5	Precinto en la Tapa de la Tubería del Compartimiento de la Cisterna.	61
6	Isla de Llenado	62
7	Piscina de la Isla de Llenado.	63
8	Zona de Tuberías de Carga/Descarga de los Tanques de Almacenamiento.	65
9	Envasado de Tambores Descarga por Gravedad.	69
10	Etiqueta de Identificación.	70
11	Zona de Pesaje de Camiones (Romana).	78
12	Vista del Sistema SISCORE Para el Pesaje de los Camiones en Romana.	80
13	Medición de Nivel de Liquido en Tanque Horizontal	82
14	Obstrucción de Válvula de Tanque Horizontal.	96
15	Tanque G, Ausencia de equipamiento de Tanque (Válvula de Liberación de Presión de Vapor).	97
16	Tapa de Mantenimiento de Tanque	98
17	Falla Estructural en Tanque C	99
18	Recubrimiento de Tanques en Malas Condiciones.	100
19	Estado actual Lanza de llenado	161



LISTA DE TABLAS

Tabla #		PP.
1	Merma en Periodo Enero-Noviembre 2007	16
2	Porcentaje de Merma por Producto para el Periodo de Estudio. Enero –Noviembre 2007	106
3	Costo de Inventario BsF. - Merma en kg. Por Producto. Enero –Noviembre 2007	109
4	Porcentaje de Participación en los Costos en Merma por Producto. Enero –Noviembre 2007	111
5	Determinación de Participación de los Tipos de Merma Porcentaje de Costo de Inventario BsF. – Porcentaje de Merma en kg. Enero-Noviembre 2007	115
6	Formato Propuesto para la Toma Física de Inventario (Medición, Cálculo y Registro)	138
7	Set point por Producto	145



LISTA DE CUADROS

Cuadro #		PP.
1	Drenado de Manguera.	55
2	Vaciado de Tobo en Compartimiento	62
3	Paletizado de Tambores.	68
4	Estaciones de la Maquina de Envasado.	76
5	Equipos para el Manejo de Materiales y Operación Recepción y Despacho de Productos a Granel.	85-86
6	Equipos de Almacenamiento.	87
7	Equipos de Pesaje y Medición.	88
8	Equipos y Herramienta de Envasado.	89
9	Requerimientos para el Despacho de Productos Químicos a Granel. (Carga de cisterna)	123
10	Procedimiento para el Despacho de Productos Químicos a Granel.(Carga de Cisterna)	124-126
11	Requerimientos para el Recepción de Productos Químicos a Granel. (Descarga de cisterna)	127
12	Procedimiento para el Recepción de Productos Químicos a Granel. (Descarga de Cisterna)	128-130
13	Requerimientos para Operación de Envasado de Producto en Tambor Maquina de Envasado / Descarga por Gravedad	131
14	Procedimiento para el Envasado de Producto en Tambor Maquina de Envasado. (Tanque –Tambor/ Cisterna Tambor)	132-133
15	Requerimientos para Operación de Envasado de Producto en Vari Tanque. Descarga por Gravedad	134



Cuadro #		PP.
16	Procedimiento para el Envasado de Producto en Vari Tanque Maquina de Envasado (Tanque- Vari Tanque /Cisterna- Vari Tanque)	135
17	Ficha de Mantenimiento Montacargas	149
18	Ficha de Mantenimiento Maquina de Envasado	150
19	Ficha de Mantenimiento Bombas	151
20	Ficha de Mantenimiento Montacargas	152
21	Ficha de Mantenimiento Romana de Camiones	153
22	Ventaja y Desventajas del Plan de Mantenimiento Preventivo	154
23	Costos y Gastos Asociados a las Propuestas	162
24	Costo de Mano de Obra	163
25	Costo de Ingeniería	164
26	Ahorros	164
27	Tiempo de recuperación de Inversión	165



LISTA DE GRAFICOS

Gráfico #		PP.
1	Comparativo de Porcentaje de Merma Teórica, Merma Real y Merma Meta por Producto para el Periodo de Estudio Enero –Noviembre 2007	107
2	Costo de Inventario BsF. - Merma en kg. Por Producto.	110
3	Determinación del Porcentaje de Participación de los Tipos de Mermas en Kg. Enero-Noviembre 2007	115
4	Determinación del Porcentaje de Participación de los Tipos de Mermas en los Costos de Inventario en BsF Enero-Noviembre 2007	116



LISTA DE ECUACIONES

Ecuación #		Página
1	Densidad del Producto	83
2	Inventario Físico	83
3	% Merma Real	104
4	% Merma Teórica	104
5	Ahorro Estimado por Fase	142



INTRODUCCIÓN

QUIBARCA es una empresa que se encarga de la comercialización de una diversidad de productos químicos; los cuales son en su mayoría de proveedores extranjeros y comercializados en diferentes ramos industriales. Actualmente tiene la necesidad de mejorar sus operaciones debido al problema existente relacionado a la presencia de mermas elevadas en los productos químicos a granel comercializados por la empresa.

Es por ello que el objetivo general de esta investigación es: Reducir el volumen de mermas originadas en los productos químicos a granel de QUIBARCA, ajustado a los parámetros internos de la organización y a las características de los mismos. Logrando el cumplimiento de este objetivo a través de la formulación de una propuesta que engloba y cubre las necesidades actuales de la empresa referente al problema.

El presente trabajo se encuentra estructurado en cinco capítulos de la siguiente manera:

Capítulo I: Generalidades de la Empresa, se plantea que hace la empresa como está estructurada, sus políticas de calidad y en donde se expone el planteamiento y la formulación del problema, objetivos generales y específicos, justificación, alcance y limitaciones del estudio.



Capítulo II: Marco Teórico, en él se encuentra las bases teóricas que sirvieron de guía para el estudio y para el diseño de la propuesta.

Capítulo III: Marco Metodológico, en el cual se describen, el nivel y diseño de la investigación, los métodos, técnicas y procedimientos aplicados en el análisis, junto a los pasos a seguir para el diseño de la propuesta.

Capítulo IV: Situación actual, donde se determinó la causa raíz del problema con el objetivo de definir los puntos críticos y de control a ser atacados en la formulación de la propuesta que contribuya de manera eficiente en la reducción de la merma.

Capítulo V: Propuestas de Mejoras, en este capítulo se formula la propuesta que cubre los puntos críticos y de control, encontrados en el capítulo anterior. Además, refleja la evaluación de los costos de la propuesta, el estudio de rentabilidad, los ahorros y ventajas que se obtienen con la misma y finalmente se muestran las conclusiones y las recomendaciones pertinentes.



CAPÍTULO I:

GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

Nombre de la Empresa: **QUÍMICOS LA BARRACA, C.A. (QUIBARCA)**

1.1. ¿QUÉ ES Y QUÉ HACE QUIBARCA?

QUIBARCA es una empresa que se encarga de la comercialización de una diversidad de productos químicos para diferentes ramos industriales como por ejemplo: ramo alimenticio, metalúrgico, petroquímico, entre otros.

1.2. MISIÓN Y VISIÓN.

1.2.1 Misión

La misión de la empresa se aprecia a continuación según información suministrada por la empresa:

“Comercializar materias primas para el mercado industrial en todo el territorio nacional, garantizándole a cada uno de nuestros clientes la satisfacción de sus necesidades a través de un servicio con valor agregado que permite flexibilidad operacional para satisfacer necesidades específicas, con productos adquiridos a proveedores confiables y procesos de la más alta



Capítulo I Generalidades de la Empresa

calidad comprometidos con nuestra organización y una política de mejoramiento continuo, recursos humanos altamente capacitados y motivados al logro de los objetivos organizacionales con una estructura de costos competitiva para así incrementar la rentabilidad de la empresa y contribuir al desarrollo del país.”

1.2.2 Visión

QUIBARCA tiene una visión enfocada hacia la satisfacción de sus clientes. Bajo la información recolectada en la empresa su visión es:

“Garantizar la satisfacción de nuestros clientes y ser líderes en la comercialización y distribución de materias primas en el mercado industrial nacional; con diversidad de productos, precios competitivos y proveedores nacionales e internacionales reconocidos por su calidad a través de procesos ágiles y flexibles y una gestión participativa con lineamientos claros, basada en gente excelente y en un ambiente de trabajo comfortable.”

1.3. LOCALIZACIÓN, TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN.

1.3.1 Localización

Su sede principal (sede administrativa y almacén general) se encuentra ubicada en la calle 1-2, Zona Industrial Santa Rosalía, Cagua, Edo. Aragua y posee además oficinas de ventas en Caracas, Barcelona, Barquisimeto y Maracaibo con almacenes de distribución en Barcelona, Barquisimeto y Maracaibo además de una empresa que la representa en San Cristóbal (ventas y almacenamiento).



1.3.2 Tamaño

En estos momentos cuenta con una nómina de 62 empleados y Las instalaciones de QUIBARCA ocupan un área aproximada de 13.000 m².

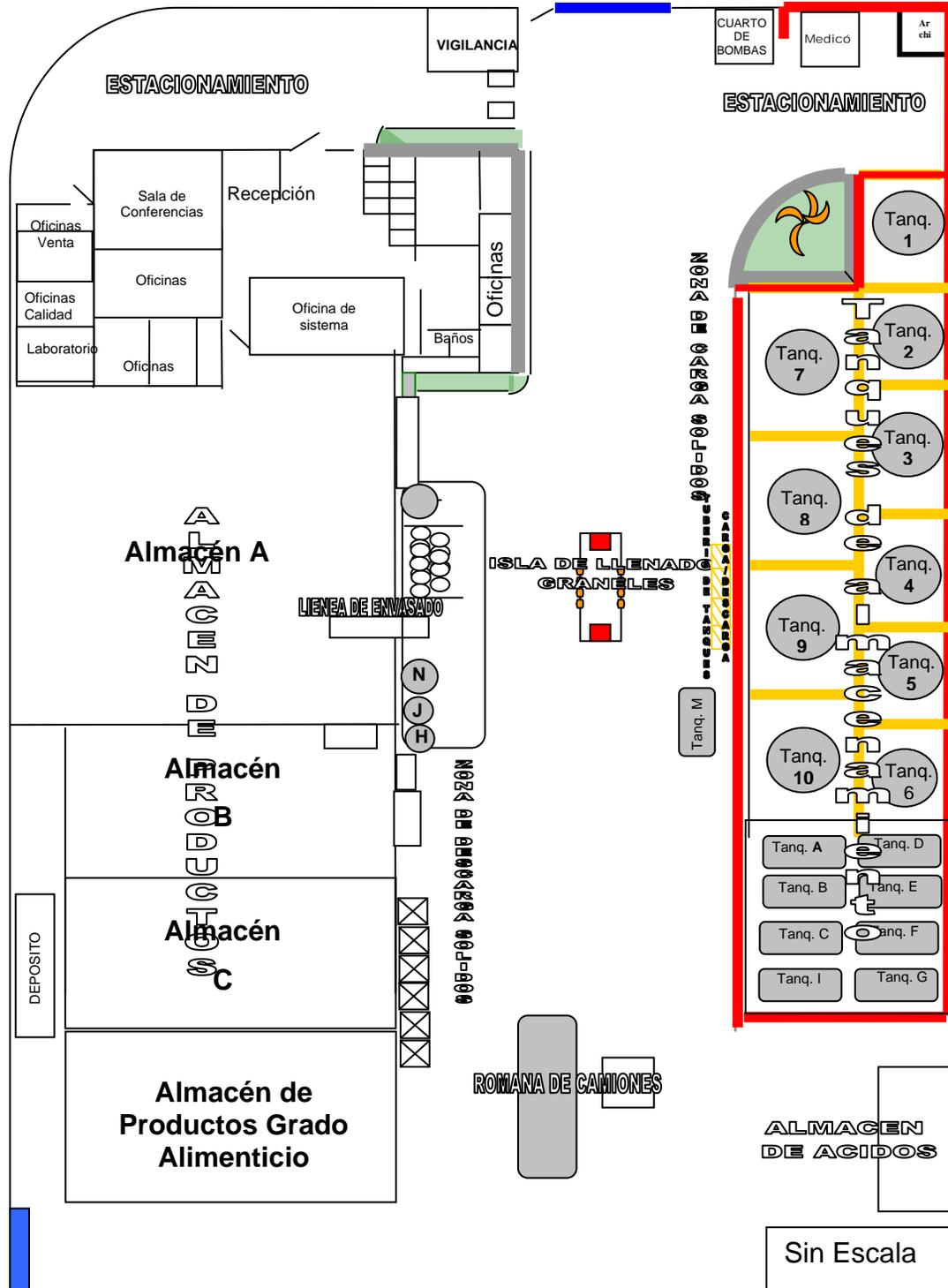
1.3.3 Distribución

La Distribución en planta de la empresa se observa en la Figura #1.1 Distribución en Planta, en la página siguiente, en el lado izquierdo de la figura se muestra, la ubicación del edificio administrativo, de los almacenes A, B, C, y almacén de alimentos, de igual forma se observa a la derecha de la figura la bahía de tanques de almacenamiento de productos químicos a granel, y el almacén de ácidos. En el centro de la figura se encuentra la zona de carga de camiones, la isla de llenado, la línea de envasado y en la parte inferior central se ubica la romana de camiones.



Capítulo I Generalidades de la Empresa

Figura #1: Distribución en Planta



Fuente: Elaboración Propia



1.4. HISTORIA.

QUIBARCA es una empresa líder en la comercialización y distribución de materias primas y productos químicos en el mercado nacional, su principal objetivo es brindar productos y servicios de alta calidad. Así mismo, cuenta con un importante respaldo económico de las principales instituciones financieras del País, lo que los convierte en un proveedor con una capacidad financiera excelente.

Esta empresa dio inicio a sus operaciones en Febrero del año 1986, siendo parte de un grupo dedicado durante más de 30 años a la distribución de aceites, lubricantes y Productos químicos.

El 30 de abril del 2000, QUIBARCA y JLM Industries, anunciaron la asociación de sus negocios de distribución química. JLM Industries es una compañía dedicada a la producción, mercadeo, distribución y despacho con un amplio portafolio de productos. Su sede principal se ubica en la ciudad de Tampa, Estado de la Florida, con instalaciones en otras partes de USA y con subsidiarias alrededor del mundo. Se encuentra entre los primeros fabricantes y comercializadores de acetona y Fenol en el mercado de los Estados Unidos.

1.5. LÍNEAS DE NEGOCIOS, LÍNEAS DE PRODUCTOS.

QUIBARCA se dedica a la comercialización, compra, almacenamiento, venta y distribución de productos químicos, con aplicación en las siguientes áreas: Alimentos, Metalúrgica, Petróleo, Petroquímica, Construcción, entre otros.



Capítulo I Generalidades de la Empresa

QUIBARCA representa en Venezuela a fabricantes o distribuidores nacionales e internacionales de productos elaborados en el país o importados.

1.6. POLÍTICAS DE LA CALIDAD DE QUIBARCA.

Es Política de La Calidad de QUIBARCA, satisfacer las necesidades de sus clientes proporcionándoles productos y servicios de calidad (especificaciones, cantidad requerida, precios competitivos y tiempos de entrega), permitiéndoles así obtener, en sus propios procesos los mejores índices de calidad.

La confianza que el cliente deposita en QUIBARCA sirve de aliciente para continuar el camino de la excelencia a través de la superación de su personal y el mejoramiento continuo de sus procesos, lo cual se ve reflejado en el crecimiento de la organización, cumpliendo en todo momento las normas de salud, seguridad y ambiente.

1.7. OBJETIVOS DE LA CALIDAD DE QUIBARCA.

Para cumplir con la Misión, Política de La Calidad y avanzar al logro de su Visión, se han establecido objetivos inherentes a la calidad de los procesos. Estos son:

- ✓ Garantizar y Mantener, la completa Satisfacción de sus clientes a través de la evaluación anual de sus necesidades y requisitos específicos.
- ✓ Asegurar el 100% de conformidad en los productos adquiridos para su comercialización, a través de la evaluación constante de su calidad.



Capítulo I Generalidades de la Empresa

- ✓ Lograr una relación comercial efectiva de largo plazo con los proveedores, con la ayuda de la evaluación trimestral de su servicio y anual de su sistema de calidad, para obtener así proveedores confiables.
- ✓ Contar con personal capacitado y adiestrado, mediante la evaluación y planificación anual de sus necesidades de adiestramiento, con la finalidad de lograr la excelencia en el desempeño de sus funciones.
- ✓ Asegurar la adecuada calibración anual de los patrones de verificación establecidos, y la aplicación de planes de verificación bimensual a todos los equipos e instrumentos utilizados en la evaluación de la calidad de los productos que se comercializan.
- ✓ Obtener el 19% de rentabilidad.
- ✓ Asegurar que diariamente las operaciones preserven y protejan el medio ambiente, el entorno y la comunidad, así como prevenir accidentes con pérdidas de recursos y pertenencias, bajo el cumplimiento de todas las regulaciones legales establecidas.

1.8. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE QUIBARCA.

El Organigrama funcional de QUIBARCA responde a la estructuración por niveles según la cual está integrada la empresa. En QUIBARCA existen cuatro (4) niveles estructurales, a saber (nombrados desde el mayor nivel):

1. Gerencia General: Área de la empresa donde se ubica la máxima responsabilidad ejecutiva
2. Gerencias Funcionales: Áreas de la empresa que planifican y controlan el cumplimiento de los objetivos diseñados para cada área en particular que emanan de la Gerencia General. Cada Gerencia Funcional se corresponde



Capítulo I Generalidades de la Empresa

a una sección o fase del Proceso General de funcionamiento de la empresa.

3. Departamentos: Son las unidades de trabajo de la empresa que ejecutan las acciones planificadas por las respectivas Gerencias Funcionales. Dependen directamente de una Gerencia Funcional. Este nivel de organización tiene a su vez (Coordinaciones) unidades de trabajo (4º nivel) encargadas de la ejecución específica de funciones. La ejecución de dicha función o asignación específica requiere de una atención y dedicación particular para dar cumplimiento a los objetivos del área Gerencial Funcional a la cual pertenece el Departamento.

1.9. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL QUIBARCA.

La estructura organizacional de la empresa se observa en la Figura #2: Organigrama de la Empresa la cual se muestra en la página siguiente:



1.10. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Cuando el sistema de producción de una empresa se basa en la importación, almacenamiento, comercialización, venta y distribución, de materias primas o insumos, como lo hace la empresa Químicos La Barraca C.A. (QUIBARCA), es de vital importancia para la organización, tener sumo cuidado en el manejo de materiales dentro de sus procesos, ya que sus productos son adquiridos a proveedores extranjeros. Adicionalmente es necesario tener un inventario suficiente para compensar la variabilidad de la demanda y tener una velocidad de respuesta adecuada para poder satisfacer las necesidades de los clientes manteniendo una alta competitividad en el mercado. Siendo el almacenaje y transporte las operaciones propias de este sistema.

Dentro de los almacenes es de vital importancia tener siempre en cuenta los principios básicos de un almacén como lo son: recepción de materiales, almacenamiento, preservación de las especificaciones de los materiales y despacho de los mismos. En lo referente al transporte es sumamente importante que las cantidades transportadas hasta su destino sean las mismas que salieron, cumpliendo siempre con los plazos y tiempos de entrega de producto acordados con los clientes internos y externos.

Por otra parte, no se puede hablar de almacén sin que se asome la palabra inventario y junto a ella gestión y control. Dentro de un efectivo control de inventario, se encuentran el cumplimiento de un efectivo control de merma, el cual se basa en la reducción de las pérdidas ocurridas dentro del proceso de almacenaje y transporte; para el efectos de QUIBARCA, se entiende como merma la diferencia entre el inventario físico y el inventario teórico originado en el proceso de manejo de materiales donde influyen



Capítulo I Generalidades de la Empresa

diversos factores tales como: Presión, Temperatura, Condiciones de almacenaje, Cantidad de Producto movilizada, Características del producto, Métodos de manipulación.

QUIBARCA en su estructura comercial, está dividida en tres divisiones de acuerdo a los productos que comercializa cada división, estas son: División de Alimentos, donde comercializa productos como fécula de yuca, bicarbonato de sodio, citrato de calcio, entre otros; División de Especialidades donde se comercializan una variedad de siliconas en diferentes grados técnicos y productos como dióxido de titanio, entre otros, y finalmente se tiene la División de Solvente en donde se comercializan productos a granel tales como: Acetato de Butilo, Acetato de Etilo, Acetona, Ácido Acético, Ácido Clorhídrico Butil Glicol, Hexano, Alcohol Isopropílico (I.P.A.), Isobutano, Metil Etil Ketona (M.E.K.), Dietilen Glicol (DEG), Monoetilen Glicol, N-Butanol, Soda Cáustica líquida, Tolueno, Xileno Importado, Solución Amoniacal, Vinil Acetato Monomero (V.A.M.), Ácido Nítrico y Gasolina Blanca. Siendo esta última división en donde se evidencia la situación de merma, es donde se enfocará el estudio. En el Anexo C, se encuentra una serie de hojas de seguridad de estos productos.

Las etapas donde se presentan las pérdidas son en Puerto Cabello (Terquimca, Venterminal), donde los productos son traídos de diferentes proveedores del extranjero por medio de buques, los cuales realizan operación de descarga en el almacén de la empresa receptora en los tanques acondicionados para tal fin, esta operación dura en promedio 3 días, teniendo en cuenta que por efectos de evaporación ocurre pérdidas en el proceso y otras por achiques en los tanques de los buques. Por otra parte los productos deben permanecer allí mientras se realizan los trámites legales de nacionalización, durante este periodo los productos pueden ser transferidos



Capítulo I Generalidades de la Empresa

de tanque a tanque según los requerimientos de la empresa receptora incurriendo en pérdidas por residuos en las líneas y achique de tanque.

Siendo esta etapa considerada para el análisis y revisión de los equipos y metodologías aplicadas por dichas empresas receptoras.

Transporte a Planta: Luego de que el producto almacenado en Puerto Cabello cumplen con los trámites de nacionalización se procede al despacho a los centros de almacenamiento de la empresa QUIBARCA o despacho directo a cliente. Para este fin se implementa el uso de cisternas, las cuales son cargadas con producto de los tanques del almacén de Puerto Cabello, con un tiempo promedio de carga de 40 min/unid generando pérdidas de producto a consecuencia de la evaporación y por residuos de productos en las líneas y en los equipos de manejo.

Planta: Una vez recibido el producto en cisternas, se procede a la descarga del mismo en el almacén de la planta Cagua, esta descarga son principalmente a los tanques y es posibles que se almacenen pequeñas cantidades en tambores, tomando un tiempo promedio de descarga a tanque de 50 min/unid en donde se presencia pérdidas de producto por evaporación, por manejo de materiales, por fugas en líneas y conexiones; generando vapores que son expedidos directamente a la atmósfera incurriendo la empresa en una situación de posible contaminación ambiental y de manera directa exponiendo a los operarios a estos vapores, que con la exposición prolongada a estas condiciones conlleva a enfermedades y afecciones respiratorias entre otras.

Luego de ser descargado el producto en los tanques de la planta estos son almacenados hasta que se produzca una orden de despacho. En este



Capítulo I Generalidades de la Empresa

tiempo de almacenamiento se presentan pérdidas por evaporación, en transferencias de tanque a tanque, achiques de tanques, por derrames o fugas. Repitiéndose estos factores en los procesos de carga de cisternas para realizar despachos a clientes.

Actualmente la empresa ha reportado pérdidas por concepto de merma, las cuales se reflejan en la Tabla #1: Merma en Periodo Enero-Noviembre 2007 que a continuación se muestra:

Tabla #1: Merma en Periodo Enero-Noviembre 2007

Mes	Merma Kg.	Mermas en Bs.	Mermas en BsF.
Enero	1.209,00	4.218.033,09	4.218,03
Febrero	10.854,50	30.245.072,79	30.245,07
Marzo	10.019,40	28.308.397,89	28.308,40
Abril	875,00	511.892,71	511,89
Mayo	12.329,00	29.173.795,70	29.173,80
Junio	3.769,00	11.220.781,66	11.220,78
Julio	5.709,00	10.657.787,58	10.657,79
Agosto	5.983,00	15.090.636,00	15.090,64
Septiembre	18.066,50	51.910.036,80	51.910,04
Octubre	28.946,00	97.400.464,73	97.400,46
Noviembre	19.872,00	43.244.312,26	43.244,31
Total	117.632,40	321.981.211,21	321.981,21

Fuente: Datos proporcionados por la empresa.

Observándose para el periodo una cantidad de 117.632,40Kg. por merma en los Productos Químicos a granel para el periodo comprendido desde Enero hasta Noviembre de 2007, representando esto un costo en el inventario de 321.981,21 Bsf. Esta situación es de mayor cuidado cuando se trata de productos químicos controlados los cuales son supervisados por CICPC y DARFA, alguno de estos productos manejados por QUIBARCA a granel son: Acetona, M.E.K., Acetato de Etilo, Tolueno, entre otros que maneja la empresa.



Capítulo I Generalidades de la Empresa

Cuando esta situación de merma está presente, es de alto impacto a nivel de costos e inventarios para la organización, convirtiéndose en un punto estratégico de control. En este hay que tener en cuenta que existen una serie de factores a ser analizados, para poder dar respuesta a las interrogantes como: ¿Por qué hay merma? ó ¿Qué se puede hacer para reducirlas? Teniendo presente, que debido a las características del producto y el proceso, no se van a lograr eliminar por completo dichas mermas a pesar de que se controlen al máximo los factores asociados, solo se reducirá hasta un valor que se considere aceptable para la organización.

1.11.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.11.1 Objetivo General

Reducir el volumen de mermas originadas en los productos químicos a granel de QUIBARCA, ajustado a los parámetros internos de la organización y a las características de los mismos.

1.11.2 Objetivos Específicos

- 1.- Describir las operaciones actuales efectuadas con los productos químicos a granel comercializados por QUIBARCA. Para tener un conocimiento de la situación actual.
- 2.- Identificar y delimitar los puntos de control a nivel de procesos y equipos utilizados por la empresa.



Capítulo I Generalidades de la Empresa

- 3.- Evaluar las mejores prácticas de manejo de materiales, para productos químicos. A fin de obtener el que mejor se adecue para el proceso en estudio.
- 4.- Formular las propuestas de mejora a nivel de procesos, equipos, instrumentos e infraestructura, para el control de mermas.
- 5.- Evaluar la factibilidad Técnico-Económica de las propuestas

1.12. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

Para cualquier empresa obtener la máxima rentabilidad es fundamental, por tanto, identificar los puntos en los cuales se producen pérdidas, siendo esto de gran importancia. En la actualidad éstas no son controladas y existe poca información acerca de cómo se originan y en donde ocurren.

Para QUIBARCA este trabajo es de suma importancia, ya que a través de éste se permitirá evaluar las condiciones actuales del proceso, describiendo y documentando los mismos y sus operaciones, cosa que no existe en los compendios de operaciones de la empresa. Esto mediante un estudio de campo, que permitirá diseñar propuestas para la reducción de la merma ocurrida en los productos químicos a granel, procurando que la empresa aumente su rentabilidad y reducir al mínimo sus costo de inventario.

En definitiva, la realización de este Trabajo Especial de Grado permitirá al investigador afianzar los conocimientos adquiridos durante los estudios de Ingeniería Industrial, especialmente en el área de Ingeniería de Métodos, ya que se puede implementar una estandarización de procesos y un rediseño de los mismo para llegar a una posible solución del problema. Demostrando que



Capítulo I Generalidades de la Empresa

las cualidades del Ingeniero Industrial son indispensables para cualquier tipo de sistema de producción, aportando soluciones factibles y prácticas en cualquier organización en la que se desenvuelva.

1.13. ALCANCE Y LIMITACIONES.

Para fines de la investigación se evaluará la cadena de suministro de la organización QUIBARCA y se definirán los procesos críticos dentro de la misma. La investigación se limitará al estudio de productos químicos a granel y a las operaciones que se realizan en planta con dichos productos. Con el propósito de obtener una metodología que se adecue a los procesos y proponer mejoras para el control de merma.

Entre las restricciones para llevar a cabo el estudio, se tiene que se cuenta con cuatro meses para la realización de todas las etapas del proyecto. Por otra parte, la disponibilidad del personal calificado para dar la información, será restringida según su disposición y carga de trabajo, limitando con ello el tiempo para la recolección de la información.



CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

De los estudios sobre reducción de merma se cuenta con los trabajos de investigación:

- Carrasquel y Falcón (2005), en su Trabajo Especial de Grado titulado: **Propuesta de Mejora para Disminuir Mermas de Semielaborados y Productos Terminados en le Proceso de Producción de Néctar de Manzana y Yogurt Firme Caso: INLACA C.A..** Presentado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, Escuela de Ingeniería Industrial. En donde presentan una investigación que persigue la disminución de las mermas presentes en los procesos de elaboración de merma de néctar de manzana y yogurt firme con el fin de aumentar la productividad de la corporación INLACA, recopilando información mediante diagrama causa efecto, diagrama de pareto entre otros.

Estos autores llegan a concluir sobre la información recolectada durante la investigación, que existían 7 tipos de mermas, de las cuales las de mayor impacto en cuanto a costo, eran originadas por un dosificador y por la falta de estandarización de procesos. Realizando propuestas



Capítulo II Marco Teórico

enfocadas a mejorar estas situaciones, las cuales les permitía reducir la merma en un 42,33%.

Este trabajo aporta a la investigación fundamentos teóricos, específicamente en la forma de recopilación de la información para el análisis de la situación actual.

- Castillo y Montañez (2003), en su trabajo especial de grado titulado: **Reducción de las Perdidas Originadas por la Merma y la Ineficiencia Inherente al Proceso de la Planta Beneficiadora de Aves, SERAVICA.** Presentado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, Escuela de Ingeniería Industrial. Este trabajo tiene como objetivo principal la reducción de las pérdidas originadas por la merma y la ineficiencia inherente al proceso en un 70%, con el fin de incrementar la relación beneficio / costo de la planta SERAVICA.

La metodología de este trabajo se basó en varias fases, descripción de las operaciones actuales, análisis del proceso de producción, establecimiento de propuestas de mejoras y la evaluación económica de las mismas. Llegando a concluir que a través de la solución propuesta logro estimar una reducción de 80,66% en la merma de costo presente en la empresa.

Este trabajo generó aportes para la investigación en la base teórica referente a la metodología a implementarse en este estudio.

- Muñiz y Petit (1989), en su Trabajo Especial de Grado titulado: **Manejo Adecuado de Líquidos Inflamables y Combustibles.** Presentado en la



Capítulo II Marco Teórico

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, Escuela de Ingeniería Industrial. En donde estudiaron las maneras más apropiadas para el manejo de líquidos inflamables y combustibles, basándose en las características y especificaciones químicas de estos, definiendo formas de almacenamiento y manejo de los mismos.

En este trabajo los autores concluyen que, al analizar el manejo de los líquidos combustibles e inflamables en plantas de carga y terminales, existirán las facilidades necesarias para prevenir riesgos en caso de incendio, considerando las características y especificaciones químicas de los líquidos combustibles, por otra parte concluyen que las instalaciones y equipos empleados en el manejo de los mismos, se deben basar en las diferentes normas establecidas por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA)

Esté trabajo trajo contribuciones para la investigación en base teórica y las mejores prácticas para el almacenamiento y manejo de los productos químicos. Además de ser considerado para la proposición de alternativas de mejoras.

- Guevara e Iglesias (1987), en su Trabajo Especial de Grado titulado: **Los Solventes y sus Riesgos** Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, Escuela de Ingeniería Industrial. Donde estudian las consecuencias que pueden traer para la salud de los operarios los solventes en diferentes concentraciones.

En el referido trabajo, principalmente se estableció una metodología de estudio para la identificación de los riesgos que pueden estar presente



en las fases de producción, almacenamiento y manejo de los solventes, así como del desarrollo de métodos de evaluación y control que contribuyan a disminuir los riesgos identificados.

La contribución de este trabajo a la investigación, será haciendo en el enriquecimiento de la base teórica, al momento de identificar situaciones de riesgo potenciales en el estado actual de la empresa.

2.2 BASE TEÓRICA

2.2.1 Cadena de Suministro:

Una cadena de suministro es una red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de materiales, transformarlos en productos intermedios ó productos terminados y distribución de estos productos terminados a los consumidores. Según Castilla (2004): “Una cadena de suministro consta de tres partes: el suministro, la fabricación y la distribución. La parte del suministro se concentra en cómo, dónde y cuándo se consiguen y suministran las materias primas para fabricación”.

La fabricación convierte estas materias primas en productos terminados y la distribución se asegura de que dichos productos finales llegan al consumidor a través de una red de distribuidores, almacenes y comercios minoristas. En consecuencia, según Castilla (2004): “*la cadena comienza con los proveedores de tus proveedores y termina con los clientes de tus clientes*”.



2.2.2 Almacén:

Un almacén es el lugar o espacio físico en que se depositan las materias primas, el producto semiterminado o el producto terminado a la espera de ser transferido al siguiente eslabón de la cadena de suministro. Sirve como centro regulador del flujo de mercancías entre la disponibilidad y la necesidad de fabricantes, comerciantes y consumidores.

Un almacén es un local comercial para el almacenaje de bienes. Los almacenes son usados por fabricantes, importadores, exportadores, comerciales, transportistas, clientes, etc. Normalmente son construcciones grandes y planas en las zonas industriales de las ciudades en base a lo expuesto por Castilla (2004)

El objetivo primordial de las empresas que introducen un sistema de almacenes en su cadena de suministro es la optimización de costos, espacios y recorridos. Para ello se emplean técnicas derivadas de la ingeniería y de la investigación de operaciones enfocadas sobre aspectos vitales como la localización del o de los almacenes, distribución tanto interna como externa del espacio en los mismos, elección del tipo de estructura de almacenaje adecuada, gestión eficaz de los recorridos y manipulaciones dentro del almacén, optimización del espacio de carga en los diferentes medios de transporte, creación de rutas de transporte que tienden a reducir los desplazamientos o a maximizar la carga transportada y diseño de sistemas de gestión y administración ágiles.



2.2.2.1 Funciones del Almacén.

En lo que corresponde a la administración de inventarios es fundamental considerar el almacén como un medio para lograr los objetivos establecidos, constituyendo un elemento esencial en la fabricación. Puesto que es necesario para resguardo del producto cada vez que se presenta un desequilibrio en los ritmos de aprovisionamiento y de producción ó cuando las zonas de consumo se encuentran alejadas de la producción. Se le debe dar la importancia que tiene dentro de la organización considerando:

- Su localización.
- Medidas de sus áreas.
- División de sus espacios.
- Los medios de almacenamiento.
- Manejo de productos y materiales.
- Diseños de estantería.
- Procedimientos y políticas administrativas.

2.2.2.2 Principios Básicos del Almacén.

El almacén es un lugar estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes, antes de ser requeridos por la administración, producción o la venta de artículos o mercancías. Un almacén tradicional debe tener tres áreas, esto como base de su planeación.

- Recepción
- Almacenamiento
- Entrega



El tamaño y distribución de estas tres áreas dependerán del volumen de operación y de la organización de cada empresa. Estas pueden estar completamente separadas o bien dentro de un solo local. Cuando se presenta este último caso basta con señalar en el piso o levantar divisiones.

2.2.3 Manejo de Materiales.

Según la Sociedad Americana de Manejo de Materiales (sf), se ha definido el manejo de materiales en forma amplia como: “El arte y ciencia del movimiento, empaqueo y almacenamiento de sustancias en cualquiera de sus formas”.

2.2.4 Producto Químico.

Según el Compendio de Operaciones de QUIBARCA (2004), un producto químico es un conjunto de compuestos químicos (aunque en ocasiones sea uno solo) destinado a cumplir una función. Generalmente el que cumple la función principal es un solo componente, llamado componente activo. Los compuestos restantes son para llevar a las condiciones óptimas al componente activo (concentración, pH, densidad, viscosidad, etc.), darle mejor aspecto y aroma, cargas (para abaratar costos), etc.

2.2.5 Producto Químico Controlados

Los productos químicos controlados son todos aquellos productos químicos que por sus características y volatilidad, pueden ser utilizados como precursor de drogas o en la fabricación de explosivos. Estos productos químicos son controlados bajo régimen legal 4 y 7, y regulados por el CICPC



(Cuerpo de Investigaciones Científicas, Penales y Criminalísticas) y DARFA (Dirección de Armamento de las Fuerzas Armadas Nacional).

2.2.6 Equipos de Transporte y Manejo de Materiales a Granel.

- Buques: El buque es un barco con cubierta que por su tamaño, solidez y fuerza es apropiado para navegaciones o empresas marítimas de importancia.
- Camión Cisternas: El camión cisterna es una de las muchas variedades de camión que sirve tanto para el transporte de líquidos como para su mantenimiento por tiempo prolongado según sus características.

Entre estos se destacan por su mayor uso los de agua para riego y trasvase, los de transportes de combustibles líquidos como gasolina, kerosene y otros, o los de productos químicos líquidos, estando el transporte de éstos regulado en casi todo el mundo por su peligrosidad.

- Tanques: Recipiente de gran tamaño, normalmente cerrado, destinado a contener líquidos o gases. Diseñado para almacenar o procesar fluidos, generalmente a presión atmosférica o presión internas relativamente bajas.

Tipos de tanques de almacenamiento basado en trabajo publicado por Ingeniería León S.A. (sf) sobre Cálculo y Diseño de Tanques de Almacenamiento:



Capítulo II Marco Teórico



Los tanques de almacenamiento se usan como depósitos para contener una reserva suficiente de algún producto para su uso posterior y/o comercialización. Los tanques de almacenamiento, se clasifican en:

- 1.- Cilíndricos Horizontales.
- 2.- Cilíndricos Verticales de Fondo Plano.

Los Tanques cilíndricos horizontales, generalmente son de volúmenes relativamente bajos, debido a que presentan problemas por fallas de corte y flexión. Por lo general, se usan para almacenar volúmenes pequeños. Los Tanques Cilíndricos Verticales de Fondo Plano permiten almacenar grandes cantidades volumétricas con un costo bajo. Con la limitante que solo se pueden usar a presión atmosférica o presiones internas relativamente pequeñas. Estos tipos de tanques se clasifican en:

- De techo fijo.
 - De techo flotante.
 - Sin techo.
- Bombas:

Bomba Centrífugas: Según el compendio de operaciones de QUIBARCA (2004), es un equipo de bombeo que a través de un eje interno de aspa propulentes, impulsa un líquido por medio de la fuerza centrífuga. Estas bombas son recomendables para bombear productos de baja a mediana viscosidad y peso específico.



Capítulo II Marco Teórico

Bomba de Desplazamiento Positivo: Según el Compendio de Operaciones de QUIBARCA (2004), son bombas que por medio de un sistema de engranajes toma porciones del líquido a bombear y lo desplaza secuencialmente hacia delante (impulso positivo). Estas bombas son muy útiles para el bombeo de líquidos viscosos”.

- Descarga por Gravedad: Consiste en pasar un líquido de un contenedor a otro por simple gravedad.
- Mangueras: Una manguera es un tubo hueco diseñado para transportar fluidos de un lugar a otro. A las mangueras también se les llama tubos, aunque los tubos generalmente son rígidos mientras que las mangueras son flexibles. Las mangueras usualmente son cilíndricas. En la química y en la medicina, las mangueras (o tubos) son usados para transportar químicos líquidos o gaseosos.

2.2.7 Medición de Nivel de Líquido

En la industria, la medición de nivel es muy importante, tanto desde el punto de vista del funcionamiento del proceso como de la consideración del balance adecuado de materias primas o de productos finales con la toma física de un inventario confiable como resultado de la medición de nivel de líquido con el equipo adecuado para las condiciones de cada empresa.

Los instrumentos de nivel pueden dividirse en medidores de nivel de líquidos y de sólidos.



Capítulo II Marco Teórico



Medidores de Nivel de Líquidos: Los medidores de nivel de líquidos trabajan midiendo, bien sea directamente la altura de líquido sobre una línea de referencia, midiendo la presión hidrostática, midiendo el desplazamiento producido en un flotador por el propio líquido contenido en el tanque del proceso, o bien sea aprovechando características eléctricas del líquido.

Los instrumentos de medida directa se dividen en:

- Medidor de Sonda
- Medidor de Cinta y Plomada
- Medidor de Nivel de Cristal
- Medidor de Flotador.

Los aparatos que miden el nivel aprovechando la presión hidrostática se dividen en:

- Medidor Manométrico
- Medidor de Membrana
- Medidor de Tipo Burbujeo
- Medidor de Presión Diferencial de Diafragma

Los instrumentos que utilizan características eléctricas del líquido se clasifican en:

- Medidor Conductivo
- Medidor Capacitivo
- Medidor Ultrasónico
- Medidor de Radiación
- Medidor Láser



Para efectos de este estudio solo se dará un breve explicación de los instrumento de medición directa

Instrumentos de Medida Directa

Medidor de Sonda: Consiste en una varilla o regla graduada, de la longitud conveniente para introducirla dentro del depósito. La determinación del nivel se efectúa por la lectura directa de la longitud mojada por el líquido. En el momento de la lectura el estanque debe estar abierto a presión atmosférica. Se utiliza generalmente en estanques de gasolina.

Otro medidor consiste en una varilla graduada, con un gancho que se sumerge en el seno del líquido y se levanta después hasta que el gancho rompe la superficie del líquido. La distancia desde esta superficie hasta la parte superior del estanque representa indirectamente el nivel. Se emplea en estanques de agua a presión atmosférica.

Medidor de Cinta y Plomada: Este sistema es parecido a los anteriores, consta de una cinta graduada y un plomo en la punta. Se emplea cuando es difícil que la regla tenga acceso al fondo del estanque.

Medidor de Cristal: consiste en un tubo de vidrio con sus extremos conector a bloques metálicos y cerrados por prensaestopas que están unidos al estanque generalmente mediante tres válvulas, dos de cierre de seguridad en los extremos del tubo para impedir el escape del líquido en caso de rotura del cristal y una de purga.

Medidor de Flotador: Consiste en un flotador ubicado en el seno del líquido y conectado al exterior del estanque indicando directamente el nivel



Capítulo II Marco Teórico

sobre una escala graduada. Es el modelo más antiguo y el más utilizado en estanques de gran capacidad tales como los de petróleo y gasolina. Tiene el inconveniente de que las partes móviles están expuestas al fluido y pueden romperse, además el flotador debe mantenerse limpio.

Hay que señalar que en estos instrumentos, el flotador puede tener formas muy variadas y estar formados por materiales muy diversos según sea el tipo de fluido.

Los instrumentos de flotador tienen una precisión de 0,5 %. Son adecuados en la medida de niveles en estanques abiertos y cerrados a presión o a vacío, y son independientes del peso específico del líquido. Por otro lado, el flotador puede agarrotarse en el tubo guía por un eventual depósito de los sólidos o cristales que el líquido pueda contener y además los tubos guía muy largos pueden dañarse ante olas bruscas en la superficie del líquido o ante la caída violenta del líquido en el estanque.

2.2.8 Generalidades de los Inventarios:

Consiste en una lista detallada de los bienes de la compañía; esta lista se clasifica contablemente en fijo y circulante. El inventario del activo fijo de la compañía comprende los bienes que no se consumen en la práctica diaria de las operaciones de la oficina o de producción; como muebles, equipos y maquinaria, el del activo circulante comprenden los bienes que se gastan como los materiales que se consumen en producción o se usan para el mantenimiento del equipo y maquinaria.

El objetivo de la posición del inventario es llevar la cuenta de todo el inventario según su cantidad, lugar, para dar a conocer a los departamentos



Capítulo II Marco Teórico

de contabilidad y finanzas el valor real de las existencias. Facilitar la auditoria externa y proporcionar a los departamentos de ventas, programación, producción y compras el estado de las existencias, además de buscar incrementar el nivel de servicio, racionalizar el nivel de inventarios, aumentar la productividad de la operación así como mejorar la toma de decisiones.

En todo momento se debe poder verificar el estado, el lugar y la cantidad de cada artículo en el inventario. El momento ideal para la toma de los inventarios es aquel en que la producción es menor o disponer de días en que laboren las áreas a las que se da el servicio, si cierra la planta mucho mejor. La oportunidad para tomar el inventario debe decidirse en cooperación con los diferentes departamentos como ventas, finanzas y producción considerando así mismo las condiciones que lo imposibiliten.

Normalmente la toma de inventarios se programan con anticipación de un año y normalmente el inventario anual es tomado en las mismas fechas todos los años.

2.2.8.1 Clases de Inventario.

Existen varias clases de inventarios, son los siguientes:

Materia primas. Materiales utilizados para elaborar componentes de productos terminados tales como aceros, alimentos, maderas, químicos, etc.

Componentes. Mezclas de materias primas o partes, listas para utilizarse en el producto terminado o ensamble final. Producto Terminado. Material o producto listo para ser distribuido. Es el inventario en un sistema de distribución para compra venta.



Mantenimiento. Partes necesarias para efectuar las funciones de reparación de maquinas-equipos-herramientas

En proceso: son materiales o componentes sobre los que se están trabajando o que se encuentran esperando entre operaciones y producción

2.2.8.2 Sistemas de Administración de Inventarios

Un buen sistema de administración de inventarios es capaz de describir y analizar las decisiones para determinar niveles de inventario, debe incluir reglas de decisión basados en modelos matemáticos, adicionalmente una estructura organizacional y procedimientos. El éxito de la administración de inventarios depende en un alto grado de la información que utiliza para desarrollar su actividad, es por eso la importancia de manejar registros exactos.

Si los registros no son exactos dará como resultado la existencia de faltantes o sobrantes de producto. El tener registros exactos es indispensable para cualquier sistema formal de planeación, lo cual tendrá como beneficios el tener una mayor productividad en el almacén, teniendo una disminución de perdidas de material por obsolescencia o desperdicio, permitiendo eficientemente corridas extraordinarias o tiempo extra, se reduce el proceso de preparación de una orden de producción y como consecuencia de esto se incrementa el nivel de servicio.



2.2.9 Merma.

En base a lo dicho por Mariano Bruzzi (2006), se llama merma a todas aquellas pérdidas que se producen a lo largo de la cadena de distribución y ventas. Estas pérdidas son un flagelo cuando no se controla debidamente, atentando directamente a la rentabilidad del negocio, colocando a la merma en un objetivo primordial en cuanto a sus resultados, cuando los márgenes de las ganancias hacen que se produzca un fuerte análisis de los gastos, para poder seguir en carrera y hacer rentable el negocio.

Son muchos los factores y causas que provocan merma a lo largo de todo el proceso; algunas de éstas son gestionables y otras no. Por este motivo se aclarara cuáles son esos factores y cuáles sus posibles soluciones, siempre teniendo en cuenta que la merma siempre se debe minimizar para controlar el impacto que esta tenga.

Según Buzzi: “No todas las empresas evalúan su merma de la misma forma. Pero para todas, el concepto de merma surge del mismo modo; como resultado de la diferencia de su inventario teórico y el inventario físico de las mercaderías que comercializan”.

$$\text{MERMA} = \text{INVENTARIO TEORICO} - \text{INVENTARIO FISICO}$$

2.2.10 Características de los Productos Químicos que Pueden Influir en la Merma

Presión de Vapor, según Muñiz y Petit (1989): A medida que las moléculas pasan al estado de vapor, la presión dentro del espacio cerrado sobre el líquido aumenta, este aumento no es indefinido, y hay un valor de



Capítulo II Marco Teórico



presión para el cual por cada molécula que logra escapar del Líquido necesariamente regresa una de las gaseosas a él, por lo que se establece un equilibrio y la presión no sigue subiendo. Esta presión se conoce como Presión de Vapor Saturado. La presión de vapor saturado depende de dos factores:

1. La naturaleza del líquido
2. La temperatura

La Naturaleza del Líquido: El valor de la presión de vapor saturado de un líquido, da una idea clara de su volatilidad, los líquidos mas volátiles (éter, gasolina, acetona etc.) tienen una presión de vapor saturado mas alta, por lo que este tipo de líquidos, confinados en un recipiente cerrado, mantendrán a la misma temperatura, una presión mayor que otros menos volátiles.

Influencia de la temperatura: La presión de vapor de saturación crece con el aumento de la temperatura, de esta forma si se coloca un líquido poco volátil como el agua en un recipiente y este es calentado, se obtendrá el mismo efecto del punto anterior, es decir una presión notable al destaparlo. La relación entre la temperatura y la presión de vapor saturado de las sustancias, no es una línea recta, en otras palabras, si se duplica la temperatura, no necesariamente se duplicará la presión, pero si se cumplirá siempre, que para cada valor de temperatura, habrá un valor fijo de presión de vapor saturado para cada líquido.

La explicación de este fenómeno puede basarse en el aumento de energía de las moléculas al calentarse. Cuando un líquido se calienta, se le suministra energía. Esta energía se traduce en aumento de velocidad de las moléculas que lo componen, lo que a su vez significa, que los choques entre



Capítulo II Marco Teórico

ellas serán más frecuentes y violentos. Es fácil darse cuenta entonces, que la cantidad de moléculas que alcanzarán suficiente velocidad para pasar al estado gaseoso será mucho mayor, y por tanto mayor también la presión.

Punto de Ebullición: Muñiz y Petit (1989) dicen: El punto de ebullición de un líquido, es la temperatura a la cual su presión de vapor es igual a la presión atmosférica, por encima de esta temperatura la presión atmosférica no puede ser mayor a la del líquido porque este comienza a burbujear. A menor punto de ebullición mayor será la presión de vapor y por lo tanto aumentara el riesgo de incendio

Punto de Inflamación (Flash Point): Es la menor temperatura a la cual un líquido dentro de un recipiente, emite vapores en suficiente concentración, que pueda crear una mezcla inflamable con el aire cercano a su superficie, pudiendo arder en las inmediaciones de la fuente de ignición, sin que las llamas se propaguen, en base a lo dicho por Muñiz y Petit (1989).



CAPÍTULO III:

MARCO METODOLÓGICO

Con la finalidad de llevar a cabo éste estudio, es necesario establecer una serie de pasos a seguir para la búsqueda de la información, el análisis de la situación actual y posteriormente el diseño del estado deseado. En éste capítulo se explica el nivel de la investigación, el tipo de investigación que se realiza, el área donde se hará, las fases de la investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas de análisis de datos.

3.1 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo con el objetivo general planteado referido a reducir el volumen de mermas originadas en los productos químicos a granel de QUIBARCA, ajustado a los parámetros internos de la organización y a las características de los mismos; el nivel de la investigación que más se adapta en función de las características del estudio, es el de una investigación de carácter descriptiva en su primera fase.

Para Sampieri, Collado y Lucio (1998, p.60) *“los estudios descriptivos miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar.”* Según estos Autores desde el punto de vista científico, describir es medir. Los mismos exponen que, *“en un estudio*



Capítulo III Marco Metodológico

descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga”

3.2 DISEÑO Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se realizará un proyecto de tipo factible, el cual según el Manual de Trabajos de Grados y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógico Experimental Libertador-UPEL-(2003), un proyecto de tipo factible: *“consiste en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable, o una solución posible a un problema de tipo práctico para satisfacer las necesidades de un institución o grupo social”*.

Por otra parte, el proyecto se apoya en una investigación de campo y de revisión documental, mediante la recolección de datos en el área de isla de llenado, tanques de almacenamiento, máquina de llenado y a través de los registros de la empresa. A los fines de determinar las causas esenciales del problema, arrojando como resultado la elaboración de propuesta para solución del problema planteado.

En función de lo expresado por el Manual de Trabajos de Grados y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógico Experimental Libertador-UPEL-(2003,p.14):

“Se entiende investigación de campo, el análisis sistemático de problemas, en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma



Capítulo III Marco Metodológico

directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios”,

Conforme a lo expresado en el Manual de Trabajos de Grado y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador – UPEL (2003, p.14). *“la investigación de campo puede ser de carácter exploratorio, descriptivo, interpretativo, reflexivo-crítico, explicativo o evaluativo”*. Por lo tanto, el tipo de investigación de este estudio se considera de campo de carácter descriptivo y de revisión documental en la fase de recolección de datos e información, que según el Manual de Trabajos de Grado y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador–UPEL (2003, p.15): *“se entiende por investigación documental, el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos”*. Concluyendo en la sus ultimas fases con la formulación de propuestas enfocadas a cumplir con el objetivos general de este estudio.

3.3 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

3.3.1 Fuentes de Información

Para el estudio las fuentes primarias son basadas en la observación directa de las operaciones de recepción, despacho, almacenamiento, manejo de materiales, inventarios y con ayuda de entrevistas no estructuradas al personal involucrado con las áreas de estudio, Haciendo necesario el contacto con los proveedores o receptores de los productos en el puerto a través de entrevistas no estructuradas para obtener información



de las practicas utilizadas en este nivel de la cadena de suministro. Por otra parte, se utilizarán fuentes secundarias, que permitan aproximarse a los aspectos teóricos relacionados con el objeto del estudio. Para ello, la investigación se apoyará en la revisión documental de material bibliográfico, como texto, trabajos científicos, consultas en Internet, archivos de la empresa del área de inventarios, costos, notas de reclamo de clientes, compendios de procedimientos de operaciones y facturación.

3.3.2 Fases de Investigación.

Fase I Recolección de Datos:

Se orienta hacia el proceso de recolección de datos e información, a través de:

- Revisión de antecedentes referentes al problema.
- Revisión y recolección bibliográfica.
- Realizar recorridos en planta y conocer sobre el proceso.
- Definir los puntos de control de la empresa.
- Identificar el porcentaje de merma.
- Diagramación y descripción del proceso

Fase II: Análisis de Datos.

- Elaborar indicadores que permitan gestionar planes de acción para el control de las mermas en el proceso.
- Comparar las mermas reales contra las mermas esperadas.
- Analizar los resultados e identificar los puntos a tratar en primera instancia, mediante la utilización de herramientas propias de la Ingeniería Industrial.



Fase III Elaboración de las Propuestas y Evaluación Económica.

- Crear las propuestas de mejoras.
- Evaluar los costos asociados a las propuestas de mejoras.
- Evaluar la rentabilidad técnico-económica de las propuestas realizadas.
- Análisis de los resultados y elaboración de las conclusiones.

3.4 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.

A continuación se muestran los pasos a seguir para la obtención de los datos que conducirán a lograr los objetivos y con ello la culminación de la investigación. Entre los métodos que se utilizaran en esta investigación se tiene:

- Observación: Es uno de los métodos mas utilizados ya que le permitirá apreciar la realidad que se presenta en el objeto de estudio. Este método es conceptualizado por Méndez (2001, p.143) como *“advertir los hechos como se presentan, de manera espontánea y consignarlos por escritos”*.
- Entrevistas no estructuradas: Consiste en realizar preguntas para obtener respuestas que permitan reunir información de interés para el estudio. No existe una estandarización formal para la aplicación de esta técnica de recolección.
- Análisis: a través del análisis se podrá establecer las relaciones causa-efecto entre las variables en estudio tales como las metodologías utilizadas en los procesos de medición y la merma de producto Químico a



Capítulo III Marco Metodológico

granel. Al respecto Méndez (2001, p.146) señala que *“el análisis inicia su proceso de conocimiento por la identificación de cada una de las partes que caracterizan una realidad; de este modo podrá establecer las relaciones causa efecto entre los elementos que compone su objeto de investigación”*.

- La síntesis: este método permitirá extraer lo más resaltante de los datos obtenidos después del análisis para luego determinar las relaciones o asociaciones que existen entre las variables. Según Méndez (2001, p.147) *“la síntesis relaciona los elementos componentes del problema y crean explicaciones a partir de su estudio”*

3.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para el análisis y presentación de la información recolectada se hará uso de las siguientes herramientas:

- Diagrama Causa-Efecto: según Ortiz y Yllada (2000), en su Guía Práctica para la Solución de Problemas en Ingeniería, *“Este diagrama relaciona algún efecto con todas las posibles causas que lo influyen, agrupando estas posibles causas a su origen o raíz principal”*, resultando con un aspecto general al esqueleto de un pez.
- Diagrama de Proceso: según Burgos (2005): *“El diagrama de proceso es la representación grafica del orden de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenaje que tiene lugar durante un proceso y comprende información considerada necesaria para el análisis como son: tiempo, cantidades y distancias recorridas”*.



Capítulo III Marco Metodológico



- Diagrama de Pareto: Es una distribución de frecuencias o histograma de datos o atributos ordenados por categorías. El diagrama de Pareto se usan ampliamente en el aseguramiento de la calidad según Ortiz y Yllada (2000), *"ayuda a determinar el orden en que se deberá resolver los problemas analizados"*.



CAPÍTULO IV:

SITUACIÓN ACTUAL.

En este capítulo se realiza un esbozo de todas las actividades inherentes al problema, que se llevan a cabo en la empresa. Con la finalidad de llegar a determinar con claridad todas las situaciones que influyen en el problema en estudio. Por tanto se inicia con una breve descripción de la cadena de suministro de la empresa, para luego ir describiendo cada actividad relacionadas directas e indirectamente con el problema, reflejando lo observado durante la fase de recolección de datos, expuesta en la metodología.

4.1. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE ENVASADO

QUIBARCA se trata de una empresa que se encarga de almacenar productos químicos a granel para su comercialización. Para comercializar los productos químicos a granel es necesario cambiar la presentación de dichos productos dependiendo de los requerimientos y necesidades de los clientes, en función de lo cual se realizan operaciones de envasado. Estos se subdividen en:

- Envasado de Cisterna a Tanque (Se conoce como recepción de producto a granel en planta)



- Envasado de Tanque a Cisterna (se conoce como despacho de productos a granel).
- Envasado de Vari Tanque
 - Tanque a Vari tanque
 - Cisterna a Vari tanque
- Envasado de Tambor
 - Tanque a Tambor
 - Cisterna a Tambor

Para conocer la situación actual, se realiza la descripción de los diversos tipos de envasado bajo las condiciones actuales de la empresa.

4.1.1. Descripción de Procedimientos de Recepción de Productos a Granel en Planta (Envasado Cisterna - Tanque).

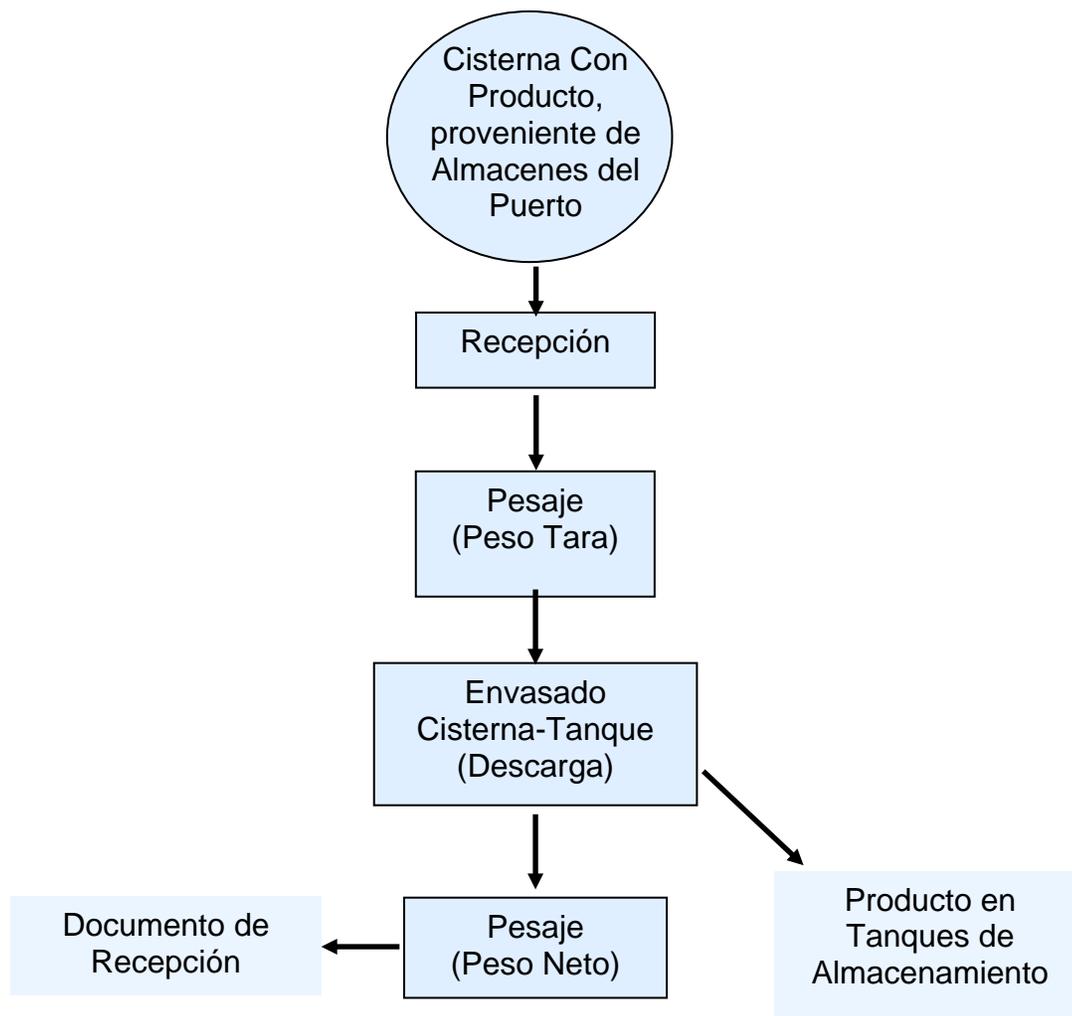
Una vez realizada la adquisición de producto por parte del Dpto. de Compras, se planifica junto a los Dpto. de Operaciones y al Dpto. de Planificación y Logística las fechas, hora y como se va a realizar la recepción dependiendo de la disponibilidad de los tanques de almacenamiento. Una vez establecida las condiciones de recepción y se encuentra el producto en planta se procede de la siguiente forma.

A continuación se muestra un diagrama de bloque del proceso de recepción de producto químico a granel:



Capítulo IV Situación Actual

Figura # 3: Diagrama de Procesos Recepción de Producto Químico a Granel en Planta



Elaborado por: Jesús Muñoz.

Al llegar la unidad a la planta pasa a la zona de recepción, donde se estaciona, para que el operador de la cisterna lleve la documentación correspondiente al producto hasta la oficina de recepción. Dicha documentación indica información referente a:

- Al proveedor: quien despacha el producto.



Capítulo IV Situación Actual

- A la unidad que trajo la carga: (Número de Placa, Número de Transporte, Nombre y Número de Cedula del Chofer).
- Al Producto: Nombre del Producto y Cantidad de producto contenido en la cisterna en Kg.
- A la calidad del producto: Certificados de análisis del producto emitidos por el proveedor y certificados de análisis de SIVENCA emitidos al momento de recibir el producto en los terminales marítimos.

Luego el operador de la cisterna lleva la unidad a la zona de pesaje, en donde se toma el peso bruto de la unidad, para luego pasar a la isla de llenado en donde se procede de la siguiente manera:

- Una vez que el operador de la isla está en conocimiento de que producto es el que se está recibiendo, mediante el documento de recepción de producto. Éste selecciona el tanque en donde se va a descargar el producto, según la cantidad de producto que se esta recibiendo, la capacidad disponible en los tanques y si el tanque disponible contiene producto, este debe ser igual al que se descarga de la cisterna.
- El operario de la isla de llenado le indica al chofer del camión cisterna en donde debe estacionarse para realizar la operación. Luego que el chofer estaciona la unidad, el operario de la isla de llenado sube a la parte superior de la cisterna, trepándose por las escaleras de la cisterna. Esto para retirar el precinto de seguridad colocado en la tapa superior de la cisterna. Una vez retirado el precinto, baja y retira el precinto ubicado en la tapa de la tubería de la cisterna, utilizando para ello una piqueta. Luego retira la tapa de la tubería de la cisterna.

- En seguida, el operario busca y selecciona la manguera que necesita, en el estante de mangueras que se encuentra ubicado en la pared que limita los tanques. Por encima de las tuberías de carga/descarga de los tanques se almacenan distintas mangueras usadas en las operaciones de envasado. A continuación se observa el estante para almacenar las mangueras:

Imagen # 1: Estante para Manguera.



Fuente: Elaboración propia.

- Luego de seleccionar la manguera a usar, el operario procede a conectarla, desde la tubería correspondiente al tanque donde se va a almacenar el producto hasta la bomba, para posteriormente buscar y seleccionar una segunda manguera en el estante, la cual se conecta desde la bomba hasta la tubería de la cisterna. Es entonces cuando abre la llave de paso rápido de la cisterna, tomándole un tiempo promedio de 6 min. en realizar estos pasos.
- El operario procede a realizar la conexión eléctrica de la bomba desenrollando el cable que se encuentra ubicado en el apoya manos de la carrucha donde descansa la bomba. Se lleva el conector a la toma de



corriente en la caja de control de encendido y apagado, ubicado a unos 7 m aproximados de donde se encuentra las tuberías de carga/descarga de los tanques. (Realizando la operación para el primer proceso del día, siempre y cuando no se realice un envasado en tambor por medio de la máquina ya que ésta es la misma bomba que se utiliza en el envasado de tambor mediante la máquina de envasado).

- Posteriormente el operario regresa para realizar el aterramiento de la bomba y de la cisterna, utilizando los cables dispuestos en el área para tal fin. Seguidamente se dirige a la switchera para encender la bomba la cual esta ubicada en una de las bases del techo de la isla, a unos 7 m lineales de las tuberías de carga/descarga de los tanques. Luego camina de regreso hasta las tuberías de carga/descarga de los tanques para abrir la llave de paso rápido correspondiente al tanque donde se va almacenar el producto recibido.
- Una vez encendida la bomba, el operario se mantiene esperando hasta que se vacié el compartimiento, un tiempo variable dependiendo de la capacidad del compartimiento de la cisterna, pero con una rata aproximada de vaciado de 609.09 Lt/min. En promedio un compartimiento con capacidad de 6600 Lt es vaciado en 10 min. El operario se entera finalmente que se vació el compartimiento por ruidos emitidos por el sistema de bombeo al succionar en vacío dentro del compartimiento de la cisterna.
- Cuando el operario escucha este ruido característico, se dirige a la llave de paso rápido de la tubería de carga/descarga del tanque que se está cargando para cerrarla, luego desconecta la manguera de la tubería del



Capítulo IV Situación Actual



tanque y desconecta el otro extremo de la bomba drenando en la alcantarilla el remanente de la manguera.

- Una vez desconectada la manguera procede a colocar en el orificio de salida de la bomba un tobo con la finalidad de recolectar el producto remanente de la manguera que está conectada de la bomba a la cisterna procediendo de la siguiente manera:
 - El operario se dirige al almacén de tambores donde toma un tambor y lo rueda hasta la isla de llenado donde está realizando la descarga, desconecta el extremo de la manguera que está conectada en la tubería de la cisterna.
 - Luego sostiene el pico con ambas manos y empieza a drenar el remanente del interior de la manguera, alzando este extremo por encima de sus hombros y caminando de forma lateral hasta la bomba, deteniéndose cuando el nivel del líquido en el tobo llegue al borde. Cuando esto ocurre el operario coloca la manguera dejando lo más alto posible la sección donde se encontraba al momento de llenar el tobo, para coger el tobo con una mano y llevarlo hasta donde está ubicado el tambor que trajo del almacén de tambores, donde vacía el contenido del tobo dentro del tambor, haciendo esto mediante un embudo improvisado hecho con un bidón recortado transversalmente. Este tambor en donde se drena el remanente de la manguera pasa a formar parte del inventario bajo el nombre de “*slooping*”.

Estos pasos los repite hasta que no quede líquido en la manguera, realizándolo en promedio unas 2 veces por cisterna, dependiendo de la

Capítulo IV Situación Actual

longitud de la manguera que utilizó para conectar la bomba a la cisterna. A continuación se muestra un cuadro con imágenes de la operación:

Cuadro # 1: Drenado de Manguera.



Elaborado por: Jesús Muñoz.

Finalmente el operario firma el documento de recepción, mientras que la unidad ya descargada pasa nuevamente a la Zona de Pesaje, donde se obtiene el peso neto de la cantidad descargada.

4.1.2 Descripción de Procedimiento de Despacho de Producto a Granel

Una vez tomados los requerimientos del producto por parte del cliente a través del Departamento de Ventas de la empresa, éste mediante el sistema administrativo transfiere los requerimientos al Departamento de Planificación y Logística. A través del Analista de Planificación y Despacho procede según la compatibilidad, capacidad y disponibilidad del transporte (outsourcing), a generar una programación de despacho, ésta es pasada al Analista de Almacén quién genera la Guía de Despacho, esta guía contiene información referente a:

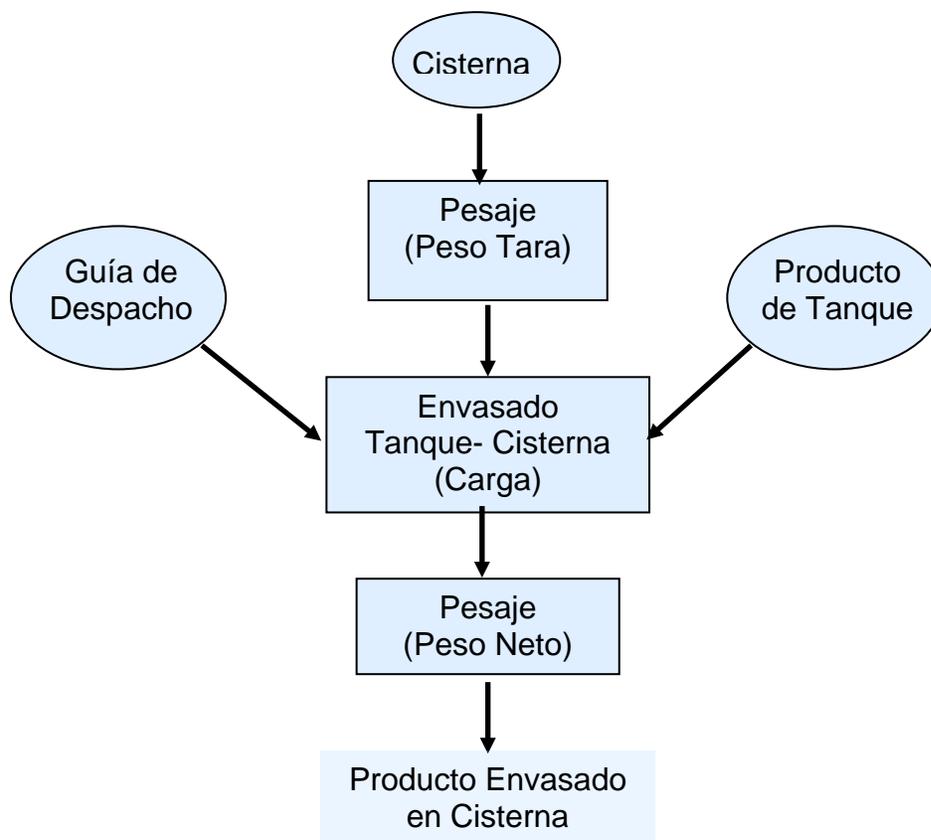


Capítulo IV Situación Actual

- Al cliente a quién se va a despachar: Nombre de la empresa, Dirección de la empresa y condiciones de entrega de producto.
- La unidad que va a Despachar: Número de Placa, número de transporte, Nombre y Cedula del Chofer.
- Al Producto: Nombre del Producto y Cantidad de producto a cargar en Kg.

A continuación se muestra un diagrama de bloque representativo del proceso de despacho de producto químico a granel una vez que todas las condiciones están dadas para realizar el proceso:

Figura # 4: Diagrama de Procesos Despacho de Producto Químico a Granel en Planta



Elaborado por: Jesús Muñoz.



La guía de despacho es entregada al chofer de la unidad en el área de recepción de ventas, luego éste le entrega la guía al único operador encargado de realizar los procedimientos de productos químicos a granel en la isla de llenado, llevando el chofer la unidad para el pesaje con la finalidad de obtener el peso tara de la unidad. Una vez que es pesada la unidad se dirige a la isla de llenado donde el operador de la isla procede de la siguiente manera:

- El operario después de recibir la Guía de Despacho y la Orden de Envasado, ya tiene el conocimiento del producto, la cantidad, lote y la cisterna que se va a cargar para luego seleccionar el tanque donde se va a realizar la extracción del producto a la cisterna, según el lote que indica la guía de despacho.
- Una vez seleccionado el tanque, el operario procede de manera similar que en la recepción de productos químicos a granel, al indicarle al chofer del camión cisterna. Donde debe estacionar para realizar la operación, de la misma forma que en la recepción, busca y selecciona las mangueras que necesita para la operación.
- Luego de seleccionar las mangueras, el operario procede a conectar las mangueras, desde la tubería correspondiente al tanque de donde se va a hacer la extracción hasta la bomba. Para posteriormente seleccionar una segunda manguera que conecta desde la bomba hasta la tubería de la cisterna y abre la llave de paso rápido de la cisterna, tomándole un tiempo promedio de 7 min. en realizar estos pasos. Esta conexión puede ser desde la piscina de la isla de llenado siempre y cuando el tanque



seleccionado se encuentre del 1 al 10. A continuación se muestra el momento en el cual el operario conecta la manguera a la tubería de carga/descarga de los tanques de almacenamientos:

Imagen # 2: Conexión de Manguera a las Tubería de los Tanques



Fuente: Elaboración propia.

- Luego procede a realizar la conexión eléctrica de la bomba y el aterramiento de los equipos y cisterna de igual forma que en la recepción de productos químicos a granel. Posteriormente, se dirige hasta la switchera ubicada en una de las bases del techo de la isla de carga/descarga para encender la bomba.
- Una vez encendida la bomba, el operario se dirige a la parte superior de la cisterna para chequear el nivel del líquido, trepándose por las escaleras de la cisterna, esperando ahí a que el nivel de líquido se aproxime a la flecha indicadora de capacidad del compartimiento de la cisterna, esperando un tiempo variable dependiendo de la capacidad de la cisterna, pero con una rata aproximada de llenado de 609.09 Lt/min. En promedio un compartimiento con capacidad de 6600 Lt es llenado en 10 min. En ocasiones es el operador de la cisterna es quien sube a la



cisterna para chequear el nivel del líquido en el interior de la misma. Esto se muestra en la imagen a continuación:

Imagen # 3: Chequeo de Nivel de Líquido en el Compartimiento.



Fuente: Elaboración propia.

- Cuando el nivel de líquido alcanza la proximidad de la flecha el operario desciende de la parte superior de la cisterna, cierra la llave de paso rápido de la tubería de la cisterna, después se dirige a la llave de paso rápido de la tubería del tanque de donde se realiza la extracción para cerrarla, luego desconecta la manguera de la tubería del tanque de donde se realiza la extracción y desconecta el otro extremo de la bomba.
- Una vez desconectada la manguera procede a colocar en el orificio de entrada de la bomba un tobo, con la finalidad de drenar la manguera que está conectada de la bomba a la cisterna, procediendo de manera similar al drenado de manguera para la recepción de productos químicos a granel.

A continuación se muestra una operación de drenado de manguera en un despacho de productos químicos a granel:

Imagen # 4: Drenado de Manguera en el Tobo.



Fuente: Elaboración propia.

- A diferencia del drenado de manguera en el procedimiento de recepción de productos químicos a granel, cuando el nivel del líquido en el tobo llegue al borde, el operario suelta la manguera dejando lo más alto posible la sección donde se encontraba al momento de llenar el tobo, para coger el tobo con una mano y llevarlo hasta la parte superior de la cisterna donde vacía su contenido en el compartimiento que está siendo llenado, luego baja y repite estos pasos hasta que no quede líquido en la manguera, realizándolo en promedio unas 2 veces por cisterna dependiendo de la longitud de la manguera que utilizó para conectar la manguera de la bomba a la cisterna. Este paso en ocasiones lo realiza el chofer de la cisterna. Como se observa en el cuadro siguiente:

Cuadro # 2: Vaciado de Tobo en Compartimiento.



Fuente: Elaboración propia.

- Seguidamente toma los precintos de seguridad que vienen junto a la guía de despacho colocando uno en la tapa de las tuberías de la cisterna y otro en la tapa del compartimiento de la cisterna ubicada en la parte superior de la misma. En la siguiente imagen se visualiza el precinto ya colocado en la tubería de la cisterna:

Imagen # 5: Precinto en la Tapa de la Tubería del Compartimiento de la Cisterna.



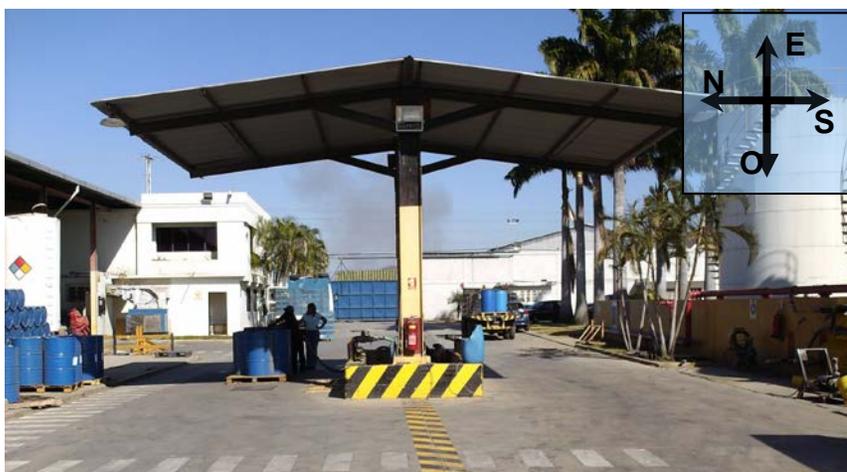
Tomada por: Jesús Muñoz

Finalmente el operario firma la guía de despacho y se la entrega al chofer de la unidad para que inmediatamente pase a la romana de camiones donde se obtiene el peso bruto de la cantidad cargada.

4.1.2.1 Descripción de Área de Estudio: Isla de Llenado.

A continuación se muestra una imagen de la isla de llenado con la orientación respecto a los puntos cardinales:

Imagen # 6: Isla de Llenado.



Fuente: Elaboración propia.

La zona de llenado cubre un área de 294 m², limitada por el norte con parte de la zona de envasado y el almacén de tambores vacíos, por el sur con la pared limítrofe de la bahía de los tanques de almacenamiento, por el este con la zona de recepción y carga de camiones y por el oeste con el patio de almacén. Esta zona forma un rectángulo de longitud de 20 metros y un ancho de 14,7 metros, en donde se observa una iluminación natural y ventilación natural.



Capítulo IV Situación Actual

En el centro de la isla de llenado, se encuentra la piscina construida en concreto, con un largo externo de 5,9 metros, con un ancho de 2,8 metros y una altura de 65 cm. de donde sus paredes longitudinales sobresalen 10 tuberías por cada lado. Correspondiendo 2 tuberías por cada uno de los 10 tanques de almacenamiento vertical. Cada tubería tiene un diámetro de 3 pulg. De éstas tuberías se encuentran operativas un total de 7 tuberías ubicadas en el lado norte de la pared de la piscina de la isla, todas con llave de paso rápido

En el centro de la piscina, se halla un riel sobre el cual se dispone de una base metálica y sobre ésta se localiza una bomba centrífuga. En los laterales más cortos del rectángulo se elevan justo en el centro dos vigas doble T perfil 250 mm, una por cada lado, hasta una altura aproximada de 5 metros. Allí se coronan con un techo metálico que descansa sobre estas vigas y hace sombra sobre la isla.

A continuación se muestra una imagen en donde se observa la piscina de la isla de llenado:

Imagen # 7: Piscina de la Isla de Llenado.



Fuente: Elaboración propia.



Capítulo IV Situación Actual



De lado sur de la isla de llenado se encuentre limitada por la zona de tuberías de carga y descarga de las tuberías de los tanques, ubicada a una distancia de 4,90 m de la piscina de la isla de llenado y en la pared de color amarilla que delimita la bahía de los tanques de almacenamiento. Esta zona tiene una longitud de 15 m y un ancho de 2 m; en el suelo y hacia la pared justo de bajo de las tuberías de carga y descarga de los tanques de almacenamiento. Se observa una serie de alcantarillas metálicas de color amarillo, para la recolección de líquidos con un ancho de 80 cm. y una longitud de 7 m. Estas alcantarillas están rodeadas por un muro de una altura de 15 cm., y un ancho de 10 cm. pintado de color amarillo.

De la pared que delimita la bahía de los tanques de almacenamiento sobresalen las tuberías de carga y descarga de los tanques con un diámetro de 2 pulg. Estas están ubicadas a una altura aproximada de 30 cm. de las alcantarillas; las tuberías se disponen agrupadas de la siguiente manera:

- Las 6 primeras tuberías de izquierda a derecha, correspondientes a los tanques del 1 al 6.
- Las 6 segunda corresponden a los tanques D, E, F, C, B y A respectivamente de derecha a izquierda
- Luego un grupo de 2 tuberías, correspondiente a los tanques G e I
- Por ultimo las 4 tuberías que corresponden a los tanques del 7 al 10.

Por encima de las tuberías se encuentran los estantes para las mangueras y a la derecha se encuentra el depósito de herramientas de los equipos. A continuación se observa una imagen de la zona de tuberías de carga y descarga:



Imagen # 8: Zona de Tuberías de Carga/Descarga de los Tanques de Almacenamiento.



Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 Descripción de Procedimiento de Envasado de Vari Tanque.

Al realizar un envasado de producto en Vari tanque, éste puede ser de dos formas:

- Tanque a Vari tanque
- Cisterna a Vari tanque

En ambos casos el método utilizado para cargar los vari tanques es mediante descarga por gravedad, ya que la empresa no cuenta de una zona en específica para realizar esta operación realizándola en la zona de la isla de llenado, procediendo de la siguiente manera:

- El operador de montacargas una vez que está en conocimiento de los despachos que se van a realizar durante la jornada, busca con el montacargas en el patio del almacén, el o los vari tanque para llevarlo a la proximidad de la isla de llenado o a las cercanía de las tuberías de



Capítulo IV Situación Actual



carga/descarga, dependiendo de cual es el tanque donde se va a extraer producto.

- Posteriormente el operador de la isla de llenado realiza las conexiones de la manguera que seleccionó en el estante de mangueras para realizar la operación, conectándola desde la tubería de carga/descarga de los tanques hasta el vari tanque por la tubería de descarga del mismo abriendo la llave de paso rápido. En ocasiones introduce la punta de la manguera por la tapa de éste ubicada en la parte superior para realizar el llenado.
- Luego se dirige a la tubería de carga/descarga para abrir la llave de paso rápido, después se regresa hasta donde se encuentre el vari tanque y espera allí hasta que llegue al nivel que considera que es adecuado, para tal fin éste se coloca de punta sobre ambos pies y asoma la cabeza por la tapa ubicada en la parte superior del vari tanque, para observar el nivel del líquido en el interior del tanque. Tardando en promedio 18 min. en llenarse el vari tanque.
- Seguidamente procede a desconectar la manguera que utilizó para la operación drenando el remanente de igual manera que en el procedimiento de carga o descarga de cisterna, pero vaciando el contenido recolectado en el tobo, dentro del vari tanque que está cargando.

Finalmente le coloca un precinto de seguridad como el de las cisternas, en la tapa para luego pegarle la etiqueta generada por el analista de control de calidad, terminando así la operación. De allí el vari tanque es pesado en el



peso electrónico colocado junto a la máquina de envasado, para obtener el peso neto del producto cargado, calculándolo de la diferencia entre el peso Bruto y el peso tara del vari tanque que ha sido cargado, para con el peso neto, emitir la factura para el cliente.

4.1.4. Descripción de Procedimiento de Envasado de Producto en Tambor.

Para el momento de estudio la empresa cuenta con una línea de envasado de tambores, pero motivado a que presenta fallas en el sistema de rodillos, y tablero de control, se encontró fuera de servicio esperando mantenimiento correctivo. La línea ha estado detenida durante un lapso de mes y medio, teniendo que realizar las operaciones manualmente, y realizando la descarga por gravedad, para el llenado de los tambores.

Por otra parte al realizar un envasado de producto en tambor puede ser de dos formas:

- Envasado de Tanque a Tambor
- Envasado de Cisterna a Tambor

El envasado de tanque a tambor se puede realizar utilizando dos métodos de descarga, cuando se usa la línea de llenado, con ayuda de la bomba portátil que es utilizada para las actividades en la isla de llenado o de forma manual en la zona de la isla de llenado, realizando una descarga de los tanques por gravedad, siendo utilizadas estos dos métodos de descarga cuando se trata del envasado de cisterna a tambor. A continuación se describe estos dos métodos para realizar el envasado de producto en tambores:

4.1.4.1 Envasado de tanque a Tambor Método de Descarga por Gravedad

Una vez recibida la orden de envasado donde se especifica el producto y la cantidad de tambores a ser llenados, el operario busca en el almacén la cantidad de paletas que necesita según la cantidad de tambores a ser llenados, coloca con el montacargas una paleta cerca del almacén de tambores para armar de forma manual la paleta con cuatro tambores por cada paleta. A continuación se muestra un cuadro con una secuencia de imagen del paletizado de tambores:

Cuadro # 3: Paletizado de Tambores.



Fuente: Elaboración propia.

- Posteriormente lleva cada paleta armada a la zona de tuberías de carga y descarga de los tanques de almacenamiento, donde dependiendo de que



Capítulo IV Situación Actual



tanque se realiza la extracción será cerca de la isla de carga/descarga o próximo a las de la pared limítrofe de la bahía de tanques.

- El operario encargado de esta área procede a realizar la conexión de la manguera, a la llave del tanque donde se realiza la extracción hasta la ubicación de la paleta con los tambores. Luego conecta a la manguera un pico improvisado, después abre la llave de paso rápido de la tubería del tanque o de la cisterna de donde se está realizando la extracción. Después con una herramienta especial en forma de cruz, quita una de las dos tapas roscadas de cada tambor luego introduce la boquilla del pico improvisado en el orificio del tambor y abre la llave de paso rápido del pico improvisado.
- El operario debe mantenerse atento de no sobrellenar el tambor, para que no ocurra derrame, dándole golpes leves al tambor para saber según el sonido que se produce por donde se encuentra el nivel del líquido. Además observa por el espacio que queda entre la boquilla del pico improvisado y el orificio de entrada, tomando un tiempo promedio de llenado de 4 min. por tambor. A continuación se observa al operario realizando el envasado de tambores de forma manual descarga por gravedad:

Imagen # 9: Envasado de Tambores Descarga por Gravedad.



Fuente: Elaboración propia.



Capítulo IV Situación Actual

- Cuando el operario considera que ya está lleno cierra la llave de paso rápido del pico improvisado y lo retira del orificio del tambor, para introducirlo en el siguiente tambor a ser llenado, repitiéndose esto por tantos tambores que deban ser llenados. Luego mientras se está llenando el siguiente tambor el operario le coloca la tapa al tambor que acaba de llenar y la enrosca.
- Al finalizar de llenar y tapar todos los tambores procede a colocarle los precintos de seguridad, para ello se dirige al estante ubicado al lado de la rampa de entrada del almacén A, recorriendo un aproximado de 50 metros de ida y vuelta, para buscar dichos precintos y los selladores de precinto manual trayéndoselo en ambas manos. Finalmente empieza a colocarle los precintos a los dos orificio de cada uno de los tambores, para luego pasar con la selladora apretando los precintos a las tapas

Una vez precintados los tambores se procede a colocarles las etiquetas generadas por el analista de control de calidad, donde se identifica el producto, el número de lote, y el peso del tambor, además de datos de seguridad del producto. A continuación se muestra un tambor con su etiqueta de identificación:

Imagen # 10: Etiqueta de Identificación.



Fuente: Elaboración propia.



Luego procede a desconectar la manguera que utilizó para la operación drenando el remanente de igual manera que en el procedimiento de carga o descarga de cisterna, vaciando el contenido recolectado en el tobo en uno de los tambores que pasa a formar parte del inventario como “*slooping*”.

Cuando la extracción se hace de una cisterna, ésta es pesada en la romana para obtener el peso bruto, para luego proceder a extraerle el producto a los tambores siendo pesada nuevamente luego de que se concluya la operación de llenado para obtener la cantidad de producto extraído de la cisterna.

4.1.4.2 Envasado de Tanque a Tambor Mediante la Maquina de Envasado

Esta operación es llevada a cabo, cuando se trata de productos que por sus propias características de corrosivo, agente irritante o acidez; el mejor método de almacenamiento es en tambor, en vez de los tanques como a los otros productos que pueden llegar a presentar algunas de estas características pero en grados muy bajos y que no le llegan a hacer daño a la estructura de los mismos. Estos productos son:

- Acido Acético
- Acido Nítrico
- Soda Cáustica Liquida
- Acido Clorhídrico
- Acido Sulfúrico
- Solución Amoniacal



Capítulo IV Situación Actual



El operario una vez de recibir la orden de llenado, observa que cantidad y que producto va a ser envasado. Y selecciona el tanque a utilizar para la extracción de producto o de que unidad si se trata de envasar de cisterna a tambores, le indica al operario de la cisterna en donde debe colocarla para facilitar la operación.

Luego con colaboración del operador del montacargas, busca en el patio del almacén la cantidad necesaria de paletas a ser utilizadas en la operación para luego proceder al armado de las mismas con los tambores vacíos ubicados en el almacén de tambores. Paletizando de igual manera en envasado de tambores por gravedad. En seguida busca la bomba portátil ubicada junto a la zona de tuberías de carga/descarga, recorriendo una distancia de 18 m hasta la zona de tuberías. A continuación empuja la bomba hasta la proximidad de la maquina de envasado, recorriendo una distancia aproximada de 13 m.

Posteriormente el operario regresa a buscar una manguera en el estante de manguera ubicado a unos 13 metros aproximados de la máquina de envasado. Si se trata de un envasado desde los tanques se realiza la conexión desde la tubería de carga y descarga hasta la tubería subterránea que atraviesa la isla de llenado y que se ubica al otro extremo a las cercanías de la maquina de envasado. Luego conecta otra manguera desde el extremo de la tubería que se encuentra cercano a la máquina de envasado y que atraviesa la isla de llenado hasta la bomba y de la bomba hasta la máquina de envasado.

- En caso de tratarse de un envasado a tambor desde una cisterna el operario procede de la siguiente manera: luego de coger la manguera



Capítulo IV Situación Actual

seleccionada se dirige hasta la cisterna para realizar la conexión desde la tubería de la cisterna hasta la bomba y posteriormente de la bomba hasta la máquina de envasado.

En seguida de realizar las conexiones necesarias, tanto de mangueras como eléctricas, se procede a abrir las llaves de paso rápido de la tubería de carga y descarga de los tanques, ubicadas a unos 13 m de la máquina de envasado. Se enciende la bomba y se dirige al panel de control de la máquina de envasado, para cargar la máquina con los datos del producto, a través de un código para que ésta pueda controlar hasta donde se llenan los tambores.

Posteriormente el operador del montacargas procede a alimentar el riel de la máquina de llenado con los tambores paletizados. Una vez posicionados y colocados sobre los rodillos, el operario procede a retirar las tapas de los tambores, utilizando las herramientas neumáticas de la máquina diseñadas para tal fin, colocándola sobre cada tambor.

El operador de la máquina da inicio al proceso activando los rodillos y posicionando la paleta en la segunda estación de la máquina, justo debajo de la lanza de llenado para luego activar mediante las palancas el descenso de la lanza hasta el orificio del tambor. Allí se introduce dentro de éste unos 30 cm, llenado de un tambor por vez. Tomando un tiempo promedio de 2 min aproximados por tambor.

Luego de llenar toda una paleta activa nuevamente los rodillos de la máquina para pasar la paleta para la tercera estación en donde el operario utilizando las herramientas neumáticas procede a tapar y luego sellar cada tambor. Se coloca los precintos de seguridad sobre las tapas de los tambores



ya llenos. Posteriormente el operador del montacargas, retira la paleta de la línea y la lleva a un almacén temporal mientras se termina el proceso. Repitiéndose esto tantas paletas deban llenarse.

Una vez envasado la cantidad de tambores requeridos, el operador de la máquina la apaga e inicia el proceso de desconexión si se sabe que no se necesita de otro envasado en tambor. Para la desconexión de la máquina también se realiza el drenaje de las mangueras utilizadas y de la tubería subterránea. Continuando de igual forma que en los procedimientos de carga o descarga, variando en que para drenar la tubería subterránea utiliza una alcantarilla que está justo en donde sale la tubería en las cercanías de la máquina. Aquí se introduce el tobo para luego abrir un chorro que sale de la tubería, con el fin de extraer el líquido dentro de la tubería, vaciando el contenido del tobo dentro del último tambor que dejó fallo para así completarlo.

Para finalizar el operario procede a llevar la orden de llenado para el departamento de control de calidad en donde se le asignará un número de lote y se realiza las etiquetas de identificación del producto. Luego de tener las etiquetas procede a identificar los tambores para finalmente ser almacenado en el lugar correspondiente dentro del almacén.

4.1.4.3 Descripción de Área de Estudio Zona de Envasado Tambores

La zona de envasado de tambores, mediante la máquina de envasado cubre un área de 37 m² aproximadamente ubicada en parte, dentro del almacén A y el resto a las afueras de éste. El área está limitada por el norte con el almacén A por el sur con la isla de llenado, al este en parte con el almacén de tambores vacíos y el almacén A y por el oeste con el patio de



Capítulo IV Situación Actual



almacén. Formando un rectángulo de longitud de 15 metros y un ancho de 2,5 metros, en donde se observa una iluminación natural, ventilación natural y una sección de la línea se encuentra bajo techo.

La máquina de envasado se divide en tres estaciones, en donde la primera estación es la de recepción de tambores paletizados, donde se aprecia una herramienta neumática de forma cilíndrica que cuelga de un manguera de aire comprimido y que está sostenida de un brazo en lo alto a unos 2,5 metros del suelo pero a 1,7 de la plataforma de operación y los rodillos de la máquina. En esta estación el operario remueve las tapas a los tambores que van entrando a la línea.

En la segunda estación se encuentra una torre de 2,5 m de altura aproximadamente desde el nivel del suelo. De ésta sobresale un brazo en donde se encuentra ubicada la lanza de llenado sujeta al brazo a través de una base con 2 grados de libertad, para posicionarla de forma manual por el operario en el orificio de entrada del tambor, por medio de la lanza se sirve el producto en el interior del tambor. Esta lanza es de 60 cm. de longitud conectada por la parte superior a una manguera que se dirige hacia la primera estación en donde se conecta la bomba y se realiza el suministro de producto a la máquina, esta manguera tiene un diámetro de 3 pulg. y es de color azul.

En un costado de la base que sostiene la lanza de llenado, se encuentra un panel donde se controla el avance de las paletas sobre los rodillos y la activación y detención del llenado.

En la tercera estación se encuentran colgadas dos herramientas, una igual a la que se encuentra en la primera estación para remover las tapas y la



Capítulo IV Situación Actual

otra es una selladora con la que se colocan los precintos a los tambores. Paralelo a estas dos herramientas y fuera de la plataforma de trabajo se encuentra el panel de control principal en donde el operario al inicio de cada envasado carga la información mediante un código que indica que producto se va a envasar.

A continuación se muestra un cuadro resumen en donde se observan las tres etapas de la maquina de envasado:

Cuadro # 4: Estaciones de la Máquina de Envasado.

Tercera Estación	Segunda Estación	Primera Estación
		

Fuente: Elaboración propia.

La línea de envasado tiene una longitud de 11,4 m y un ancho de 1,8 m paralela a la línea y junto a los rodillos se encuentra ubicada la plataforma metálica donde se lleva a cabo el trabajo del operador, ésta plataforma tiene de un largo de 4 m, un ancho de 60 cm. y se encuentra a unos 40 cm. por encima del nivel del suelo.



4.2 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO DE PESAJE Y MEDICIÓN.

La única forma que la empresa cuenta en la actualidad para saber las cantidades despachadas o recibidas, es a través del pesaje de los camiones cisternas en la romana de camiones. Por otra parte la realización de la toma física de los inventarios de productos en los tanques se efectúa a través de la medición de nivel de líquido, por lo tanto, se debe conocer como son llevados estos procedimientos en la actualidad. Esta información proveniente de estos, es de suma importancia para el control de las existencias de productos químicos a granel de la empresa y de impacto directo en la situación de merma.

4.2.1. Descripción de Procedimiento de Pesaje (Romana de Camiones).

El pesaje de camiones ocurre en todo momento que se recibe o se despacha un producto, con la finalidad de obtener las cantidades de producto recibidas o despachadas; para un despacho de producto se procede de la siguiente forma:

El operador de la Romana de Camiones le indica al chofer de la unidad que la suba a la plataforma indicándole en donde debe de parar para que la carga sobre la plataforma se estabilice y poder tomar el peso tara de la unidad, con la ayuda del sistema SISCOR para la generación del ticket de pesaje con el cual se emite la factura al cliente procediendo a generarlo de la siguiente manera:

- Luego de haber estacionado la unidad en la plataforma, el operador de la cisterna le entrega la guía de despacho al Operador de Romana. Como se puede observar en la imagen #11.

Imagen # 11: Zona de Pesaje de Camiones (Romana).



Fuente: Elaboración propia.

- El Operador de Romana abre en el sistema SISCOR la ventana: “Control de Romana de Transporte” en el software, busca en la barra de menú Romana y hace clic en “Generación de Guía Manual”, luego le da entrada al sistema de datos referente a:
 - Tipo de Guía (Despacho o Recepción) y Compañía (Quien envía el producto).
 - El numero de placa de la unidad, la unidad, la capacidad y la cantidad de compartimiento de la unidad.
 - El transporte al cual pertenece la unidad, el chofer de y el numero de cedula de identidad.
 - El nombre del cliente (quien recibe el producto).
 - El producto que lleva o va a cargar la cisterna y el número de orden.
 - Peso Tara, Peso Bruto y Peso Neto.



Capítulo IV Situación Actual



De tal forma que si se trata de un despacho, el operador procede de la siguiente manera:

- Primero toma el Peso Tara de la unidad, es decir, toma el peso de la unidad vacía, realizando la lectura directa del indicador digital del peso anotándolo en una hoja de papel. Luego registra el peso en el sistema presiona el botón “Tomar Peso”, grabando el Peso Tara. Finalmente en esta primera etapa el operador busca y registra los precintos de seguridad para entregárselos al operador de la cisterna junto a la guía de despacho, tomándole un tiempo promedio aproximado de 5 min., para luego pase la unidad a ser cargada.
- Posterior al proceso de carga de la unidad, la cisterna vuelve a ser pesada, esta vez para tomar el Peso Bruto, para que con la diferencia de éste respecto al peso tara se registre en el ticket de pesaje el Peso Neto. Este calculo lo efectúa mediante una calculadora, para obtener el peso neto, al cual, el operador de romana le suma una holgura de 60 Kg. a la cantidad real cargada.
- Para finalizar el operador registra en el sistema todos los campos e imprime dos copias del ticket de pesaje. Una que acompaña a la factura y la otra para el control

Cuado se trata de una recepción se procede en sentido inverso a cuando se trata de un despacho, es decir, primero se toma el peso bruto, y luego el peso tara, para que con la diferencia se obtenga el peso neto de lo descargado, sin agregar ninguna holgura en este caso. A continuación se



Capítulo IV Situación Actual

muestra una imagen de una ventana del software SISCOR, con un ejemplo de la carga de información para generar el ticket de pesaje en un despacho:

Imagen # 12: Vista del Sistema SISCOR Para el Pesaje de los Camiones en Romana.

Tipo Guía:	DESPACHO	Compañía:	QUIMICOS LA BARRACA, C.A.				
Placa:	32A-DBE	Unidad:	70P-LAI	Capacidad:	19000	Compartimientos:	1
Transporte:	SERQUIM	Chofer:	EDGAR BOGADO	CI Chofer:	8589127		
CLIENTE:	DUPONT						
Producto:	XILENO IMPORTADO	Nro. Orden carga:	1000005184				
Cantidad de Animales:		Peso Promedio por Animal:					
Peso Tara:	15.080,00	Fecha Entrada:	08/01/2008	Hora Entrada:	14:29		
Peso Bruto:	32.060,00	Fecha Salida:	08/01/2008	Hora Salida:	15:31		
Peso Neto:	16.980,00						
Sellos:	463151 - 463128						
Observaciones:	TQ-08						

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Descripción de Procedimiento de Medición.

El proceso de medición es fundamental para el conocimiento de las cantidades almacenadas en los tanques y la disponibilidad de productos para la comercialización.

Para el proceso actual se dispone de un operario quien es el encargado de realizar la medición de las existencias de producto en los tanques, el mismo realiza todas las operaciones de carga/descarga de los camiones cisterna y todas las operaciones con productos químicos a granel. Esta



medición la realiza en las mañanas y al final de la jornada, procediendo de la siguiente manera:

- El operario va al depósito de herramientas ubicado junto a las tuberías de carga/descarga, cerca de la isla de llenado con la finalidad de buscar la cinta plomada. Este instrumento, es con el que cuenta la empresa para realizar las mediciones de los niveles de líquido en los tanques. Junto a la cinta plomada, el operario toma la pasta que es utilizada para marcar sobre la cinta.
- Luego se inicia su recorrido por la bahía de los tanques de almacenamiento, recorriendo una distancia aproximada de 55 m desde el depósito hasta las escaleras de acceso a la bahía de tanque. Iniciando por el tanque 1, en el cual, el operario debe subir al techo del tanque a través de la escalera, ascendiendo a una altura de 10 m. Una vez arriba quita la tapa roscada del tubo de medición, introduce la cinta plomada dejando caer ésta hasta que el operario sienta con la mano, que la punta de la plomada llegó a tocar el fondo del tanque.
- Después de que el operario siente que la plomada toco fondo, éste sube nuevamente la cinta halándola con la mano derecha mientras que la otra mano la mantiene fija y en contacto continuo con la cinta hasta que siente que llegó a la parte de la cinta que esté húmeda. Se estuvo en contacto con el producto, al ocurrir esto sostiene la cinta con la mano izquierda, mientras toma la pasta con la mano derecha y la destapa., una vez que se coloca la pasta en la mano izquierda junto con la cinta y con el dedo índice y dedo medio de la mano derecha, toma una porción de la pasta y



Capítulo IV Situación Actual



la unta en la sección de la cinta que estuvo en contacto con el producto, aproximadamente en un sección de 30 cm.

- Posteriormente con sumo cuidado vuelve a dejar caer la cinta dentro del tanque, hasta que llegue nuevamente la plomada a tocar fondo, cuando esto ocurre, el operario nuevamente hala la cinta hasta ver la marca producida por la aplicación de la pasta en la cinta. Esta en contacto con el producto reacciona y crea una marca visible en la cinta, para ser leída por el operario, la misma es anotada junto al número del tanque en donde está haciendo la medición. Luego limpia la cinta de medición y la recoge en el carrete para seguir con el resto de los tanques, realizando la medición con la siguiente secuencia: 1, 2, 7, 3, 8, 4, 5, 6, 9, 10, A, D, E, B, C, F, G, I, M, H, J y N, todo este recorrido tarda en promedio 1 hr con 20 min. Seguidamente se observa la imagen #13 en la que se puede apreciar a un operario en el proceso de medición de nivel de líquido en un tanque horizontal:

Imagen # 13: Medición de Nivel de Líquido en Tanque Horizontal.



Fuente: Elaboración propia.



Capítulo IV Situación Actual

El resultado de éste proceso de medición es una lista, en donde se encuentra, la identificación de cada tanque junto al valor obtenido del proceso de medición, especificado por cada tanque. Esta hoja es pasada al Coordinador de Inventario quien se encarga de realizar los cálculos de volumen a través de la capacidad máxima de los tanques la cual se encuentra tabulada. Luego con una regla de tres realiza el cálculo del volumen, en función de la medición del nivel del líquido, luego convierte la cantidad en litros a kilogramo mediante las siguientes ecuaciones:

Ecuación #1: Densidad del Producto

$$\text{Densidad}_{\text{producto}} = \text{Densidad}_{\text{referencia}} - \text{Fact.}_{\text{Expansión}} \times (\text{Temp}_{\text{referencia}} - 15^{\circ})$$

Donde:

$\text{Densidad}_{\text{referencia}}$: Es una densidad constante de referencia fijada por la empresa para cada producto.

$\text{Fact.}_{\text{Expansión}}$: Es una constante que depende de cada producto.

$\text{Temp}_{\text{referencia}}$: Es una temperatura de referencia fijada por la empresa y que varía de acuerdo cada producto.

Al estar todos los parámetros fijados para cada producto, se obtiene un valor constante de $\text{Densidad}_{\text{producto}}$ por cada producto, el cual es multiplicado por el $\text{Volumen}_{\text{calculado}}$, obteniendo el Inventario Físico en kilogramo de producto por tanque. Calculándolo con la siguiente ecuación:

Ecuación #2: Inventario Físico

$$\text{Inventario Físico} = \text{Volumen}_{\text{calculado}} \times \text{Densidad}_{\text{producto}}$$

Donde:



Volumen _{calculado}: Es calculado por el coordinador de inventario, a partir de las mediciones realizadas por el operador encargado de realizarla.

Densidad _{producto}: Es un valor constante Fijado por la empresa para cada producto.

4.3 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

La empresa dispone de equipos y herramientas que son utilizados para las diversas actividades, estos equipos pueden clasificarse según su uso y área en la cual son utilizados de la siguiente manera:

- Equipos para el Manejo de Materiales y Operaciones de Recepción y Despacho de Productos a Granel.
- Equipos de Almacenamiento.
- Equipos de Pesaje y Medición.
- Equipos y Herramienta de Envasado.

A continuación se observan una serie de cuadros en donde se especifican el nombre del equipo o herramienta sus características, función y una imagen de los mismos:



Capítulo IV Situación Actual



Cuadros # 5: Equipos para el Manejo de Materiales y Operación Recepción y Despacho de Productos a Granel.

Equipos y Herramientas	Características	Función	Imagen
Montacargas	De horquilla contrabalaceado Marca: Toyota	Transportar: <ul style="list-style-type: none">• Insumos para el envasado de producto (Tambores Paletizados).• Producto paletizado listo para ser despachado, desde cualquiera de los almacenes de la planta. Realizar arreglos de las cargas en los camiones de despachos.	
Paletas	Dimensiones: (1.15 x 1.20) m Material: Madera Tipo: Dos vías	Paletizado de productos, para facilitar el manejo. (Tambores, Sacos y Cajas)	

Fuente: Elaboración propia.



Capítulo IV
Situación Actual

Cuadro # 5(Cont.): Equipos para el Manejo de Materiales y Operación
Recepción y Despacho de Productos a Granel.

Equipos y Herramientas	Características	Función	Imagen
Tuberías	Acero inoxidable Diámetro: 3 y 4 pulg.	Transporte de producto a granel desde la isla de llenado hasta los tanques de almacenamientos y viceversa.	
Mangueras y Conexiones	Revestida en Gomas. 8 mangueras de 3 pulg de diámetro. 3 mangueras de 4 pulg de diámetro.	Transportar producto, uniendo las tuberías con el sistema de bombeo y las cisternas con el sistema de bombeo	
Bombas	Centrifugas 5 hp. 4 hp	Impulsar al producto hasta donde se quiera transportar, bien para los tanques de almacenamientos , una cisterna o a la línea de envasado de tambores	

Fuente: Elaboración propia.



Capítulo IV Situación Actual



Cuadro # 6: Equipos de Almacenamiento.

Equipos	Características	Función	Imagen
Tanques de Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none">• Acero inoxidable• Con recubrimiento externo• Con Recubrimiento externo e interno• Tipo Vertical (1, 2,3,4,5,6,7,8,9, 10 y los tanques N, J y H)• Tipo Horizontal (A, B, C, D, E, F, G, I y M)	Almacenar temporalmente El producto hasta su comercialización preservando sus especificaciones	 
Válvulas de Liberación de Presión	De 3 pulg.	Liberar presiones internas producidas por la característica del producto y crear un equilibrio a las presiones producidas por succión y la impulsión dentro del tanque.	
Tambores	<ul style="list-style-type: none">• Metálicos sin revestimiento• Metálicos con revestimiento• Capacidad estándar de 200 lts	Almacenar el producto, manteniendo las especificaciones técnicas del producto en el tiempo hasta su comercialización.	
Vari tanque	<ul style="list-style-type: none">• Metálicos sin revestimiento.• Capacidad estándar de 1000lts	Almacenar el producto para ser transportado hasta los clientes quienes descargan y regresan el vari tanque para ser utilizados nuevamente por la empresa.	

Fuente: Elaboración propia.



Capítulo IV Situación Actual



Cuadro # 7: Equipos de Pesaje y Medición.

Equipos y Herramientas	Función	Imagen
Romana de Camiones	Obtener el peso neto de producto, cuando se recibe o se despacha.	
Cinta y Plomada	<ul style="list-style-type: none">• Se utiliza para medir el nivel de líquido dentro de los tanques de almacenamiento.• Apreciación: 2 mm.	
Pomada	Es utilizada para untar la cinta de medición para poder visualizar con facilidad la medida en la cinta.	

Fuente: Elaboración propia.



Capítulo IV
Situación Actual



Cuadro # 8: Equipos y Herramienta de Envasado.

Equipos y Herramientas	Características	Función	Imagen
Pico Improvisado	Consiste en la unión de sección de tubería una llave de paso rápido, un codo de 90° al cual va unido un niple, todo de un diámetro de 3 pulg.	Transportar y regular el producto que se desea envasar, ya sea a tambor o vari tanque	
Sellador de Precinto manual	De 3 y 2 pulg.	Sellar los precintos de seguridad de los tambores	
Llave para Tapa	De 3 y 2 Pulg.	Facilitar la tarea de retirar las tapas metálicas de los tambores	
Maquina de Envasado de Tambores	Capacidad aproximada de 2 tambores por min. Marca Velcon/Flex Weigh modelo VFC	Envasar producto en tambores	
Removedor de Tapa Metálica Neumático	De 2 y 3 pulg.	Facilitar la tarea de retirar las tapas metálicas de los tambores	
Sellador de Precinto Neumático	De 2 y 3 pulg.	Sellar los precintos de seguridad de los tambores	

Fuente: Elaboración propia.

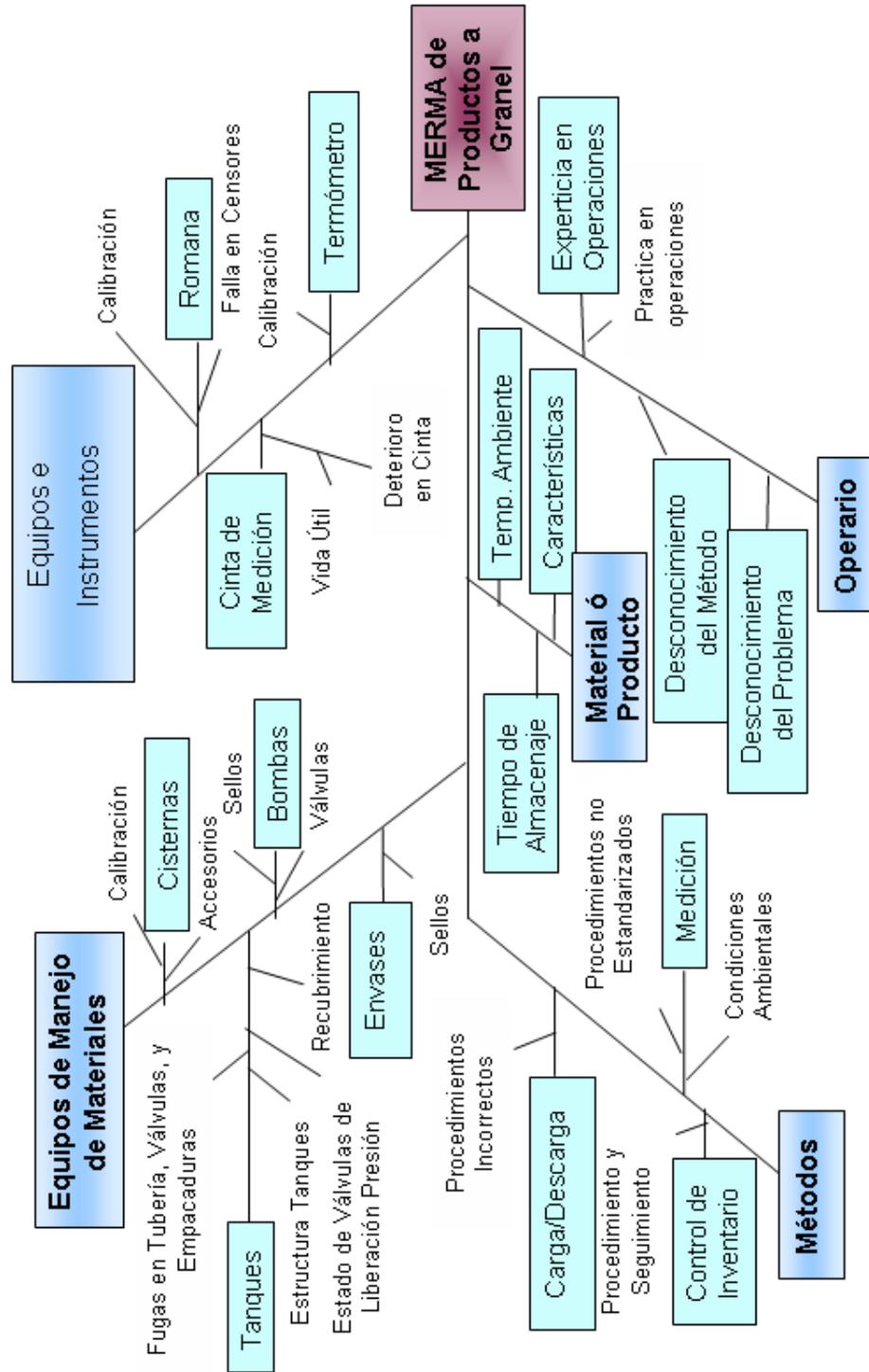


4.4 ANÁLISIS CRÍTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL E IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS Y PUNTOS CRÍTICOS.

Para el análisis de los puntos críticos se utilizaron herramientas propias de ingeniería que permitieron ir encontrando las fuentes de origen de la situación de merma en la empresa

En primer análisis se realizó mediante la construcción de un diagrama causa-efecto, el cual se puede apreciar en la figura # 5 Diagrama Causa-Efecto Situación Actual, resultando de la siguiente manera:

Figura # 5: Diagrama Causa-Efecto Situación Actual



Fuente Elaboración Propia.



4.4.1 Análisis Crítico Referente a Equipos y Herramientas

Para realizar el análisis respecto a la influencia de los equipos y herramientas utilizadas en la empresa se separó este renglón en dos, los cuales son:

- Equipos e Instrumentos de Medición.
- Equipos de Manejo de Materiales.

4.4.1.1 Equipos e Instrumentos de Medición.

En la realización de los inventarios de los productos almacenados a granel por la empresa y en la facturación de los productos vendidos es importante que se cuente con equipos e instrumentos de medición confiables. Esto no ocurre en la empresa para el momento de este análisis, debido a diversos factores que se deben tener presente para los distintos equipos e instrumentos de medición que no han sido considerados, apreciándose fallas en los equipos a través del estudio de situaciones registradas por la empresa:

4.4.1.1.1 Pesaje.

Romana de Camiones: Durante el periodo de estudio, se descubrió la existencia de fallas en este sistema de pesaje. Esto al realizar un cruce y análisis de la información proveniente de los clientes, quienes reportaron reclamos por diferencia en peso soportada por el ticket de pesaje de la empresa que recibe el producto, siendo esta diferencia oscilante. De tal forma que en ocasiones la cantidad recibida por los clientes se encontraba



por debajo de la cantidad facturada y aún mas grave para QUIBARCA cuando la cantidades despachadas a los clientes se encontraba por encima de la cantidad facturada, teniendo mayor dificultad para detectar esta diferencia a favor del cliente, esto es debido a que cuando esta ocurrieron pocos clientes realizaron este tipo de reclamo a la empresa.

Cuando las diferencias fueron por debajo de la cantidad facturada se tuvo presente que por las características propias de cada producto, tienden a mermar cierta cantidad por evaporación durante el traslado hasta el cliente que se mantienen próximas al 1% de la cantidad transportada por la cisterna. Por otra parte al ser esta diferencia en peso a favor del cliente, es decir, cuando la cantidad pesada y recibida por el cliente era mayor a la pesada y facturada por QUIBARCA. Esto tiene un impacto directo sobre las existencias e inventario de la empresa ya que contablemente va a tener mayor cantidad de producto que la cantidad física del producto. Reflejando una acumulación constante de esta diferencia que posteriormente es ajustada en los inventarios bajo la figura de merma, cuando realmente ocurre es una pérdida por enviar producto adicional que pocas veces el cliente esta dispuesto a reconocer.

4.4.1.1.2 Equipos para la Toma Física de Inventario

Al momento de la toma física de inventario en los tanques de almacenamiento, se requiere de dos instrumentos de medición para obtener con precisión las cantidades correctas que deben ser expresadas en kilogramo (Kg.) estos equipos son:

- Cinta y plomada de medición



- Termómetro

Cinta y plomada de medición: Se observó el instrumento con cierto deterioro en la proximidad de las medidas más bajas pudiendo dificultar al operario cuando realiza la medición del nivel del líquido. Además se evidenció cierta ondulación de la cinta cerca de la punta donde se encuentra la plomada, lo que impide que la cinta se tense correctamente y se mantenga recta al momento de hacer la medición, dándole una imprecisión cerca de 1 a 2 mm que considerando la superficie del tanque puede llegar a representar 80 litros de más en la medición.

Termómetro: Actualmente el operario no utiliza el termómetro ya que no se cuenta con uno apropiado para realizar la medición en el tanque. Teniendo que tomar una temperatura referencial de las especificaciones técnicas entregadas por los proveedores en los certificados de análisis, fijándola a 25 °C para poder realizar la conversión de litros a kilogramo. Esta practica no es precisa y ni certera, ya que se sabe que en función de la temperatura que se encuentre el producto al momento de realizar la medición, su densidad varia, pudiendo aumentar o disminuir el volumen de acuerdo a el valor de la temperatura.

Esta mala práctica origina una imprecisión en la medida y una disparidad entre los inventarios físicos y los inventarios teóricos, siendo de carácter acumulativa durante el ejercicio del mes y es reflejada al cierre de cada mes como merma.



4.4.1.2 Análisis Crítico Referente a Equipos de Manejos de Materiales

La empresa en la actualidad cuenta con los diversos equipos de manejo de materiales presentados en la sección 4.3. Descripción de Equipos y Herramientas, los cuales fueron revisados para observar su estado, funcionalidad y adecuabilidad para el tipo de producto manejado por la empresa.

Sistema de Bomba: El sistema de bomba para los productos, es clave en la disminución de las mermas, ya que se observaron fugas periódicas durante las operaciones. Estas fugas se producen a través de las empaaduras y sellos de los acoples de la bomba generando pérdidas día a día de producto y colocando a los operarios en condiciones inseguras y de alto riesgo para la salud, al tener una exposición constante a los gases emanados por efecto de la evaporación del líquido fugado y con el riesgo de ignición de dichos gases.

Tanques de almacenamiento: Mediante la revisión de los niveles de inventarios registrados por la empresa durante el periodo de estudio, se apreció la existencia de diferencias considerables entre los inventarios teóricos y los inventarios reales, esto debido a la merma de los productos almacenados.

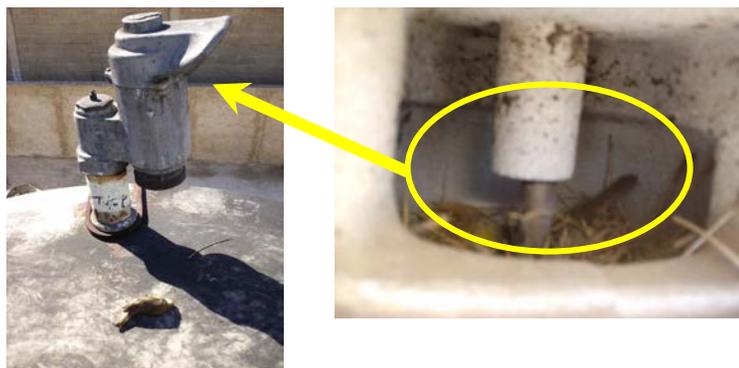
Estos tanques de almacenamiento deben poseer un equipamiento adecuado y mantenerse en óptimas condiciones para el almacenamiento de productos químicos a granel. Se encuentran como equipamiento fundamental. La válvula de liberación de presión y para la evaluación del estado de este equipamiento el investigador recibió asesoramiento de parte de un inspector de la empresa SIVENCA, que se encarga de la recepción y

almacenamiento de producto en Puerto Cabello, arrojando el siguiente resultado de la evaluación del estado de los tanques y su equipamiento:

Se descubrieron que de un total de 18 válvulas de liberación de presión (una por tanque):

- 10 válvulas en un estado de funcionamiento que permite con facilidad el escape de producto en forma de vapor, percibiendo esto a través del olor que se emanan por dichas válvulas.
- 4 válvulas obstruidas con nidos de aves, correspondientes a los tanques de almacenamiento horizontal B, C, D y J; teniendo esto como consecuencia un mal funcionamiento de la válvula poniendo en peligro la estructura del tanque la cual puede llegar a colapsar. Si la válvula es obstruida en su totalidad y se extrae producto bajo esta condición, creando una presión negativa en el interior de los mismos. En la siguiente imagen se observa una de las 4 válvulas obstruida:

Imagen # 14: Obstrucción de Válvula de Tanque Horizontal.



Fuente: Elaboración propia.

- Se descubrió la ausencia de válvula de liberación de presión de vapor del tanque G, esta situación se muestra en las siguiente imagen:



Capítulo IV Situación Actual



Imagen # 15: Tanque G, Ausencia de equipamiento de Tanque (Válvula de Liberación de Presión de Vapor).



Fuente: Elaboración propia.

- Se encontraron 4 válvulas totalmente dañadas con sus mecanismos internos sellados y sin funcionamiento. Estas quedan en todo momento abiertas, ocasionando pérdidas de producto en forma de vapor y siendo esto una fuente de contaminación ambiental. Generando a toda la comunidad industrial de la zona una condición insegura debido a la cantidad de gases que pueden llegar hacer ignición y crear serios daños a la salud a los propios trabajadores de la empresa debido a la continua exposición a los gases.

Otra anomalía encontrada fue la fuga de producto por la empacadura de la tapa de mantenimiento interno de los tanques, ya que en su totalidad son de un material poco resistente para los diversos tipos de productos químicos que almacenan en la empresa, además la falta de tornillos y tuerca que aseguran la tapa. Esta condición se observa en la siguiente imagen:

Imagen #16: Tapa de Mantenimiento de Tanque



Fuente: Elaboración propia.

Durante la observación de la estructura se encontró que de los 8 tanques de almacenamiento horizontal 3 (A, C I) presentan deformación de su estructura, que se presume, es debido a causa de succión de la bomba unido al mal funcionamiento de la válvula de liberación de presión.

Esta deformidad en la estructura genera una mala medición de la toma física del inventario, ya que la forma de la estructura actual no corresponde con los valores tabulados utilizados para el calculo de volumen contenido dentro de los tanques, trayendo como consecuencia que el volumen de producto que se obtiene de las tablas actuales no corresponda con la volumen real, siendo este menor que el que arroja la tabla. En la siguiente imagen se muestra una falla estructural en el tanque C:



Imagen # 17: Falla Estructural en Tanque C



Fuente: Elaboración propia.

Recubrimiento exterior: los tanques de almacenamiento se encuentran a la interperie lo que hace que las temperaturas de los productos varíen aumentado o disminuyendo de acuerdo a las condiciones del medio ambiente, produciendo que el contenido pase de estado líquido a gaseoso y escapando éste por la válvula de liberación de presión siendo ésta la pérdida por evaporación. Se observó que existen 3 (A, B e I) tanques cuyo recubrimiento exterior se encontró en malas condiciones trayendo como consecuencia lo dicho anteriormente. A continuación se evidencia el estado del recubrimiento con la siguiente imagen:

Capítulo IV Situación Actual

Imagen # 18: Recubrimiento de Tanques en Malas Condiciones.



Fuente: Elaboración propia.

Máquina de envasado: Este equipo es utilizado para el envasado de producto químico de granel a tambor, durante el estudio este equipo duró un tiempo aproximado de dos meses detenido debido a paradas no planificadas motivadas por fallas en su sistema operativo y rodillos. Lo que origina esto que las operación de envasado en planta se realice de forma manual y realizando descarga por gravedad desde los tanques de almacenamientos. Traduciéndose esto en un tiempo de operación más largo y a consecuencia de este mayor pérdida de producto por evaporación durante la operación. Esto es fruto de la falta de mantenimiento y revisión por parte de la empresa, entendiéndose que actualmente la empresa no cuenta con un departamento responsable de cubrir esta falta.

Por otra parte cuando la máquina se encuentra operativa, se notó que la lanza de llenado de la máquina de envasado no se introduce completamente hasta el fondo dentro del tambor. Esto ocasiona que al expulsar el líquido hacia el interior éste se oxigene y ocasiona la emanación de vapores que se



expelen por toda la planta. Generando esto situaciones de riesgos para la salud de los trabajadores de la empresa y para el medio ambiente, además considerando que eso es producto que se está evaporando y originando pérdidas para la empresa.

4.4.2 Análisis Crítico Referente a los Métodos.

Medición y control de inventario: El control de inventario y la medición van atados el uno al otro, sin embargo la frecuencia con la que, el control de inventario de graneles es tomado actualmente, no garantiza un seguimiento preciso de los niveles de producto almacenados, originando que cada vez que se realiza el inventario de cierre de mes, se encuentren con diferencias entre la parte contable registrada en el sistema informático y lo almacenado físicamente.

De tal forma los métodos de medición son de suma importancia para el control de inventario, sin embargo se evidenció la inexistencia de cualquier procedimiento escrito en los compendios de operación de la empresa. Generando que solo una persona conozca el método que actualmente se llevan acabo para el procedimiento de medición, reduciendo con ello la posibilidad para la empresa de poder cubrir esta labor en momento de cualquier inconveniente o falta de la persona conocedora del procedimiento.

Por otra parte se evidenció una mala práctica del método de medición, ya que en la actualidad el operario encargado de realizar la medición en los tanques no efectúa la toma de temperatura a la que se encuentra el producto al momento de hacer la medición, sino que fija una temperatura referencial para los cálculos de conversión de litros a kilogramos. En éste mismo sentido se observó que no existen criterios generalizados para la asignación de los



Capítulo IV Situación Actual

valores de la densidad a cada producto. Generando esto confusión, ya que se obtienen diferencias entre los cálculos realizados por la Gerencia de Operaciones junto con la Gerencia de Planificación y Logística a la hora de revisar los inventarios, contra las cifras obtenidas por el Coordinador de Inventario.

Es importante acotar que el método actual de medición no considera las cantidades almacenadas dentro de las tuberías de los tanques, lo cual le resta precisión al inventario, esto debido a que no cuenta con la cubicación de las tuberías de los tanques.

Pesaje: En cuanto al pesaje se observó una práctica desleal al momento de realizarlo, cuando se trata de un despacho el operador de romana adiciona una holgura a la cantidad real cargada, argumentando que esto lo hace para tratar de cubrir el efecto de la merma producida en el traslado. Dicha práctica es desleal a la empresa para con los clientes al facturarle una cantidad extra a la real cargada. Es contraproducente para la misma empresa, ya que, cuando los clientes reciban el producto, siempre van a tener una cantidad menor a la real y aumentando la cantidad de reclamos por parte de los clientes por diferencia en peso, cuando lo recibido es pesado y arroje una diferencia mayor al 1% de la cantidad facturada.

Carga/Descarga: Durante la observación del método de carga/descarga de camiones cisterna, se encontró que este tiene un impacto directo en la pérdida de producto, ya que se evidenció la ocurrencia de fugas de productos durante la realización de la operación en conexiones y acoples de manguera, generando una condición insegura para el operador al quedar expuesto a los gases y vapores emanados del líquido derramado y quien además realiza las operaciones sin la protección adecuada, pudiéndole traer como



consecuencia una serie de daños a la salud del trabajador contaminándolo, ocasionarle afecciones respiratorias, problemas renales y enfermedades hepáticas, debido a la peligrosidad de los productos manipulados.

Por otra parte estas fugas son un riesgo latente de incendio en las inmediaciones de la isla de llenado y con el agravante de que la empresa no cuenta con el sistema contra incendio que pueda llegar a sofocar cualquier fognazo de gran tamaño, ya que está en periodo de construcción.

Debido al método actual el trabajador es expuesto condiciones inseguras al realizar movimientos disergonómicos cuando tiene que drenar el líquido remanente de la manguera que uso para hacer la operación. Además de efectuar largos recorridos durante la operación que se traducen en un promedio de 28 m. por operación de despacho o recepción, y se llevan acabo en promedio 5 operaciones al día entre despacho y recepción dando como resultado que el operario recorre en promedio un total de 140 metros al día.

Por otra parte esta operación tarda en promedio 40 min., dependiendo de la capacidad de la cisterna y la cantidad de compartimientos a ser llenados teniendo presente que el llenado se realiza por la parte inferior de la cisterna. La evaporación del producto es constante durante todo este tiempo y mayor al oxigenar el producto debido a la fuerza con que es impulsado dentro de la cisterna, siendo esto uno de los puntos críticos importante para las elaboración de la propuesta.

4.4.3 Análisis Referente a Material o Producto

Para el análisis de los materiales se realizó un estudio de la data a través de los registros de movimiento del sistema administrativo utilizado por la



Capítulo IV Situación Actual

empresa SAP. Se toma en consideración el periodo comprendido de enero a noviembre de 2007, para obtener información de los materiales que mermaron en mayor porcentaje respecto a las cantidades movilizadas en el periodo estudiado y realizar un comparativo de los movimientos y las cantidades mermadas, para tal fin se construyeron tres indicadores los cuales son:

% Merma _{Meta} = 1% de la cantidad de movimiento; debido a que hasta este valor las compañías aseguradoras reconocen esta pérdida.

Ecuación # 3: % Merma Real

$$\% \text{ Merma}_{\text{Real}} = \frac{\text{Cantidad}_{\text{Total Mermada}} (\text{Kg.})}{\text{Cantidad}_{\text{Total Almacenada}} (\text{Kg.})} \times 100$$

Donde:

- Cantidad _{Total Mermada} (Kg): Viene dado por las sumas de reportes mensuales de merma.
- Cantidad _{Total Almacenada} (Kg): Viene dado por la suma de las cantidades mensuales almacenadas.

Ecuación #.4:% Merma Teórica

$$\% \text{ Merma}_{\text{Teórica}} = \frac{1\% \text{ de la Cantidad Movilizada (Kg)}}{\text{Cantidad}_{\text{Total Almacenada}} (\text{Kg})} \times 100$$

Todo esto para definir los materiales que deben ser de mayor cuidado en el almacenamiento y manejo, para minimizar sus pérdidas.



Capítulo IV Situación Actual



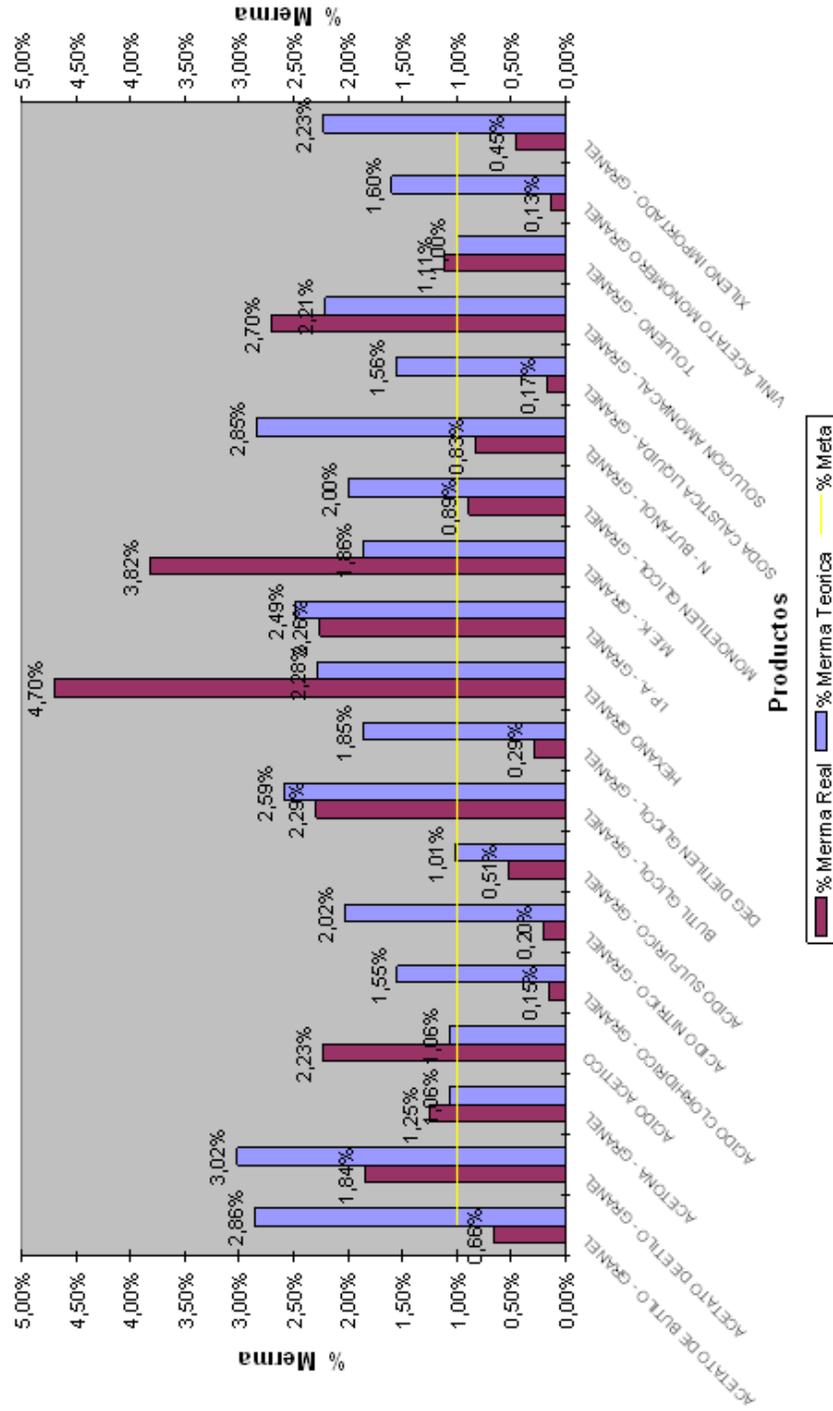
El resultado de la recolección de dato y del cálculo de los indicadores se observa en la siguiente tabla y seguido su representación grafica para ser analizada luego:

Tabla # 2: Porcentaje de Merma por Producto para el Periodo de Estudio. Enero – Noviembre 2007

Nombre de Producto	Merma Registrada Kg.	% Merma Real	Entradas Mercancia Kg. (301)	Envasado Kg. (521)	Kg. Facturados (601)	Transf. Centro a Centro (311)	Mat. Stock Transito (641)	Merma Teórica Kg.	% Merma Teórica	% Merma Meta	% Merma Teórica Promedio
ACETATO DE BUTILO	5.387,00	0,66%	821.590,00	55.820,00	737.032,00	737.107,00		23.515,49	2,86%	1,00%	0,57%
ACETATO DE ETILO	13.437,00	1,84%	731.288,00	49.580,00	578.709,30	797.483,00	51.115,00	22.081,75	3,02%	1,00%	0,60%
ACETONA	18.818,00	1,25%	1.506.504,00	85.280,00				15.917,84	1,06%	1,00%	0,21%
ACIDO ACETICO	3.511,00	2,23%	157.338,00			9.003,00		1.663,41	1,06%	1,00%	0,21%
ACIDO CLORHIDRICO	43,00	0,15%	28.480,00	412,00	15.104,00	30,00	0,00	440,26	1,55%	1,00%	0,31%
ACIDO NITRICO	20,00	0,20%	10.050,00	10.110,00		130,00		202,90	2,02%	1,00%	0,40%
ACIDO SULFURICO	147,00	0,51%	28.570,00	210,00				287,80	1,01%	1,00%	0,20%
BUTIL GLICOL	13.993,60	2,29%	611.032,00	171.000,00	378.076,00	421.081,00		15.811,89	2,59%	1,00%	0,52%
DEG DIETILEN GLICOL	23,00	0,29%	8.000,00	6.600,00	220,00			148,20	1,85%	1,00%	0,37%
HEXAHO	5.935,40	4,70%	126.160,00	20.166,00	133.961,00	7.945,00		2.882,32	2,28%	1,00%	0,46%
I.P.A.	10.728,40	2,26%	474.385,00	170.363,50	181.349,00	254.388,00	99.112,00	11.795,98	2,49%	1,00%	0,50%
M.E.K.	7.459,00	3,82%	195.260,00	58.265,00	109.024,00			3.625,49	1,86%	1,00%	0,37%
MOHOETILEN GLICOL	846,00	0,89%	94.820,00	94.260,00		440,00		1.895,20	2,00%	1,00%	0,40%
H - BUTANOL LIQUIDA	1.711,00	0,83%	205.250,00	14.080,00	105.211,00	259.795,00		5.843,36	2,85%	1,00%	0,57%
SODA CAUSTICA	10.770,00	0,17%	6.215.455,00	137.100,00	3.336.458,00			96.890,13	1,56%	1,00%	0,31%
SOLUCION AMONIACAL	3.321,00	2,70%	122.940,00	148.189,00		152,00		2.712,81	2,21%	1,00%	0,44%
TOLUENO	1.489,00	1,11%	133.720,00					1.337,20	1,00%	1,00%	0,20%
VIRIL ACETATO MOHOMERO	1.847,00	0,13%	1.417.155,00	62.753,00	731.443,00	53.296,00		22.646,47	1,60%	1,00%	0,32%
XILEHO IMPORTADO	10.037,00	0,45%	2.213.155,00	137.530,00	1.599.887,00	883.367,00	97.092,00	49.310,31	2,23%	1,00%	0,45%
Promedio de % merma Real=		1,39%									0,34%
Promedio de % Merma Teórica=									1,95%		

Fuente: Elaboración propia.

Grafico # 1: Comparativo de Porcentaje de Merma Teórica, Merma Real y Merma Meta por Producto para el Periodo de Estudio Enero –Noviembre 2007



Fuente: Elaboración Propia.



Capítulo IV Situación Actual



De acuerdo a los datos obtenidos y visualizados en el Gráfico #.1: Comparativo de porcentaje de Merma Teórica, Merma Real y Merma Meta por producto para el periodo de estudio Enero-noviembre 2007. En primer lugar se observó que los 19 productos que registraron mermas durante el periodo de estudio 18 tuvieron un porcentaje de merma teórica superior al porcentaje de merma meta fijado por la empresa. Al analizar esta situación se aprecia que esto es debido a los volúmenes movilizados y la cantidad de movimientos que se realizó con los productos durante el periodo. Por consiguiente el indicador porcentaje de merma teórica pasa a ser referencia para el análisis. Ya que el indicador porcentaje de merma meta es poco probable que se alcance por la empresa debido a que la empresa necesita de volúmenes y cantidades de movimientos elevados para poder cumplir con la demanda de sus clientes.

Se observa de igual forma la existencia de productos cuyo porcentaje real no sobrepasa el valor meta fijado por la empresa y mucho menor al porcentaje de merma teórico calculado, lo que da una idea de que estos productos no están siendo afectados por su continua movilización. Sin embargo es necesario el siguiente análisis de datos con la finalidad de determinar que producto o grupo de productos son los que necesitan acciones correctivas inmediatas. Se realizó un estudio de merma en kilogramo versus costos que origina cada producto. El resultado de este estudio se muestra en la siguiente tabla:



Capítulo IV Situación Actual

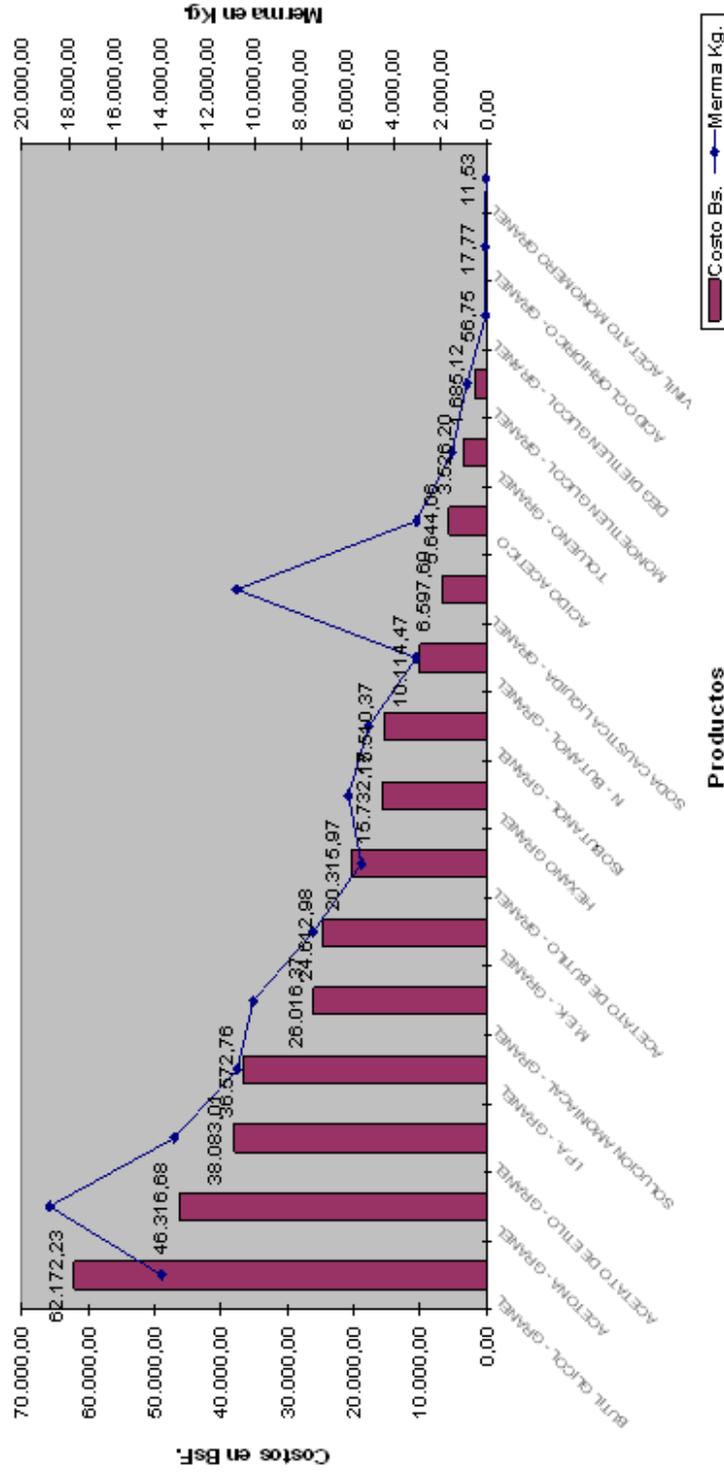
Tabla # 3: Costo de Inventario BsF. - Merma en kg. Por Producto.
Enero –Noviembre 2007

Material	Costo BsF.	Merma Kg.
BUTIL GLICOL	62.172,23	13.993,60
ACETONA	46.316,68	18.818,00
ACETATO DE ETILO	38.083,01	13.437,00
I.P.A.	36.572,76	10.728,40
SOLUCION AMONICAL	26.016,37	10.037,00
M.E.K.	24.612,98	7.459,00
ACETATO DE BUTILO	20.315,97	5.387,00
HEXANO	15.732,17	5.935,40
ISOBUTANOL	15.510,37	5.078,00
N - BUTANOL	10.114,47	3.025,00
SODA CAUSTICA LIQUIDA	6.597,69	10.770,00
ACIDO ACETICO	5.644,06	3.015,00
TOLUENO	3.526,20	1.489,00
MONOETILEN GLICOL	1.685,12	846,00
DEG DIETILEN GLICOL	56,75	23,00
ACIDO CLORHIDRICO	17,77	43,00
VINIL ACETATO MONOMERO	11,53	20,00
Total=	312.950,58	110.018,40

Fuente: Elaboración Propia

Se elabora el siguiente gráfico para ver con claridad que productos tienen mayor participación en los costos generados por la merma y a los cuales se les clasificara en función a su participación en dicho costo. A continuación se muestra el grafico obtenido:

Grafico # 2: Costo de Inventario BsF. - Merma en kg. Por Producto.



Fuente: Elaboración Propia.



Capítulo IV Situación Actual



El análisis de estos datos y gráficas, indica que producto o cuales productos están arrojando la mayor participación en los costos, por efecto de merma. Por consiguiente, son estos los que se deben atacar en primeras instancia de las propuestas de mejoras para remediar la situación de merma, evaluando sus características para mejorar sus condiciones de almacenamiento y manipulación.

En consecuencia, se agrupan los productos que mayor ruido hacen en cuanto a costo en grupo A y grupo B. En la siguiente tabla se observa la agrupación:

Tabla # 4: Porcentaje de Participación en los Costos en Merma por Producto Enero –Noviembre 2007

Material	% de Participación en el Costo por Merma	Grupo
BUTIL GLICOL	19,87%	A representa el 80% de los costos
ACETONA	14,80%	
ACETATO DE ETILO	12,17%	
I.P.A.	11,69%	
SOLUCION AMONIACAL	8,31%	
M.E.K.	7,86%	
ACETATO DE BUTILO	6,49%	
HEXANO	5,03%	B representa el 20% de los costos
ISOBUTANOL	4,96%	
N – BUTANOL	3,23%	
SODA CAUSTICA LIQUIDA	2,11%	
ACIDO ACETICO	1,80%	
TOLUENO	1,13%	
MONOETILEN GLICOL	0,54%	
DEG DIETILEN GLICOL	0,02%	
ACIDO CLORHIDRICO	0,01%	
VINIL ACETATO MONOMERO	0,00%	
%Total=	100,01%	

Fuente: Elaboración Propia



4.4.4 Análisis Crítico Referente al Operario:

El personal que se emplea y comienza a trabajar en el área, no cuenta con registros normalizados de las actividades u operaciones, lo que trae como consecuencia que el aprendizaje de las tareas por nuevos operarios se base en la experiencia de otros trabajadores. Al no existir registros normalizados de las actividades de los operarios no cuentan de instrucciones de trabajo, que le indique las operaciones inadecuadas, así como indicaciones que le muestre al operario, un reforzamiento adecuado de sus instrucciones.

Conflicto de motivación: En la empresa no existe un sistema de sugerencias dirigidas hacia la participación del operario para mejorar el rendimiento de las actividades, lo cual hace que el trabajador se sienta con baja motivación al logro de mejoras. Esto genera sentimientos de no pertenencia a la empresa y no busque solucionar los problemas, sino mas bien, los esconde o toma una actitud indiferente ante la situación contribuyendo a la final a la situación de merma.

4.5 DETERMINACIÓN DE LA MERMA

Se entiende por merma la diferencia entre el inventario teórico y el inventario físico, según lo explicado anteriormente, teniendo un porcentaje promedio de merma real de 1,39% lo que se encuentra en 0,39% sobre el porcentaje merma meta fijado por la empresa. Luego de completar el análisis de todos los factores que están involucrados en la pérdida de producto se clasifican las mermas de acuerdo a su vinculación con los factores que intervienen y puntos críticos, en:



- **Merma por Almacenamiento.**
- **Mermas por Diferencia en Inventario.**
- **Merma por Manejo de Materiales.**
 - Merma por Despacho.
 - Merma por Recepción.
 - Merma por Achique.
 - Merma por Envasado.

Mermas por Almacenamiento: Estas merma son las originadas por el estado y condiciones de los tanques de almacenamiento y sus equipamientos. En este campo se considera las mermas por evaporación, la cual varía de acuerdo a las características propias de cada producto.

Mermas por Diferencia en Inventario: Las mermas por diferencia en inventario son consecuencia y atribuidas a las malas prácticas en la medición de los inventarios y las diferencias ocasionadas por las fallas en el pesaje; reflejándose una disparidad en los inventarios a cierre de mes que origina la necesidad de realizar ajustes bajo la figura de merma.

Mermas por Manejo de Materiales: En este tipo se consideran las mermas ocasionadas por el manejo de materiales al momento de realizar cualquier procedimiento como: Despacho, Recepción, Envasado y así como también los Achique de Tanques. Subdividiéndose en:

- Merma por Despacho: Se consideran todas las mermas de productos registradas, luego de que se realiza un despacho o carga de cisterna.
- Merma por Recepción: Se Incluye aquí todas las mermas registradas al momento de realizar una recepción, atribuidas por diferencia en peso,



respecto a las cantidad registrada en el ticket de pesaje de la empresa proveedora.

- Merma por Achique: Se clasifican aquí todas las mermas registradas después de realizar la operación de achique de tanque, que ocurre cuando se vacía un tanque en su totalidad ó cuando se realiza un movimiento de producto de un tanque a otro.
- Merma por Envasado: Aquí se incluyen todas las mermas registradas por la empresa en el periodo de enero a noviembre de 2007, por concepto de envasado, teniendo presente que se realizan diversos tipos de envasados descritos con anterioridad en este capitulo, y por demás existe un conjunto de productos que son recibidos y pasan directamente a un envasado Cisterna-Tambor.

4.5.1 Determinación de la Participación de los Tipos de Mermas:

En la empresa, diariamente se cuantifican las mermas y se lleva un registro de ellas. En función a esos registros se calculo el porcentaje de participación de los tipos de mermas en cuanto a cantidad y costo para el periodo en estudio Enero-Noviembre de 2007. A continuación se muestran el resultado de los cálculos en la siguiente tabla junto a su grafica:



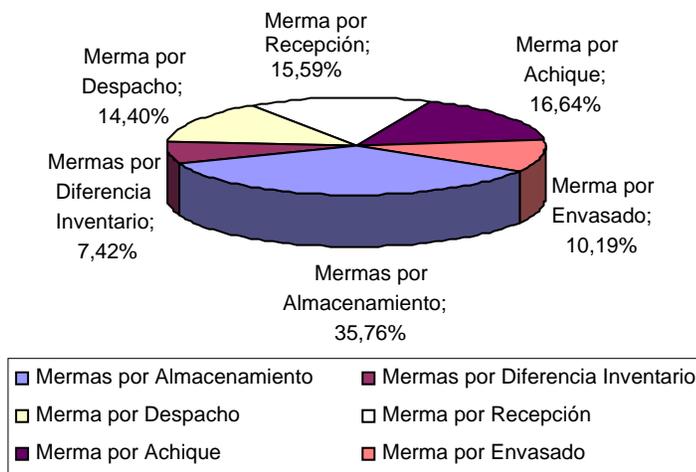
Capítulo IV Situación Actual

Tabla # 5: Determinación de Participación de los Tipos de Merma
Porcentaje de Costo de Inventario BsF. – Porcentaje de Merma en kg.
Enero-Noviembre 2007

Tipo de Merma	Cantidad (Kg.)	Costo (BsF)	% Cantidad	% Costo
Mermas por Almacenamiento	42.069,88	85.894,26	35,76%	26,68%
Mermas por Diferencia Inventario	8.726,14	43.194,01	7,42%	13,42%
Merma por Despacho	16.940,15	44.598,97	14,40%	13,85%
Merma por Recepción	18.335,66	59.630,11	15,59%	18,52%
Merma por Achique	19.575,25	61.605,10	16,64%	19,13%
Merma por Envasado	11.985,32	27.058,76	10,19%	8,40%
Total Merma=	117.632,40	321.981,21	100,00%	100,00%

Fuente: Elaboración Propia

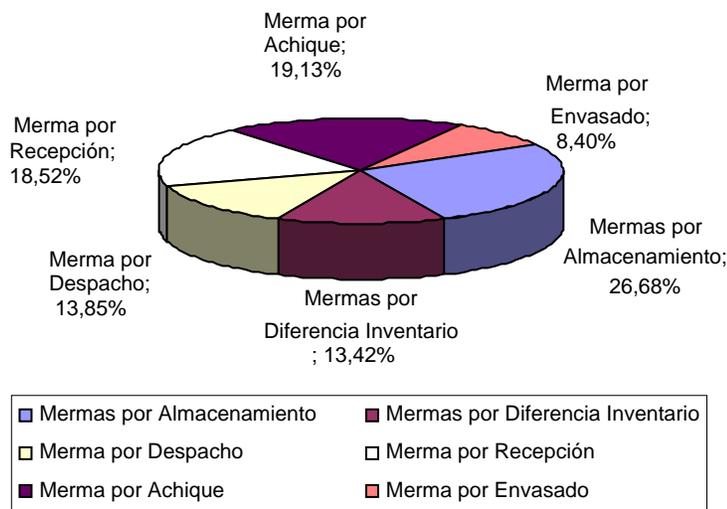
Grafico # 3: Determinación del Porcentaje de Participación de los
Tipos de Mermas en Kg. Enero-Noviembre 2007



Fuente: Elaboración Propia



Grafico # 4 Determinación del Porcentaje de Participación de los Tipos de Mermas en los Costos de Inventario en BsF Enero-Noviembre 2007



Fuente: Elaboración Propia

En consecuencia a los resultados obtenidos de los cálculos del porcentaje de participación de los tipos de mermas en cuanto a cantidad y costo para el periodo de Enero-Noviembre de 2007. Se tiene una jerarquización donde la merma por almacenamiento es prioridad para la formulación de la propuesta la cual representa el 35,76% de cantidad mermada y un 26,68% del costo por merma. En segundo lugar se tiene la mermas por achique de tanque representan un 16,64% de la cantidad mermada y un 19,13% del costo por merma, siguiendo la jerarquización siguiente en cuanto a su porcentaje de participación para la formulación de la propuesta se tiene la Merma por Recepción, Merma por Despacho y Merma por Diferencia en Inventario.



CAPÍTULO V:

PROPUESTAS DE MEJORAS.

5.1 ANÁLISIS Y PLANTEAMIENTO DE PROPUESTAS DE MEJORAS PARA REDUCCIÓN DE LA MERMA DE PRODUCTOS QUÍMICOS A GRANEL.

Para generar una propuesta que englobe todos los puntos críticos definidos en el capítulo anterior es necesario tener en cuenta que esta propuesta debe ser implementada por la empresa en cuatro fases y en el orden descrito a continuación, en donde se plantea de forma general las fases que se deben cubrir para lograr el cumplimiento del objetivo general de este estudio:

✓ **Primera Fase Propuesta: Estandarización de procesos.**

En esta fase se persigue atacar de forma indirecta el problema con la finalidad de estandarizar los métodos utilizados por la empresa en sus operaciones y así agilizar de tal forma que se disminuyan los tiempos en los diversos tipos de envasado y por consiguiente disminuir el efecto de merma por evaporación de producto en el proceso. Por otra parte, se plantea una metodología para la toma física del inventario con la cual se quiere eliminar cualquier merma por diferencia en inventario. Proponiendo la estandarización de los siguientes métodos en un corto plazo:



Capítulo V Propuestas de Mejoras

- Método actual de envasado:
 - Envasado de Cisterna a Tanque (Se conoce como recepción de producto a granel en planta)
 - Envasado de Tanque a Cisterna (se conoce como despacho de productos a granel).
 - Envasado de Vari Tanque
 - Tanque a Vari tanque
 - Cisterna a Vari tanque
 - Envasado de Tambor
 - Tanque a Tambor
 - Cisterna a Tambor
- Método de toma física de Inventario.

✓ **Segunda Fase Propuesta: Mejoramiento de Condiciones de Almacenamiento.**

Con la implementación de esta fase se persigue minimizar las mermas por almacenamiento, mejorando las condiciones de almacenamiento de los tanques e implementando ajustes en el equipamiento de estos.

✓ **Tercera Fase Propuesta: Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo.**

Con esta fase la empresa conseguirá la reducción de las mermas ocasionadas por fugas en el sistema de bombeo. Eliminar las paradas no planificadas de la máquina de envasado, que traen como consecuencia lo descrito en el capítulo anterior, al implementar un método manual para el envasado.



Capítulo V Propuestas de Mejoras

Se proponen tener un control de los siguientes equipos mediante la creación del plan, ya que estos influyen de forma directa en la generación de la merma: Romana de Camiones, Tanques, Máquina de Envasado y Sistema de Bombeo.

✓ **Cuarta Fase Propuesta: Rediseño de Isla de Llenado y Mejoras en Maquina de Envasado:**

En esta última fase, la empresa obtendrá los siguientes beneficios inmediatos:

- Disminuir el tiempo de operación, reduciendo las mermas por evaporación durante la operación.
- Minimizar perdidas por fugas y derrame.
- Mejorar condiciones de trabajo para el operario.

5.1.1 Estandarización de Procesos:

Con la finalidad de cubrir la carencia de un manual de proceso, se diseñó el siguiente:

Objetivo: Este manual tiene como fin registrar los procesos y las metodologías, que actualmente se implementan en la empresa, mejorando dichos métodos para minimizar los tiempos de operación y por consiguiente reduciendo las pérdidas durante las operaciones. Por otra parte, tiene como propósito facilitar a la empresa en la capacitación futura de personal, además de afianzar el conocimiento de los operadores actuales.



Capítulo V Propuestas de Mejoras



Alcance: El siguiente manual está diseñado para cubrir las siguientes metodologías:

- Proceso de Envasado:
 - Envasado de Cisterna a Tanque (Se conoce como recepción de producto a granel en planta)
 - Envasado de Tanque a Cisterna (se conoce como despacho de productos a granel).
 - Envasado de Vari Tanque
 - Tanque a Vari tanque
 - Cisterna a Vari tanque
 - Envasado de Tambor
 - Tanque a Tambor
 - Cisterna a Tambor
- Método de toma física de Inventario.

A continuación se muestra la estructura del manual para cada operación a estandarizar:

1. Hoja Resumen de Requerimientos para Realizar la Operación:
 - Ubicación en Planta.
 - Materiales e Insumos.
 - Cantidad de Operarios.
 - Equipos y Herramientas.
 - Equipos de Seguridad.
2. Descripción de Procedimiento para Realizar la Operación



Capítulo V Propuestas de Mejoras

En la siguiente página, se aprecia la Hoja resumen de los requerimientos para ejecutar la operación de Despacho de Productos Químicos A Granel.



**DESPACHO DE PRODUCTOS QUIMICOS A GRANEL
(CARGA DE CISTERNA)**

Cuadro # 9: Requerimientos para el Despacho de Productos Químicos a Granel. (Carga de cisterna)

Requerimientos para el Despacho de Productos Químicos a Granel. (Carga de cisterna)	
Ubicación en Planta	Equipos y Herramienta.
<ul style="list-style-type: none">Isla de Llenado	<ul style="list-style-type: none">2 Mangueras con conexiones de 2 pulgadas de longitudes variables.Bomba centrífuga de 5 hp con conexión de entrada y salida de 2 pulgadas.
Materiales e Insumos	Equipos de Seguridad.
<ul style="list-style-type: none">Producto.Cisterna.	<ul style="list-style-type: none">Casco.Botas de Seguridad.Guantes Protectores.Mascara de Filtro Combinado.Lentes de Seguridad.Camisa Manga Larga.
Cantidad de Operarios	
<ul style="list-style-type: none">1 Operario.	

Elaborado por: Jesús Muñoz



Cuadro # 10: Procedimiento para el Despacho de Productos Químicos a Granel.(Carga de Cisterna)

Procedimiento para el Despacho de Productos Químicos a Granel. (Carga de Cisterna)	
Paso #	Actividad
1	Revisión de Documentación y Selección del Tanque: Al recibir la orden de llenado el operario debe verificarla junto a la guía de despacho. Con la finalidad de conocer el tipo de producto, la cantidad a cargar y la cisterna que se va a cargar. Selecciona el tanque del cual realizara la extracción del producto a la cisterna. Dependiendo del producto, la cantidad y basándose en las existencias el operario selecciona el tanque.
2	Inspección de Cisterna: Se debe inspeccionar los compartimientos de la cisterna y constatar que estén aptos para la carga. Observando el estado en el interior, chequeando que no exista ningún tipo de residuo que pueda alterar las características del producto y darle su aprobación.
3	Conexión de Bombas y Mangueras: Se conecta las mangueras necesarias para realizar la operación. Procediendo de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none">• Se selecciona dos mangueras de 2 pulgadas cada una, teniendo en cuenta que la longitud sea suficiente para llegar desde las tubería hasta la bomba y de la bomba hasta la cisterna.• Se conecta un extremo de la manguera de menor longitud a la tubería del tanque de donde se realizara la extracción y el otro extremo a la tubería de succión de la bomba.• Se Conecta un extremo de la manguera de mayor longitud a la tubería de descarga de la bomba y el otro extremo a la tubería de la cisterna que se va a cargar.• Se conecta el cable de alimentación eléctrica de la bomba a la toma de corriente.

Elaborado por: Jesús Muñoz



Cuadro # 10(Cont.): Procedimiento para el Despacho de Productos Químicos a Granel.(Carga de Cisterna)

Procedimiento para el Despacho de Productos Químicos a Granel. (Carga de Cisterna)	
Paso #	Actividad
4	<p>Condiciones de Seguridad: Se debe asegurar las condiciones de seguridad para evitar cualquier accidente durante la operación o daños a la salud. Procediendo de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se fija los aterramientos respectivos a la bomba y a la cisterna, para evitar una posible ignición de vapores por carga electrostática.• Debe colocarse los equipos adecuados de seguridad como lo son: Mascara de filtro combinado, guantes protectores, casco, botas de seguridad y lentes de seguridad.
5	<p>Encendido de Sistema de Bombeo: Se da inicio al llenado.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se abre las llave de paso rápido de la llave de la tubería del tanque• Se enciende la bomba en el panel de control. En este instante se debe verificar que no existan fugas en las conexiones.• Se abre la Llave de paso rápido del compartimiento de la cisterna de donde se va cargar el producto.• Se enciende la bomba desde el panel de control ubicado en la isla de llenado. <p>En este instante se debe verificar que no existan fugas en las conexiones y observar que el nivel del líquido no sobre pase el nivel deseado, teniendo como referencia la flecha indicadora de la cisterna.</p>

Elaborado por: Jesús Muñoz



Cuadro # 10(Cont.): Procedimiento para el Despacho de Productos Químicos a Granel.(Carga de Cisterna)

Procedimiento para el Despacho de Productos Químicos a Granel. (Carga de Cisterna)	
Paso #	Actividad
6	<p>Verificación de Nivel: Una vez alcanzada la cantidad aproximada a la descrita en la Orden de Carga se detiene el llenado de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se cierra la llave de paso rápido de la tubería del tanque donde se realiza la extracción.• Se desconecta el extremo de la manguera que esta conectado a la llave de paso rápido del tanque de donde se realiza la extracción y luego el extremo conectado a la bomba.• Se cierra la llave de pase rápido del compartimiento de la cisterna que esta siendo cargado.• Se procede a apagar la bomba.
7	<p>Desconexión de Bomba y Mangueras:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se desconecta el extremo de la manguera conectada a al tanque, drenando el producto remanente que queda en la manguera a un tambor. El cual debe ser almacenado bajo la figura de slooping.• Se desconecta la manguera de la bomba y se almacena en el estante.• Se procede a desconectar el extremo de la manguera conectado a la cisterna y se drena el remanente en un tambor. El cual debe ser almacenado bajo la figura de slooping.• Se procede a colocar los precintos de seguridad en la tapa de la tubería y tapa superior.
8	<p>Para concluir se le entrega al chofer de la cisterna la guía de despacho firmada indicándole que ya esta cargada y lista para pasar a la romana para determinar el peso.</p>

Elaborado por: Jesús Muñoz



RECEPCIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS A GRANEL (DESCARGA DE CISTERNA)

Cuadro # 11: Requerimientos para la Recepción de Productos Químicos a Granel. (Descarga de cisterna)

Requerimientos para la Recepción de Productos Químicos a Granel. (Descarga de cisterna)	
Ubicación en Planta	Equipos y Herramienta.
<ul style="list-style-type: none">Isla de Llenado	<ul style="list-style-type: none">2 Mangueras con conexiones de 3 pulgadas de longitudes variables.Bomba centrífuga de 5 hp con conexión de entrada y salida de 3 pulgadas.
Materiales e Insumos	Equipos de Seguridad.
<ul style="list-style-type: none">Producto.Cisterna.	<ul style="list-style-type: none">Casco.Botas de Seguridad.Guantes Protectores.Mascara de Filtro Combinado.Lentes de Seguridad.Camisa Manga Larga.
Cantidad de Operarios	
<ul style="list-style-type: none">1 Operario.	

Elaborado por: Jesús Muñoz



Cuadro # 12: Procedimiento para la Recepción de Productos Químicos a Granel. (Descarga de Cisterna)

Procedimiento para la Recepción de Productos Químicos a Granel. (Descarga de Cisterna)	
Paso #	Actividad
1	Revisión y Selección de Tanque: Se debe revisar en la documentación, que producto se esta recibiendo, para luego seleccionar el tanque en donde se va almacenar el producto (Si existe producto en el tanque, el producto en el interior de este debe ser igual al que se esta recibiendo).
2	Apertura de compartimiento: Se debe subir a la parte superior de la cisterna, para retirar los precintos de seguridad y abrir la tapa de los compartimientos para equilibrar la presión durante la descarga.
3	Conexión de Bombas y Mangueras: El operario debe proceder a realizar las conexiones necesarias para realizar la operación procediendo de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none">• Se selecciona dos mangueras de 3 pulgadas teniendo en cuenta que la longitud es suficiente.• Se conecta un extremo de la manguera mas corta a la tubería del tanque y el otro extremo a la tubería de descarga de la bomba.• Se conecta un extremo de la manguera a la tubería de succión de la bomba y el otro extremo a la tubería de la cisterna que se va a descargar.• Se conecta el cable de alimentación eléctrica de la bomba a la toma de corriente.

Elaborado por: Jesús Muñoz



Cuadro # 12 (cont.): Procedimiento para la Recepción de Productos Químicos a Granel. (Descarga de Cisterna)

Procedimiento para la Recepción de Productos Químicos a Granel. (Descarga de Cisterna)	
Paso #	Actividad
4	<p>Condiciones de seguridad: Se debe asegurar las condiciones de seguridad para evitar cualquier accidente durante la operación o daños a la salud. Procediendo de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se fijan los aterramientos respectivos a la bomba y a la cisterna, para evitar una posible ignición de vapores por carga electrostática.• Debe colocarse los equipos adecuados de seguridad como lo son: Mascara de filtro combinado, guantes protectores, casco, botas de seguridad y lentes de seguridad.
5	<p>Encendido de Sistema de Bombeo: Se da inicio al vaciado.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se abre la llave de paso rápido de la cisterna• Se enciende la bomba en el panel de control. En este instante se debe verificar que no existan fugas en las conexiones.• Se abre la llave de la tubería del tanque en donde se va a almacenar el producto recibido.

Elaborado por: Jesús Muñoz



Cuadro # 12 (cont.): Procedimiento para la Recepción de Productos Químicos a Granel. (Descarga de Cisterna)

Procedimiento para la Recepción de Productos Químicos a Granel. (Descarga de Cisterna)	
Paso #	Actividad
6	<p>Verificación de Nivel: Se verifica el nivel de líquido para comprobar que todo el contenido de la cisterna se ha vaciado y se realiza de la siguiente manera para ello se debe:</p> <ul style="list-style-type: none">• Subir a la parte superior de la cisterna, para observar por la tapa del compartimiento y constatar que ya se vació el compartimiento.• El operario cierra la llave de paso rápido de la tubería de la cisterna, desconecta el extremo de la manguera que esta conectado a la llave de paso rápido de la cisterna y luego el extremo conectado a la bomba.• Se debe cerrar la llave de pase rápido del tanque.• Se procede a apagar la bomba.
7	<p>Desconexión de Bomba y Mangueras:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se desconecta el extremo de la manguera conectada a la cisterna.• Desconecta la manguera de la bomba y la almacena en el estante.• Procede a colocar los precintos de seguridad en la tapa de la tubería y tapa superior.
8	<p>Para concluir se le indica al chofer de la cisterna que ya esta cargada y lista para pasar a la romana para determinar el peso.</p>

Elaborado por: Jesús Muñoz



Capítulo V
Propuestas de Mejoras

ENVASADO DE PRODUCTO EN TAMBOR.

MAQUINA DE ENVASADO

Cuadro # 13: Requerimientos para Operación de Envasado de Producto en Tambor Maquina de Envasado / Descarga por Gravedad

Requerimientos para Operación de Envasado de Producto en Tambor Maquina de Envasado / Descarga por Gravedad		
Ubicación en Planta	Equipos y Herramienta.	
<ul style="list-style-type: none"> • Isla de Llenado • Maquina de envasado 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Mangueras: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conexiones de 2 pulgadas: una de 50 cm. de longitud ○ Conexiones de 2 pulgadas de 5 m de longitud. • Bomba centrífuga de 5 hp con conexión de entrada y salida de 2 pulg. • Maquina de envasado marca Velcon/Flex Weigh modelo VFC. • Sistema de Aire Comprimido. • Montacargas 	
Materiales e Insumos		
<ul style="list-style-type: none"> • Producto. • Cisterna. • Paletas de 1,15x1,20 m • Tambores con capacidad máxima de 220 Kg. 	<th>Equipos de Seguridad.</th>	Equipos de Seguridad.
Cantidad de Operarios		
<ul style="list-style-type: none"> • 2 Operarios(A y B) 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco. • Botas de Seguridad. • Guantes Protectores. • Mascara de Filtro Combinado. • Lentes de Seguridad. • Delantal de Neopreno o Camisa Manga Larga. • Camisa Manga Larga. 	

Elaborado por: Jesús Muñoz



Cuadro # 14: Procedimiento para el Envasado de Producto en Tambor
Maquina de Envasado. (Tanque-Tambor/Cisterna-Tambor)

Procedimiento para el Envasado de Producto en Tambor Maquina de Envasado (Tanque-Tambor/Cisterna-Tambor)	
Paso #	Actividad
1	Revisión de Documentación y Selección de Tanque (Operario A): Al recibir la orden de llenado, se observa que cantidad y que producto va a ser envasado para seleccionar el tanque a utilizar en la operación.
2	Paletizado de tambores (Operario B): Se busca en el patio del almacén la cantidad de paletas necesarias, a ser utilizadas en la operación dependiendo de la cantidad de tambores requeridos por la orden de llenado y las traslada hasta el almacén de tambores donde se procede al armado de las mismas con los tambores vacíos.
3	Conexión de Mangueras (A): <ul style="list-style-type: none">• Se conecta la tubería del tanque donde se va a extraer el producto para ser envasado a la bomba mediante una manguera.• Se conecta la bomba a la maquina de llenado mediante una manguera (Si la extracción de producto es directo desde una cisterna se procede a realizar la conexión desde la tubería de la cisterna hasta la bomba luego se procede de igual manera)• Se conecta la bomba a la toma de corriente dispuesta en la maquina de llenado para tal fin.

Elaborado por: Jesús Muñoz



Cuadro # 14 (cont.): Procedimiento para el Envasado de Producto en Tambor
Maquina de Envasado. (Tanque-Tambor/Cisterna-Tambor)

Procedimiento para el Envasado de Producto en Tambor Maquina de Envasado (Tanque-Tambor/Cisterna-Tambor)	
Paso #	Actividad
4	Programación de maquina de envasado (A): Se programa la maquina con la codificación asignada al producto a envasar.
5	Alimentación de Maquina de Envasado (B): se alimenta los rodillo de la maquina de envasado con los tambores paletizados.
6	Retira tapas (A): Se retiran las tapas de los tambores, una a la vez utilizando el dispositivo neumático para tal fin, colocando cada tapa sobre cada tambor.
7	Llenado de Tambores (A): El operador de la maquina da inicio al proceso activando los rodillos y posicionando la paleta con los tambores vacíos justo debajo de la lanza de llenado para luego activar el llenado, un tambor por vez.
8	Sellado de tambor (A): Coloca los precintos de seguridad en las tapas de los tambores ya llenos.
9	Etiquetado: Luego de tener las etiquetas se procede a identificar los tambores para finalmente ser almacenado en el lugar correspondiente dentro del almacén.

Elaborado por: Jesús Muñoz



**Procedimiento de Envasado de Producto Vari Tanque.
Descarga por Gravedad**

Cuadro # 15: Requerimientos para Operación de Envasado de Producto en Vari Tanque. Descarga por Gravedad

Requerimientos para Operación de Envasado de Producto en Vari Tanque. Descarga por Gravedad	
Ubicación en Planta	Equipos y Herramienta.
<ul style="list-style-type: none">• Isla de Llenado• Maquina de envasado	<ul style="list-style-type: none">• 1 Mangueras con conexiones de 3 pulgadas: una de 3 m. de longitud.• Montacargas
Materiales e Insumos	
<ul style="list-style-type: none">• Producto.• Cisterna.• Vari tanques capacidad máxima de 1000 Kg.	Equipos de Seguridad.
Cantidad de Operarios	<ul style="list-style-type: none">• Casco.• Botas de Seguridad.• Guantes Protectores.• Mascara de Filtro Combinado.• Lentes de Seguridad.• Delantal de Neopreno o Camisa Manga Larga.• Camisa Manga Larga.
<ul style="list-style-type: none">• 2 Operarios. A Operador de Isla B Montacarguista	

Elaborado por: Jesús Muñoz



Cuadro # 16: Procedimiento para el Envasado de Producto en Vari Tanque
Maquina de Envasado (Tanque- Vari Tanque /Cisterna- Vari Tanque)

Procedimiento para el Envasado de Producto en Vari Tanque Maquina de Envasado (Tanque- Vari Tanque /Cisterna- Vari Tanque)	
Paso #	Actividad
1	Revisión de Documentación (Operario A): El operario una vez de recibir la orden de llenado, observa que cantidad y que producto va a ser envasado para seleccionar el tanque a utilizar en la operación.
2	Búsqueda de Vari Tanque (Operario B): Busca en el patio del almacén un vari tanque.
3	Conexión de Manguera (A): <ul style="list-style-type: none">Se conecta la tubería del tanque donde se va a extraer el producto hasta el vari tanque mediante la manguera. (Si la extracción de producto es directo desde una cisterna se procede conectando la tubería de la cisterna hasta el vari tanque)
4	Llenado (A): Se abre la llave de la tubería del tanque o de la cisterna según sea el caso y se observa en el interior, el nivel del liquido para asegurarse de no sobre pasar la capacidad máxima de 1000 Kg
5	Sellado de Vari tanque(A): Coloca los precintos de seguridad en las tapas de los tambores ya llenos.
6	Pesaje (B): Se traslada el vari tanque hasta la balanza y se toma el peso del mismo.
7	Etiquetado(A): Luego de tener las etiquetas se procede a identificar el vari tanque para finalmente ser cargado en la plataforma del camión para su despacho o en el lugar correspondiente dentro del almacén para producto a despachar.

Elaborado por: Jesús Muñoz



5.1.1.2 METODOLOGÍA PARA LA TOMA FÍSICA DE INVENTARIO (MEDICIÓN, CÁLCULO Y REGISTRO)

Para la toma física de los inventarios de los productos almacenados a granel se deben considerar las características del producto, las cuales son variables y únicas para cada producto. Dependiendo de la temperatura del producto a la hora de ser tomada la medición de la línea y la densidad registrada por el proveedor del producto en el certificado de origen, variando ésta, cada vez que se tenga un lote de producto nuevo o cuando ocurra el caso que en un mismo tanque exista más de un lote (mezcla de lote) de un mismo producto o una mezcla de producto. Cuando esto ocurra existen dos métodos para determinar cual densidad será la que corresponda a dicha mezcla, el primero es el método matemático y el segundo el método analítico.

Método Matemático.

El método matemático el más preciso, siempre y cuando se tenga conocimiento de cuales son los volúmenes reales almacenados de cada lote, al momento de realizar la mezcla o almacenamiento de nuevo lote de producto y se realiza según la siguiente ecuación.

$$d_{mezcla} = \sum Xv_i * d_i;$$

Donde:

Xv_i : es la fracción volumétrica del lote i y viene dado por

$$X_i / X_{mezcla}$$

d_i : densidad de el lote i

i : 1,2,3... Cantidad de lote mezclado



Capítulo V Propuestas de Mejoras

Ejemplo: Si existe dos lotes de productos en un mismo tanque.

$$d_{\text{mezcla}} = (X_1/X_{\text{mezcla}})*d_1 + (X_2/X_{\text{mezcla}})*d_2$$

Método Analítico

El método analítico es **el método recomendado** para la selección de la densidad debido a su simplicidad y debido a que la diferencia de los valores obtenidos por este método con respecto a los valores resultados del anterior no es significativa. El método es basado de acuerdo a las cantidades almacenadas que están registradas en el sistema SAP. Siendo la regla de decisión la siguiente:

RD.: Se selecciona el lote que tenga mayor cantidad de producto al momento de realizar la mezcla de lote, tomándole la densidad del certificado de origen de ese lote, como referencia para realizar los cálculos de la densidad, a la temperatura que se encuentre el producto al momento de realizar el inventario.

La densidad de referencia una vez fijada para cada producto por el Coordinador de Inventario de acuerdo al método analítico es ingresada en la hoja de cálculo diseñada para registrar la toma física de los inventarios de productos almacenados a granel. Esta hoja de cálculo se le debe ingresar los valores de temperatura, la medición de la línea y el volumen resultante del uso de las tablas de cálculo de los tanques. Estos valores deben ser suministrados por parte del operario encargado de realizar la medición por cada tanque, verificando el cálculo de volumen por el coordinador de inventario para evitar errores en este cálculo.



Capítulo V Propuestas de Mejoras



A continuación se muestra la hoja de cálculo diseñada para facilitar y estandarizar la toma física del inventario. En donde se observa los aspectos más importantes:



Capítulo V
Propuestas de Mejoras

Tabla # 6: Formato Propuesto para la Toma Física de Inventario (Medición, Cálculo y Registro)

TOMA FÍSICA DE PRODUCTOS A GRANEL

Fecha: _____

QUIMICOS LA BARRACA, C.A.

: hr. Inicio _____

hr. Fin: _____

Tanq	Cod. Material	Nombre de Material	Densidad a Temp. certific	Fact Expan	Temp. certific	Medición mm	Temp. real de prod.	Densidad real de prod.	Volumen Litros Tablas	Inventario Físico Kg.	Inventario Sistema Kg.	Diferencia
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
M												
N												

Observación: _____

Densidad real de producto = Densidad de certifi - Fact. Expansion * (Temp real-Temp certific)

Inventario Real = Volumen Litros Tablas * Densidad real de producto

Fuente: Elaboración Propia.



Capítulo V Propuestas de Mejoras

En el formato se observa de izquierda a derecha las siguientes columnas:

- Tanq: columna en donde se indica el nombre o numero del tanque.
- Cod Material: Aquí se introduce el código del material tal cual aparece en el sistema SAP.
- Nombre del Material: El nombre del material almacenado.
- Densidad a Temp. Certific: Densidad del producto referente a la temperatura del certificado.
- Fact Expan: Factor de expansión, el cual es constante para cada producto y se encuentra en las hoja de seguridad de cada producto.
- Temp. Certificado: Temperatura que aparece en el certificado de análisis de cada producto.
- Medición mm: Es la medición de la línea en mm, la cual es proporcionada por el operario encargado de hacer la medición.
- Temp. Real de Prod: Temperatura tomada en los tanques al momento de realizar la medición.
- Densidad Real de Prod: Es la densidad real a la cual se encuentra el producto, que depende de Densidad del Certificado, Factor de Expansión y la Temperatura Real del Producto.
- Volumen Litros Tablas: Es el volumen de producto contenido en el tanque, el cual depende de la medición de la línea y de las tablas de cálculos volumétrico de cada tanque.

Consideración Importante: Este formato es recomendable que se utilice para auditorias internas por parte del Coordinador de Inventario, asistiendo al operador en el momento que éste realice las mediciones. De esta forma se asegura que los valores tomados sean precisos y evitar pérdida de información en la cadena. Esta hoja de cálculo se le debe ingresar los valores de temperatura en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$), la medición de la línea en



Capítulo V Propuestas de Mejoras

milímetros (mm) y el volúmen calculado según las tablas de los tanques ya cubitados, en caso de no poseer estas tablas se debe calcular el volúmen de la siguiente manera:

Conociendo el volumen máximo aproximado permitido por el tanque en cuestión y la cantidad de litros por milímetros, se determina el volumen multiplicando la medición de la línea en milímetros por la cantidad de litros por milímetros que permite almacenar el tanque

Para obtener la cantidad en kilogramos de producto almacenado se realiza la conversión de litros a kilogramos utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Inventario Real} = \text{Densidad}_{\text{Litros Tablas}} \times \text{Densidad}_{\text{real de producto}}$$

Donde la Densidad real de producto viene dado por la siguiente ecuación:

$$\text{Densidad}_{\text{real de producto}} = \text{Densidad}_{\text{certifi}} - \text{Fact. Expansion} \times (\text{Temp}_{\text{real}} - \text{Temp}_{\text{certifi}})$$

Siendo la densidad de certificado igual a la densidad de referencia previamente fijada por el Coordinador de Inventario a través del método analítico ya que es quién le da ingreso del producto al sistema junto a sus características.

Con la implementación de esta metodología se estima una reducción de las mermas por diferencia en inventario, ya que se unificará criterios para el cálculo de los mismos, esta reducción se estima en un 26%, basado en los lineamientos de la Gerencia de Planificación y Logística. Calculando la reducción y ahorro estimado para la fase propuesta según la ecuación # 5, como se muestra a continuación:



Capítulo V Propuestas de Mejoras

Ecuación #.5: Ahorro Estimado por Fase

$$\text{Ahorro Estimado por Fase} = \text{Porcentaje de Reducción Estimado} \times \text{Costo de Merma Relacionada con la Fase Propuesta}$$

Ahorro Estimado por Fase= 26% X 43.194 BsF/Año.

Ahorro Estimado por Fase= **11.230,44 BsF/Año**

Teniéndose una disminución futura de esta merma de 43.194 BsF. a 31.963,56 BsF.

5.1.2 Mejoramiento de Condiciones de Almacenamiento.

Esta fase consiste en el mejoramiento de las condiciones de almacenamiento de los tanques y el equipamiento de los mismos. Iniciando esta fase con el mejoramiento en las válvulas de liberación de presión de todos los tanques. Haciendo ajustes en el peso de las paletas de las mismas. Partiendo de principios basado en las normas para la construcción de tanques de almacenamiento, como lo son las normas API. Según la norma API-2516: "*Evaporation Loss from Low -Pressure Tank*, a establecido que cambios en el peso de las paletas (Set point) en un venteo desde 1 oz/in² a 11 oz/in² reducen las perdida de gasolina por respiración en un **52%** “.

Para esta propuesta hay que tener en cuenta, el peso o la fuerza elástica necesaria que debe tener la paleta o el resorte de la válvula de liberación de presión, según sea el caso, A los fines de ésta abra justo cuando la cantidad de presión de vapor sea mayor al peso o fuerza ejercida por la paleta o el resorte, impidiendo la fuga constante de producto a consecuencia de la evaporación. El valor máximo permitido de Set point según el diseño del techo de los tanques que posee la empresa es de 0,17 Kg/cm², por otra parte



Capítulo V Propuestas de Mejoras

depende del espacio disponible dentro de la válvula para la colocación de estos pesos

Ejemplo del cálculo de set point para el Acetato de Etilo, es el siguiente:

$$P_{vap}=100 \text{ mmHg (a } 27^{\circ}\text{C)}$$

$$D= 3 \text{ pulg}$$

$$\text{Area}= \pi \times r^2 =\pi \times (d/2)^2$$

$$\text{Area}=\pi \times (3 \text{ pulg} \times 2,54 \text{ cm/pulg})^2/4$$

$$\text{Area}= 45,60 \text{ cm}^2$$

Para la realización de los cálculos es necesario llevar todas las presiones de vapor de cada producto a un valor de temperatura promedio registrada en la zona, fijada en 29°C haciendo la conversión a través de la ecuación de Antonie, de la siguiente forma:

$\text{Log } P= A - B/(T+C)$; donde A, B, y C son las constantes de Antonie que varia para cada material, y se encuentran en el apéndice del Manual de Ingeniero Químico del autor Perry Robert H. editorial Mac Graw Hill edición 1984

$$T = 29^{\circ}\text{C} \quad ; \quad A= 7,016 \quad ; \quad B= 1.211,90 \quad ; \quad C= 216,01$$

$$\text{Log } P= 7,016 - 1211,9/(29+216,01)$$

$$\text{Log } P=2,06827$$

$$P= 0,1592 \text{ mmHg}$$

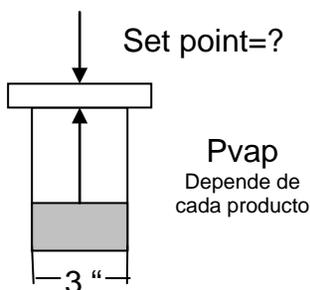
mmHg	Kg/cm ²
760	1
117,0229	¿ P _{vap} _{Kg/cm²} ?
P _{vap} _{Kg/cm²} =0,1592 Kg/cm ² < 0,17	



Capítulo V Propuestas de Mejoras

A continuación se muestra un esquema de sistema para el cálculo del peso de la paleta (Set Point):

Figura # 6 Esquema de Sistema para el Calculo de Set Point



$$\text{Set point} = P_{\text{vap}} \times \text{Área}$$

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Set point} = \text{Area}_{\text{cm}^2} \times P_{\text{vap}_{\text{Kg/cm}^2}}$$

$$\text{Set point} = 40,60 \text{ cm}^2 \times 0,1592 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Set point} = 7.26 \text{ Kg}$$

Debido a que la empresa no tiene dedicación exclusiva de los tanques para cada producto, se toma el de mayor Set point posible lo cual no afectará la estructura de los tanques y regulará de igual forma a los materiales cuyo cálculo de Set point sean inferiores al mayor permitido, teniendo presente que existirá una serie de producto cuyo cálculo de Set point será mayor al máximo permitido por la estructura de los tanques.

A continuación se observa la tabla # 7: Set Point por Producto, la cual contiene los pesos requeridos en Kgf. para la paleta de las válvulas de liberación de presión, con la finalidad de definir cual es el máximo valor permisible por las limitantes de los equipos actuales:



Capítulo V Propuestas de Mejoras



Tabla # 7: Set point por Producto

Producto	Presion de Vapor 20°C (68 °F) (mmHg)	P (mmHg)	$T_{mmHg} = 0,00136 \text{ Kg}/\text{cm}^2$	$\text{Area (cm}^2) = \frac{F \text{ (Kg)} = P_{vap}}{\pi \times r^2}$	$F \text{ (Kg)} = P_{vap} \times \text{Area}$
GASOLINA BLANCA - GRAHEL	190	275,5000		45,60	0,00
ACETONA - GRAHEL	180	272,1967	0,3702	45,60	16,88
HEXANO GRAHEL	97 / >100	179,7151	0,2444	45,60	11,15
METANOL - GRAHEL	100	155,8546	0,2120	45,60	9,67
ACETATO DE ETILO - GRAHEL	100 (27 °C)	117,0230	0,1592	45,60	7,26
M.E.K. - GRAHEL	100	113,6477	0,1546	45,60	7,05
TOLUENO - GRAHEL	26 (25 °C)	34,8734	0,0474	45,60	2,16
II PROPANOL - GRAHEL	10(14,7°C)	26,6167	0,0362	45,60	1,65
ACIDO ACETICO	11,3	19,1832	0,0261	45,60	1,19
XILENO IMPORTADO - GRAHEL	$m-10(28,3°C) / o-10(32,1°C) / p-10(28,3°C)$	10,4446	0,0142	45,60	0,65
II - BUTANOL - GRAHEL	Baja	8,2858	0,0113	45,60	0,51
ESTIRENO MONOMERO GRAHEL	6	7,8423	0,0107	45,60	0,49
FORMALDEHIDO 37% - GRAHEL	1,3	1,8850	0,0026	45,60	0,12
VINIL ACETATO MONOMERO GRAHEL	90	130,5000	0,1775	45,60	8,09
I.P.A. - GRAHEL	33	47,8500	0,0651	45,60	2,97
ACETATO DE BUTILO - GRAHEL	10 (12,8 °C)	22,6562	0,0308	45,60	1,41
ACIDO NITRICO - GRAHEL	7,1	10,2950	0,0140	45,60	0,64
SODA CAUSTICA LIQUIDA - GRAHEL	7 (47%)	10,1500	0,0138	45,60	0,63
BUTIL GLICOL - GRAHEL	4	5,8000	0,0079	45,60	0,36
SOLVESO 100 - GRAHEL	3	4,3500	0,0059	45,60	0,27
SOLVESO 150 - GRAHEL	3	4,3500	0,0059	45,60	0,27
ACIDO CLORHIDRICO - GRAHEL	0	1,0000	0,0014	45,60	0,06
ACIDO SULFURICO - GRAHEL	0	1,0000	0,0014	45,60	0,06
DEG DIETILEH GLICOL - GRAHEL	myy baja	1,0000	0,0014	45,60	0,06
ISOBUTANOL - GRAHEL	Baja	1,0000	0,0014	45,60	0,06
MONOETILEH GLICOL - GRAHEL	Baja	1,0000	0,0014	45,60	0,06
SOLUCION AMONIACAL - GRAHEL	varias	1,0000	0,0014	45,60	0,06
TEG TRIETILEH GLICOL - GRAHEL	myy baja	1,0000	0,0014	45,60	0,06

Fuente: Elaboración Propia

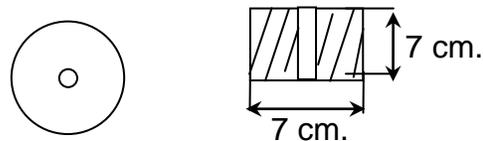


Capítulo V Propuestas de Mejoras

El control en las válvulas de venteo de los tanques tiene como objetivo disminuir la pérdida de producto a consecuencia de la evaporación del mismo, permitiendo que solo se libere la cantidad necesaria para que la estructura del tanque no colapse debido a la presión positiva.

El ajuste del peso de las paletas (Set Point) debe ser con disco de plomo y con un agujero en el centro, por donde atraviesa el vástago que sujeta la paleta de la válvula de liberación de presión, cada disco debe tener un peso de 3,25 Kg. necesitándose dos por cada tanque. Pero motivado a restricción en la carrera de desplazamiento de la paleta en el vástago, cuya altura máxima es de 10 cm. solo se puede colocar una por tanque. A continuación se observa un plano del disco de plomo:

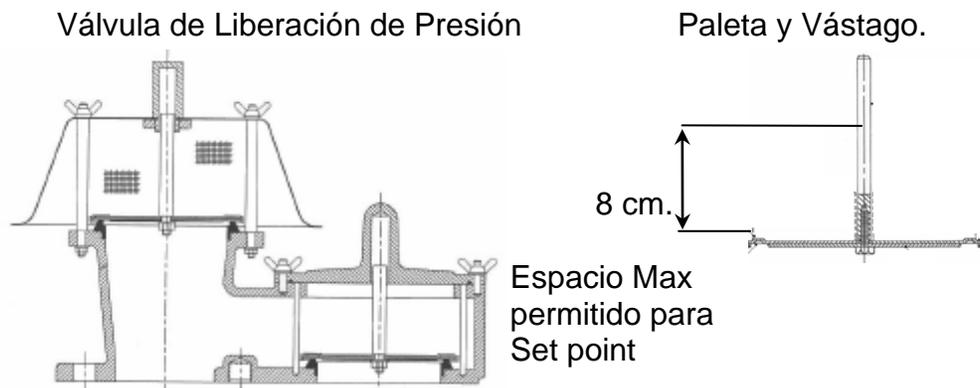
Figura # 7: Disco de Plomo.



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen se observa el perfil de una válvula de venteo y su paleta con vástago:

Figura # 8: Válvula de Liberación de Presión



Fuente: ENRAF B.V. 2007. Medición y Control de Tanques.

De igual forma que los Discos de Plomo la aplicación de un nuevo revestimiento de color blanco, reducirá las mermas por evaporación al mantener baja las temperaturas de los tanques de almacenamiento.

En base a las metas fijadas por la Gerencia de Operaciones. Se estima que se disminuirá la merma por almacenamiento en un 50 %. En función de lo antes citado de la norma API-2516: "*Evaporation Loss from Low -Pressure Tank*" donde se establece, que cambios en el peso de las paletas (Set point) en un venteo desde 1 oz/in² a 11 oz/in² reducen las pérdida de gasolina por respiración en un **52%**. Sin embargo, al no tratarse de gasolina, se considera una reducción del 50 % de la merma actual por almacenamiento.

Estimando una reducción basada en las cantidades mermadas actualmente, según lo determinado en el capítulo anterior de 42.069,88 Kg. a 21.034,94 Kg. Representando una reducción en el costo de 85.894,26 BsF/ Año a 42.947,13 BsF/ Año, con la implementación de la propuesta.



Nota: Para la realización de los cálculos se procedió bajo la Ecuación # 5 descrita en la sección anterior.

5.1.3 Plan de Mantenimiento Preventivo.

El objetivo de esta fase propuesta es la eliminación de paradas no planificadas que originan que la empresa tenga que realizar operaciones de forma improvisada generando estas un nivel de merma indeseado. En esta propuesta se planifica un mantenimiento preventivo a los equipos de medición, bombeo, y envasado de la empresa. Los cuales tienen influencia en la cuantificación de las mermas debido a su mal funcionamiento, según lo analizado en el capítulo anterior.

Este plan se hace tangible a través de la creación de un Fichero de Mantenimiento de Maquinas y Equipos, en donde se registra toda la información referente a las maquinarias y equipos que actualmente posee la empresa e información detallada de los puntos de revisión y frecuencia de la misma. A continuación se muestran las fichas mantenimiento para Montacargas, Máquina de Envasado, Tanques de Almacenamiento, Bombas y Romana de Camiones:



Capítulo V Propuestas de Mejoras



Cuadro #17: Ficha de Mantenimiento Montacargas

FICHA DE MANTENIMIENTO MONTACARGAS		
Cantidad		Imagen
1		
Características		
Montacargas Marca: Toyota Modelo 25 Serie 7	De horquilla contrabalanceado Capacidad máx.: 5 Ton	
Frecuencia	Puntos de Revisión y Servicio	Responsable
Diaria	Revisión de sistema hidráulico de elevación <ul style="list-style-type: none">▪ Búsqueda de fugas Revisión de sistema de freno <ul style="list-style-type: none">▪ Comprobar funcionalidad Revisión del estado cauchos Revisión de: aceites y agua, batería Revisión de los frenos	Operador
Quincenal	Limpieza de Radiador Limpieza de chasis	Inspector de Mantenimiento
Mensual.	Cambios de aceite Y Filtro de Aire	Inspector de Mantenimiento
Anual (Cada 2000 horas) Mantenimiento Mayor	Cambio de aceite de transmisión Fluidos de los sistemas hidráulicos y del diferencial. Inspección y engrase de los cojinetes de las ruedas Revisión y reparación del sistema de frenos Limpieza del radiador.	Inspector de Mantenimiento

Elaborado por: Jesús Muñoz.



Capítulo V Propuestas de Mejoras

Cuadro #18: Ficha de Mantenimiento Maquina de Envasado

FICHA DE MANTENIMIENTO MAQUINA DE ENVASADO		
Cantidad	Imagen	
1		
Características		
Maquina de Envasado Marca Velcon/Flex Weigh modelo VFC Capacidad de 2 tambores por min.		
Frecuencia	Puntos de Revisión y Servicio	Responsable
Diaria	Revisión del Sistema Neumático. <ul style="list-style-type: none">▪ Búsqueda de fugas Comprobar Funcionabilidad <ul style="list-style-type: none">▪ Sistema de Rodillos▪ Lanza de Llenado	Operador
Semanal	Mantenimiento al área de polvo y suciedad Limpieza y Revisión <ul style="list-style-type: none">▪ Rodamientos de Rodillos	Inspector de Mantenimiento
Quincenal	Limpieza de chasis Engrase del brazo de llenado, limpieza de toda el ares, cambio del manómetro de presión del sistema eléctrico Lubricar del brazo de llenado	Inspector de Mantenimiento
Anual Mantenimiento Mayor	Pintura y engrase al sistema de rieles, utilizando pintura metalizada y grasa chasis Cambio de las mangueras de aire de las pistolas de cierre de envases Cambio del manómetro de presión del brazo de llenado	Inspector de Mantenimiento

Elaborado por: Jesús Muñoz.



Capítulo V Propuestas de Mejoras

Cuadro #19: Ficha de Mantenimiento Bombas

FICHA DE MANTENIMIENTO BOMBAS		
Cantidad	Imagen	
2		
Características		
Potencia: 5 hp Centrifuga		
Frecuencia	Puntos de Revisión y Servicio	Responsable
Bimensual ó Cada 13000 toneladas	Cambio de Sellos Revisión de Carcasa <ul style="list-style-type: none">▪ Desacople▪ Chequeo de rodamientos▪ Eje▪ Impulsor▪ Alabes Comprobar funcionalidad Cambio de Oring Consumo eléctrico Cambio de Cuplón	Inspector de Mantenimiento

Elaborado por: Jesús Muñoz.



Capítulo V
Propuestas de Mejoras



Cuadro #20: Ficha de Mantenimiento Tanques de Almacenamiento.

FICHA DE MANTENIMIENTO TANQUES DE ALMACENAMIENTO		
Cantidad		Imagen
21		 
Características		
<ul style="list-style-type: none"> • Acero inoxidable. • Con recubrimiento externo. 		
Tanques Verticales	Tanques Horizontales	
(1, 2,3,4,5,6,7,8,9, 10 y los tanques N, J y H)	(A, B, C, D, E, F, G, I y M)	
Frecuencia	Puntos de Revisión y Servicio	Responsable
Diario	Revisión de Funcionabilidad Válvulas de liberación de presión	Operador
Mensual	Revisión y Limpieza de válvulas de liberación de presión y vapor <ul style="list-style-type: none"> ▪ Búsqueda de obstrucción o elementos extraños. Comprobar Funcionabilidad de las válvulas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Paleta 	Inspector de Mantenimiento
Anual	Revisión de estado del recubrimiento Lavado Interno Cambio de Empacaduras y Tornillos.	Inspector de Mantenimiento

Elaborado por: Jesús Muñoz.



Capítulo V
Propuestas de Mejoras

Cuadro #21: Ficha de Mantenimiento Romana de Camiones

FICHA DE MANTENIMIENTO ROMANA DE CAMIONES		
Cantidad	Imagen	
1		
Características		
Numero de secciones: 3 Capacidad Seccional: 60 ton Largo x Ancho x Alto: 9mx3mx 38 cm.		
Frecuencia	Puntos de Revisión y Servicio	Responsable
Semanal	Revisión de plataforma Revisión de estado de las Celdas de carga <ul style="list-style-type: none">Chequeo de estado de Indicador de peso	Inspector de Mantenimiento
Mensual	Verificación de peso <ul style="list-style-type: none">Comparación con romana publica	
Semestral	Revisión de funcionamiento y calibración por parte de SENCAMER	

Elaborado por: Jesús Muñoz.



Capítulo V Propuestas de Mejoras



Las ventajas y desventajas a considerar para la implementación del plan se muestran en la tabla siguiente:

Cuadro #22: Ventaja y Desventajas del Plan de Mantenimiento Preventivo

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">▪ Frecuentemente no necesita programación.▪ No necesita equipos especiales de inspección.▪ Necesita personal menos calificado.▪ Menos costoso de implementar.	<ul style="list-style-type: none">▪ Da menos continuidad en la operación.▪ Más costoso por mayor mano de obra.▪ Más costoso por uso de repuestos.

Elaborado por: Jesús Muñoz.

Por otra parte la implementación de este plan tiene un valor importante en la aplicación de esta propuesta, ya que sin un buen funcionamiento de los equipos de medición no se tendrá plena confianza en los procesos de la propia empresa. Además se garantiza la eliminación de futuras fugas y derrames por los sistemas de bombeo al tener una revisión programada del mismo. De igual manera se espera evitar las paradas no planificada de la máquina de envasado que originan la implementación de métodos de envasado manual, el cual es contraproducente para con la disminución de las mermas.

Se ha estimado que al tener un perfecto funcionamiento en estos equipos se lograría reducir la merma asociada al el uso de los equipos a cero, sin embargo, se debe tener en cuenta que debido a las características de los productos y el sistema de almacenamiento, se debe permitir la pérdida de



Capítulo V Propuestas de Mejoras

producto para evitar el colapso de la estructura de los tanques. Por consiguiente, según meta fijada por la Gerencia de Operaciones y de manera conservadora por parte del investigador se estimó que las mermas por despacho, mermas por recepción, mermas por achique y mermas por envasado, que están asociadas al uso de equipos, tendrán una reducción aproximada de un 30 % de la sumatoria de dichas mermas (despacho=44.598,97 BsF, recepción=59.630,11 BsF, achique= 61.605,10 BsF y envasado=27.058,76 BsF). Lo que se traduce en una disminución en el costo originado por las cuatro mermas antes mencionadas de 192.892,94 BsF. a 135.025,06 BsF. representando un ahorro anual de 57.867,88 BsF.

5.1.4 Rediseño de Isla de Llenado

Se determinó que el método actual de carga de las cisternas no es el ideal para la operación. Por consiguiente, evaluando las mejores prácticas implementadas por las empresas líderes en el ramo de almacenamiento de productos químicos a granel. Se presenta un rediseño de la isla de llenado y la construcción de una nueva zona de carga. Todas con dedicación exclusiva, para evitar lo menos posible el drenado de manguera y realizando la carga de las unidades por la parte superior de la unidad cisterna.

Con el objetivo de mejorar los procesos de carga de cisternas y minimizar las pérdidas incurridas por la empresa durante la operación, se rediseña la isla de llenado, pensando en la eliminación del proceso de drenado de manguera y por consiguiente la disminución de los tiempos de operación de llenado. Todo esto conlleva a la disminución de las mermas por evaporación al disminuir el tiempo de operación, ya que cuando se realiza una operación de carga o descarga, las válvulas de liberación de presión se mantienen abiertas. En consecuencia al disminuir el tiempo de operación se disminuye



Capítulo V Propuestas de Mejoras

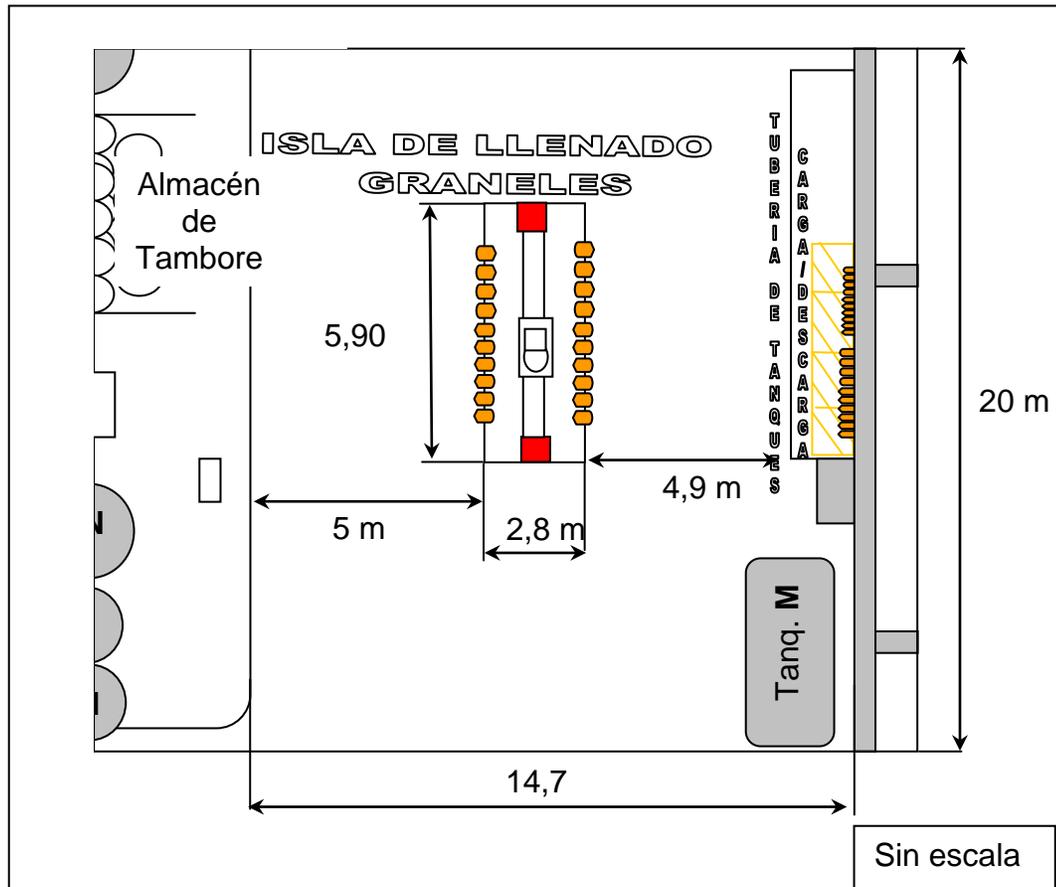
así el tiempo en el cual la válvula se encuentra abierta. Por otra parte se aumenta la capacidad de despachos al día de la empresa. Además, se genera a la empresa un valor agregado al tener una zona de trabajo más ordenada y un mejor aprovechamiento de la misma.

El rediseño de la isla y el diseño de una segunda zona de carga, con dedicación exclusiva a los tanques horizontales, le facilitará las labores al operador de la isla, de tal forma que no haga recorridos excesivos durante la operación. A continuación se muestra las figuras: 9, 10, 11 y 12, en donde se observa una Vista de Planta de la con la Distribución Actual, Vista de Planta de la Redistribución Propuesta, Vista Trasera: Zona de carga A y B y la Vista trasera: Zona de Carga C



Capítulo V
Propuestas de Mejoras

Figura # 9: Distribución Actual Isla de Llenado

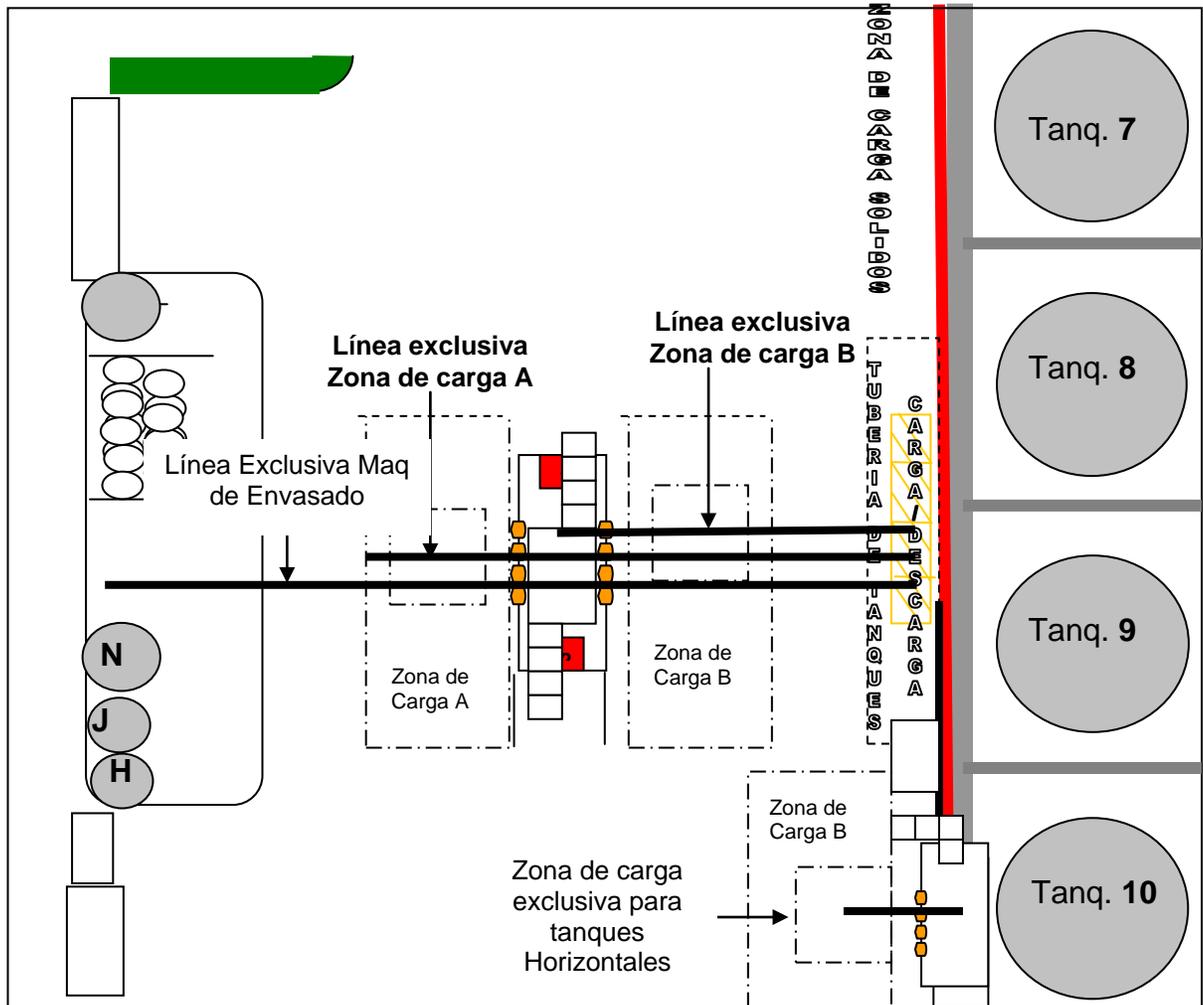


Elaborado por: Jesús Muñoz



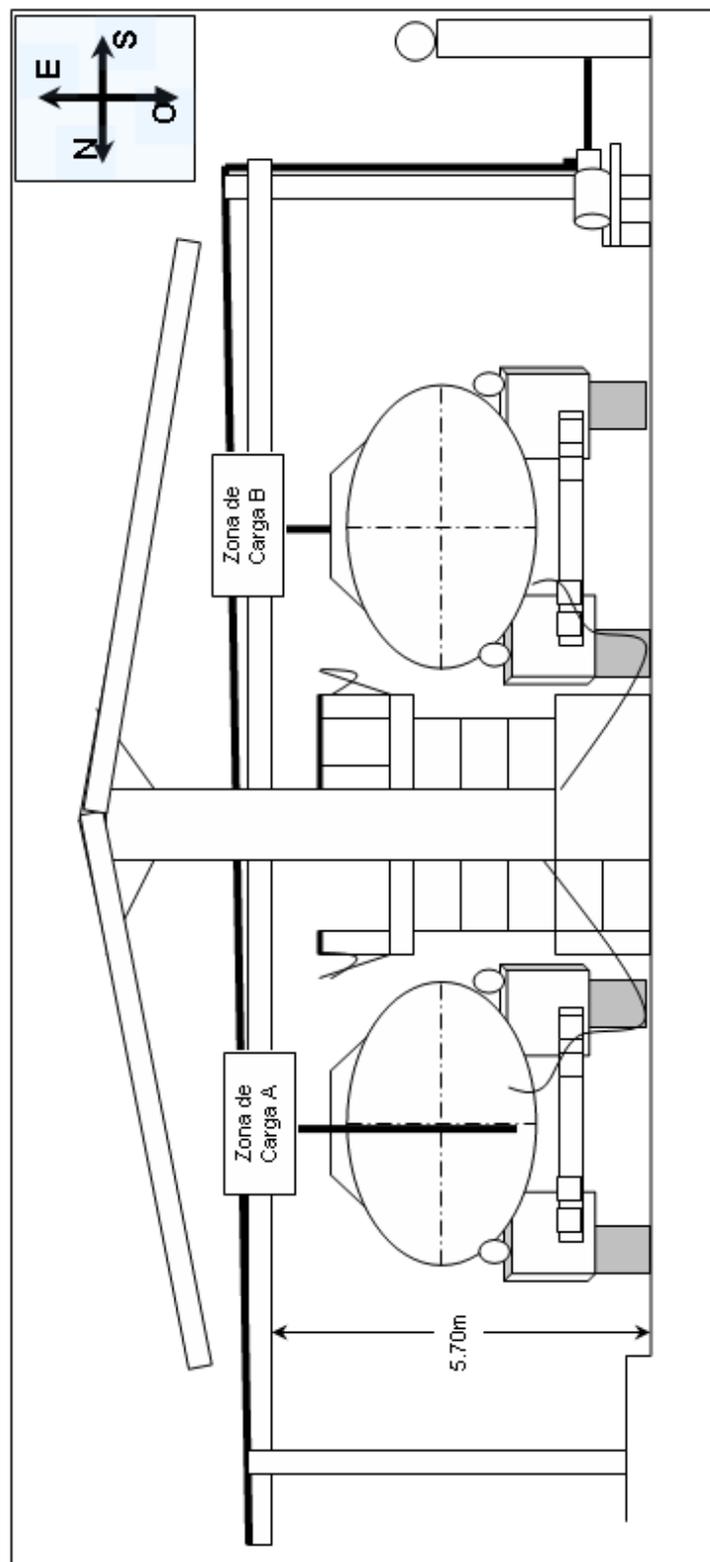
Capítulo V Propuestas de Mejoras

Figura # 10: Distribución Propuesta Isla de Llenado



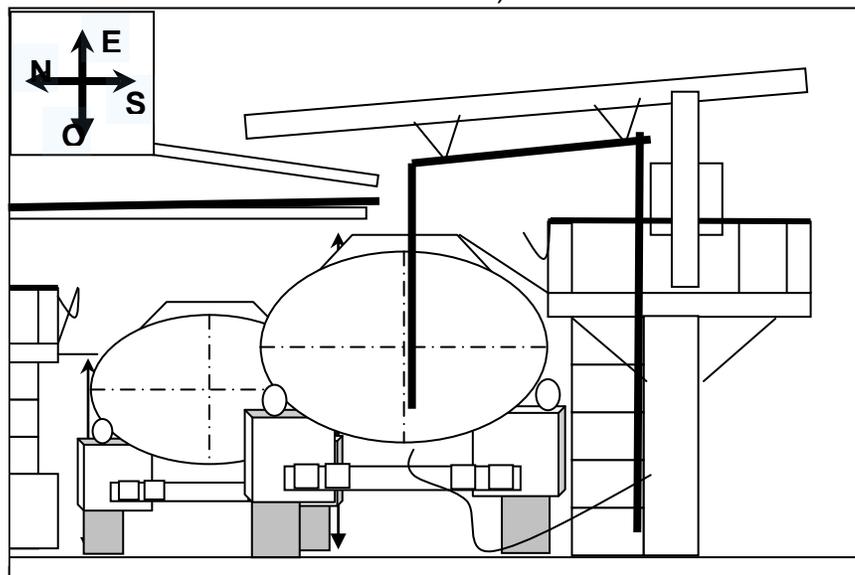
Elaborado por: Jesús Muñoz.

Figura #11: Vista Trasera: Zona de carga A y B con Líneas de Dedicación exclusivas



Elaborado por: Jesús Muñoz.

Figura # 12: Vista trasera: Zona de Carga C (Exclusiva para los Tanques Horizontales)



Elaborado por: Jesús Muñoz.

Acompañando del rediseño de la planta se debe implementar un nuevo método para el llenado de cisternas y aplicando el método de descarga propuesto anteriormente.

Nota: Ver anexos B-1 y B-2, donde se muestra vista laterales de las islas de llenado propuesta.

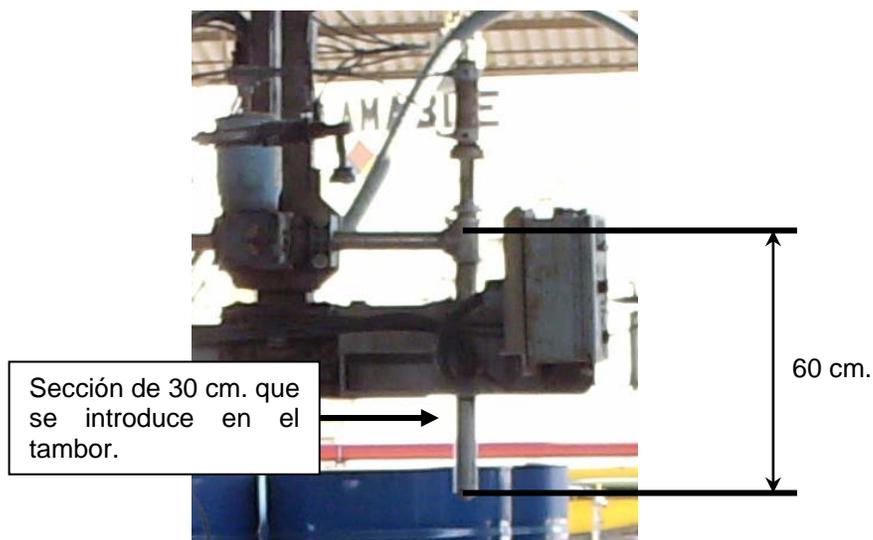
Mejoras en Máquina de Envasado:

Según el estudio realizado y las prácticas de las empresas líderes del ramo, como lo con SIVENCA y TERQUIMCA. Se determinó que el largo de la lanza de llenado es insuficiente para garantizar la menor cantidad de pérdida. En ese sentido, se propone una lanza con una longitud de 1 m, de tal forma que penetre en el interior del tambor 80 cm, reduciendo la altura a la cual el

Capítulo V Propuestas de Mejoras

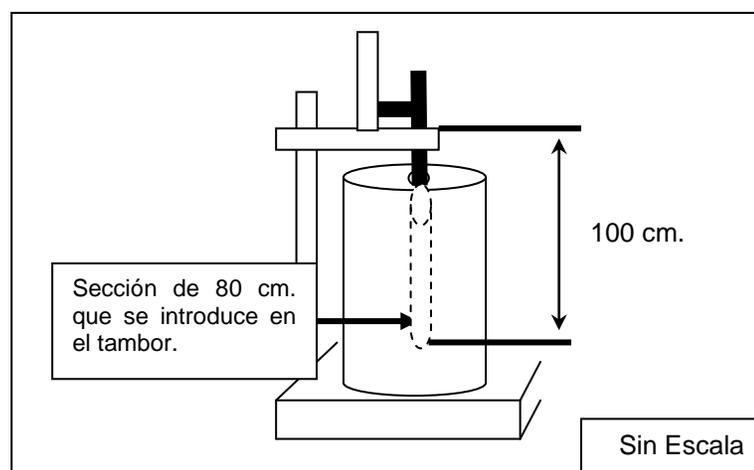
líquido cae en el interior del mismo, reduciendo la oxigenación de producto que crea la evaporación del mismo durante la operación. A continuación se muestran dos imágenes con el estado actual y el propuesto de la lanza.

Imagen # 19: Estado actual Lanza de llenado



Elaborado por: Jesús Muñoz.

Figura # 13: Estado Propuesto Lanza de Llenado



Elaborado por: Jesús Muñoz.



Capítulo V Propuestas de Mejoras

Se estima que con el rediseño de la isla y el alargamiento de la lanza, una reducción del 20% de las mermas por despacho en un año, representando 8.919,79 BsF

5.2 Estudio económico.

A continuación se muestra un cuadro en donde se observa los costos y gastos asociados a las fases del proyecto. Estos costos y gastos, están reflejados en función a los precios del ramo de la construcción de la zona.

Cuadro #23: Costos y Gastos Asociados por Fase Propuesta.

Fase 2	Cant.	Costo unitario	Costo total BsF
Fabricación de Discos de Plomo	21 unid	25 BsF/unid	525
Nuevo revestimiento	8 tanq	300 BsF/Tanq	2.400
	Sub-Total de Costo Fase 2=		2.925
Fase 4	Cant.	Costo unitario	Costo total BsF
Construcción de plataforma para Isla	2	10.000 BsF /plataforma	20.000
Construcción de soportes para tubería área	20 m	500 BsF/m	10.000
Tuberías de 3 pulg.	100m	25 BsF/m	2.500
Codo 90° 3 pulg.	6	75	450
	Sub-Total de Costo Fase 3=		32.950
		Total Costo=	35.875

Elaborado por: Jesús Muñoz.



Capítulo V Propuestas de Mejoras



Costo de Mano de Obra.

En el siguiente cuadro se muestra el costo asociado a la mano de obra para la ejecución de la cuarta fase de la propuesta. Los costos de mano obra son expresado por día y fijados en base al costo actual de prestación de servicio por la contratista que actualmente le presta servicio a la empresa.

Cuadro #24: Costo de Mano de Obra

	Costo unitario BsF./ (días *hombre)	días	Cantidad de operarios	Total BsF.
Costo de Mano de Obra	50	60	3	9.000

Elaborado por: Jesús Muñoz.

Costo de Ingeniería.

A continuación se calculan los costos asociados a la ingeniería del proyecto. Basando los sueldos reflejados en el Tabulador de Salario Mínimo Profesionales Año 2008, Colegio de Ingeniero de Venezuela, considerando a para Profesionales con un año de experiencia.



Capítulo V Propuestas de Mejoras

Cuadro #25: Costo de Ingeniería.

	Sueldo BsF/(hombre- mes).	Tiempo de diseño/ Implementación:	Cant. de Personas	Sub total costo de Ingeniería
Costo de diseño:	2.450.	2 meses	1	4.900 BsF
Costos de implementación:	2.450.	4 meses	1	9.800 BsF
Costo total de ingeniería=				14.700 BsF

Elaborado por: Jesús Muñoz.

Total Inversión= 59.575 BsF.

Estudio de Rentabilidad Económica.

En el siguiente cuadro se observa el ahorro estimado según cada fase propuesta, dichos ahorros se obtienen del porcentaje de mejora estimado de cada fase por el costo de merma relacionado a la fase, costo que fue determinado en el capítulo anterior:

Cuadro #26: Ahorros

Ahorros por Fase Propuesta	BsF/Año
Fase 1: Estandarización de Proceso	11.230,44
Fase 2: Mejoras en condiciones de los tanques	42.947,13
Fase 3: Plan de Mantenimiento Preventivo	57.867,88
Fase 4: Rediseño de Isla de Llenado	8.919,79
Ahorro Total=	120.965,64

Elaborado por: Jesús Muñoz.



Ahorros Anual Estimado 120.965,64 BsF/año

Tiempo de recuperación de Inversión.

Para la evaluación de rentabilidad del estudio se calcula el tiempo de recuperación de la inversión decidiendo su rentabilidad si el tiempo de recuperación de la inversión es menor a un año, según parámetro definido por la empresa.

En el cálculo del retorno de la inversión se tomó en cuenta la inversión inicial y los ahorros al transcurrir cada mes, cuando el ahorro acumulado para el mes se iguala a la inversión ésta se recupera.

En el siguiente cuadro se muestra los cálculos para el tiempo de recuperación de la inversión:

Cuadro #27: Tiempo de recuperación de Inversión

Mes	Ahorro	Inversión Inicial	Diferencia
1	10.080,47	59.575,00	-49.494,53
2	20.160,94	59.575,00	-39.414,06
3	30.241,41	59.575,00	-29.333,59
4	40.321,88	59.575,00	-19.253,12
5	50.402,35	59.575,00	-9.172,65
6	60.482,82	59.575,00	907,82
7	70.563,29	59.575,00	10.988,29
8	80.643,76	59.575,00	21.068,76
9	90.724,23	59.575,00	31.149,23
10	100.804,70	59.575,00	41.229,70
11	110.885,17	59.575,00	51.310,17
12	120.965,64	59.575,00	61.390,64

Fuente: Elaboración Propia.



Capítulo V
Propuestas de Mejoras

Tiempo de Recuperación:

En 6 Meses _____ Ahorro= 60.482,82 Bsf
 Tiempo de Recuperación Inv. _____ 59.575 BsF

Tiempo de Recuperación de la Inversión= 5 meses y 28 días se recupera la inversión. Lo que indica que la propuesta es rentable.

Equivalente Mensual.

Flujo neto:

II=-76.675,00	10.080,47	20.160,94	30.241,41	110.885,17	120.965,64
0	1	2	3	11	12 meses

i mensual=1,96%

i anual=23,50%

Tasa del mercado Según BCV

$$EA(1.96\%)= -76.675 \times \{R/P_{1.96\%}; 12\} + 10.080,47 + 10.080,47 \{R/G_{1.96\%}; 12\}$$

$$EA(1.96\%)= -76.675 \times (9,4327) + 10080,47 + 10.080,47 \times (5,2689)$$

$$EA(1.96\%)= -7.232,5578 + 10.080,47 + 53.113,02$$

$$EA(1.96\%)= 55.960,93$$

$$EA(1.96\%)= 55.960,93 > 0$$

Los ingresos del Proyecto superan los costos, incluyendo la tasa mínima de rendimiento, en 55.960,93 Bs/Mes , Siendo Rentable bajo esta tasa.



CONCLUSIONES

1. Se logro observar los procesos de la empresa, para así poder registrar y describirlos, aumentando el conocimiento de la situación actual de la empresa respecto al problema.
2. Se delimito los puntos de control en cuanto a procesos y equipos, definiéndolos según la determinación de las mermas ocurridas en el almacenamiento, el manejo de materiales, equipos de medición y en el control de inventario.
3. A través de la colaboración de especialista en el campo, reseñas bibliograficas y visitas a empresas lideres, como Terquimca y Venterminal, se logro definir las mejores prácticas de manejo de materiales, tomadas en consideración en la formulación de la propuesta.
4. Se formulo una propuesta para atacar el problema desde los diferentes puntos de control antes identificados, mediante cuatro fases. Con la implementación de todas las fases de la propuesta se estima un ahorro anual de 120.965,64 BsF./ año. Reduciendo el costo de inventario de 321.981,21 BsF a 201.015,57 BsF representando una reducción del 37,57% en el costo de Inventario Por otra parte la inversión requerida para la implementación de las mejoras es de 59.575 BsF, recuperando la inversión en un tiempo de 5 meses y 28 días. Afirmando la factibilidad del



Conclusiones

proyecto. Por otra parte, $EA(1.96\%)= 55.960,93$ lo que indica que los ingresos del proyecto superan los costos, incluyendo la tasa mínima de rendimiento, en 55.960,93 Bs/Mes , Siendo Rentable bajo esta tasa

Con la propuesta se producen los siguientes beneficios:

1. Mejor orden en la isla de llenado y una utilización óptima del área, estimando una disminución el tiempo de operación en 5 minutos aproximadamente, al eliminar el drenado de manguera, reduciendo las mermas por evaporación durante las operaciones de carga y descarga de camiones cisterna.
2. Se estima que se reduce las emanaciones de gases toxico al ambiente, en igual proporción en que se reduce la merma por almacenamiento (50%), al tener un control sobre las válvulas de liberación de presión, mejorando el compromiso de la empresa con el medio ambiente.
3. Se genera confianza en la medición y sistema de pesaje, al tener un procedimiento estandarizado para la operación. Además de un control y seguimiento del mantenimiento de los equipos de medición, a través del plan de mantenimiento. Originando un mejor control sobre los inventarios.
4. Se Cubre la necesidad de un plan de mantenimiento preventivo con el cual se estima reducen las paradas no planificadas y un mantenimiento de los equipos.
5. Mejore las condiciones del sitio de trabajo para el operador de la isla, reduciéndole la carga física, como la que realiza al momento de efectuar



Conclusiones

el drenado de manguera. Por otra parte, elimina los recorridos excesivos mediante el rediseño de la isla.

6. Facilita a la empresa en la capacitación futura de personal, además de afianzar el conocimiento de los operadores actuales.



RECOMENDACIONES.

Recomendaciones Específicas

- ✓ Es recomendable realizar la cubicación de los tanques para mejorar la precisión en la medición de los niveles de líquido. Ya aplicada solo en tanques Horizontales y los tanques N; J y H. Pendiente Tanques del 1 al 10.
- ✓ Sustituir las válvulas de liberación de presión actuales de sistema de resorte por válvulas de vástago para estandarizar todos los equipos de los tanques de almacenamiento.
- ✓ Agudizar la inspección de calidad al momento de recibir tambores y vari tanques para ser llenados en planta, con la finalidad de evitar el sobrellenado de los tambores motivados a deformidades en la estructura de los tambores y por otra parte, disminuir las devoluciones de producto envasado en tambor por defecto de calidad.
- ✓ Aplicar un nuevo recubrimiento a los tanques, siendo prioridad los tanques horizontales, con la finalidad de evitar las altas temperaturas en el interior de los tanques, que originan la evaporación del producto.
- ✓ Supervisar las actividades en planta para detectar problemas como: fugas en los equipos, conexiones y mala aplicación de métodos. Con el objetivo



Recomendaciones

de realizar los correctivos al instante de presentarse cualquier inconveniente

Recomendaciones Generales

- ✓ Implementar la herramienta 5S para obtener orden y limpieza en el área de almacenamiento de herramientas e insumos.
- ✓ Realizar los análisis de control de calidad a los productos que son recibidos para constatar que los valores de las características correspondan con los valores que aparecen en el certificado. Y de este análisis tomar la densidad de referencia para el cálculo del inventario.

Debido a la peligrosidad y el riesgo de los productos químicos la mayor parte de las recomendaciones van dirigidas a mejorar la seguridad de los trabajadores de la empresa:

- ✓ Planificar una campaña para capacitar al personal en general sobre como actuar en condiciones inseguras por incendio o derrame de producto.
- ✓ Cambiar las escaleras de acenso de todos los tanques horizontales.
- ✓ Capacitar y concienciar a los operarios sobre el manejo y manipulación de sustancias peligrosas, para así estos tomen conciencia del uso de los implementos de seguridad (Mascara Filtro Combinado, Guantes Protectores y Lentes Protectores)



Recomendaciones

- ✓ Promover la utilización de camisas manga larga por parte del personal de planta para evitar la exposición y el contacto de producto en forma directa con la piel.
- ✓ Acondicionar el acceso del montacargas a la maquina de envasado para facilitar su operación, ya que no existe ninguna rampa en esta área.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aparicio K. 2002. Determinación y Reducción de Mermas en el Área de Empaque de los Productos Tipo "A" en una Industria Farmacéutica. Documento en línea consultado en Noviembre 2007 disponible en http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/Tesis/Ingenie/Aparicio_A_K/Resum.htm.

Bruzzi M. (2006.), Los Orígenes de la Merma Conocida y de la Merma Desconocida. Documento en línea consultado en Noviembre 2007 disponible en <http://forodeseguridad.com/artic/discipl/4116.htm>.

Burgos F (2005), Ingeniería de Métodos Calidad y Productividad. V Edición. Dirección de Medios y Publicaciones Universidad de Carabobo. Venezuela.

Castilla, R. (2004). Administración IX, Auditoria Administrativa A Las Organizaciones, Universidad Nacional Abierta México. Documento en línea consultado en Noviembre 2007 disponible en http://www.universidadabierta.edu.mx/SerEst/Apuntes/CastillaRoberto_AdmonIX.htm.

Castillo y Montañés (2003). Reducción de las Perdidas Originadas por la Merma y la Ineficiencia Inherente al Proceso de la Planta Beneficiadora



Referencias Bibliográfica

de Aves, SERAVICA. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, Escuela de Ingeniería Industrial.

Carrasquel y Falcón (2005). Propuesta de Mejora para Disminuir Mermas de Semielaborados y Productos Terminados en el Proceso de Producción de Néctar de Manzana y Yogurt Firme Caso: INLACA C.A. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, Escuela de Ingeniería Industrial.

Colegio de Ingeniero de Venezuela. Tabulador de Salarios Mínimos Profesionales, Año 2008. Documento en línea consultado en Mayo 2008, disponible en: <http://www.civ.net.ve/seccion.asp?pid=1&sid=566>.

ENRAF B.V. (2007) Medición y Control de Tanques. Documento en línea consultado en Noviembre 2007 disponible en <http://www.enraf.com/default.aspx?topic=Intro+medici%c3%b3n+y+control+de+tanques&app=Content&sub=&cpID=3127&miID=3391>.

Gómez, E., Rachadell F. (2005), Manejo de Materiales, Dirección de Medios y Publicaciones Universidad de Carabobo. Venezuela.

Gómez, E., Núñez F. (2005), Plantas Industriales Aspectos Técnicos Para El Diseño. Dirección de Medios y Publicaciones Universidad de Carabobo. Venezuela.

Guevara e Iglesias (1987). Los Solventes y sus Riesgos Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, Escuela de Ingeniería Industrial.



Referencias Bibliográfica

Ingeniería León S.A. (sf) Diseño y Calculo de Tanques de Almacenamiento Documento en línea consultado en Noviembre 2007 disponible en <http://www.inglesa.com.mx/html/publi.htm>

Méndez, C. (2001), "Metodología. Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación". Tercera Edición. McGrawHill, Colombia.

Norma API-2516: "Evaporation Loss from Low -Pressure Tanq" (2006). Documento en línea consultado en Noviembre 2007 disponible en <http://www.cyvs.com.mx/sitio/pdf/protecciondetanquesatmosfericos.pdf>

Muñiz y Petit (1989). Manejo Adecuado de Líquidos Inflamables y Combustibles. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, Escuela de Ingeniería Industrial.

Ortiz, F.; Yllada, R. (2000), Guía Práctica para la Solución de Problemas en Ingeniería. Dirección de Medios y Publicaciones Universidad de Carabobo,. Venezuela.

Sampieri, H., Collado, C. y Lucio, P. (1998), Metodología de la Investigación, McGraw-Hill. México.

Sasson R. (s.f.), Cadena de Suministro-Logística. Documento en línea consultado en Noviembre 2007 disponible en http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/cadenasuministro/.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Investigación y Postgrado, (2003), Manual de Trabajos de Grado y



Referencias Bibliográfica

Maestría y Tesis Doctorales III Edición. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador–UPEL. Caracas-Venezuela.

ANEXO A: Situación Actual

Anexo A-1: Carga en Paralelo de Cisterna



Tomada por: Jesús Muñoz

Anexo A-2: Fuga en Conexión de Manguera



Tomada por: Jesús Muñoz

Anexo A-3: Fuga en Desconexión de Manguera



Tomada por: Jesús Muñoz

Anexo A-4: Operación de Drenado



Tomada por: Jesús Muñoz

Anexo A-5: Inicio de Fuga en Carga de Cisterna



Tomada por: Jesús Muñoz

Anexo A-6: Operador de Cisterna Chequeado el Nivel de Líquido Sin Protección Respiratoria



Tomada por: Jesús Muñoz

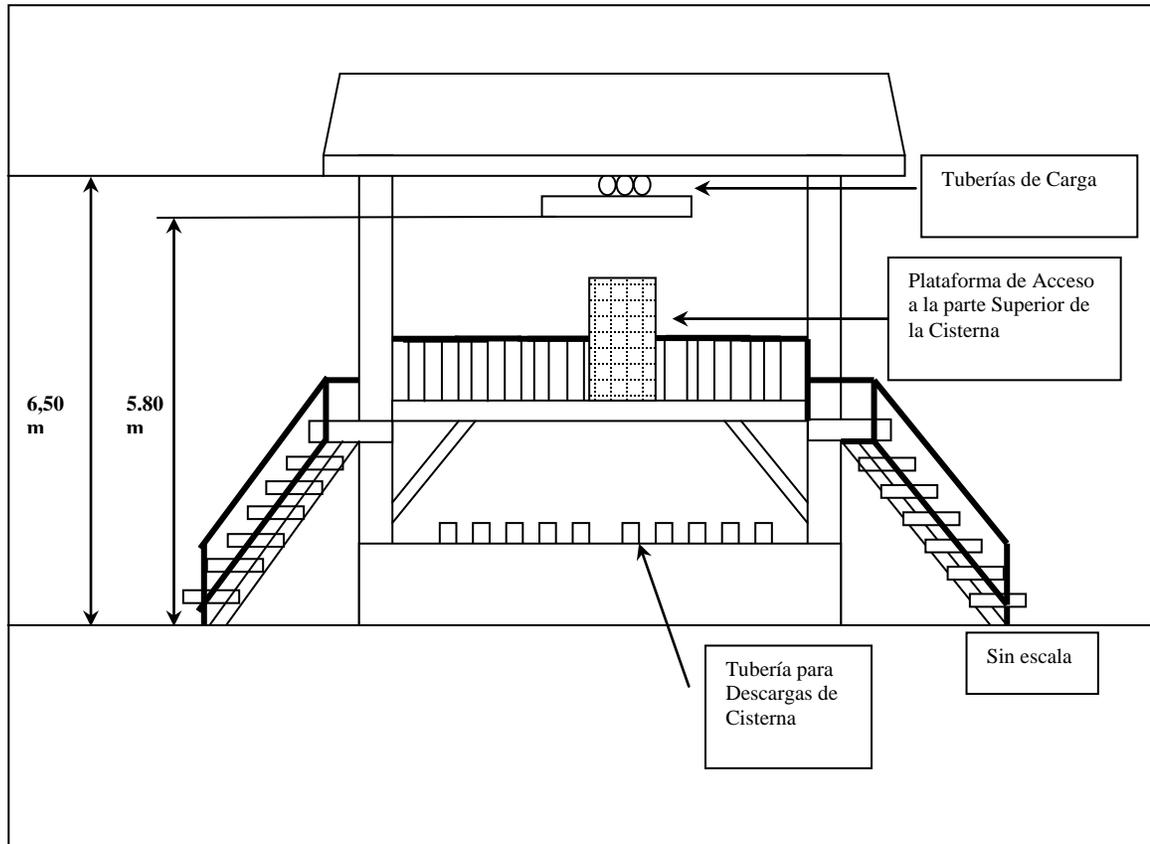
Anexo A-7: Escalera de Acenso a Tanque Horizontal en Mal Estado



Tomada por: Jesús Muñoz

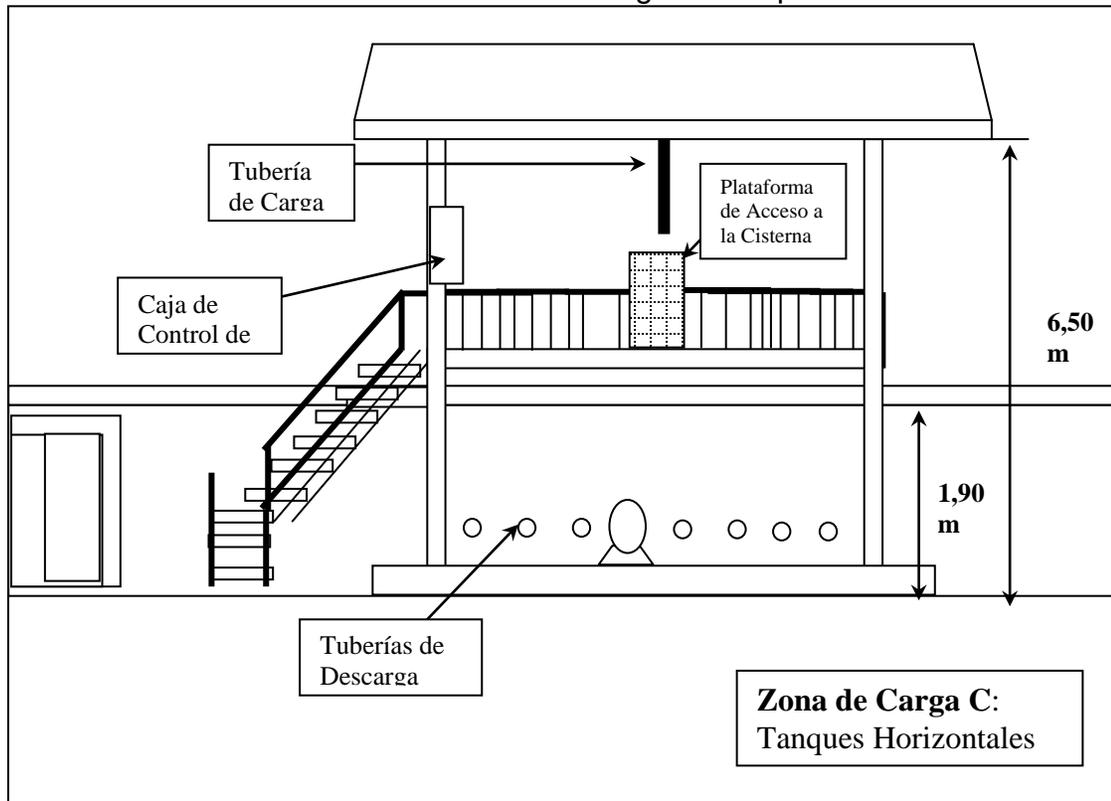
ANEXO B: Propuesta de Remodelación de Isla de Llenado

Anexo B-1: Vista Lateral de Isla de Llenado Propuesta



Elaborado por: Jesús Muñoz.

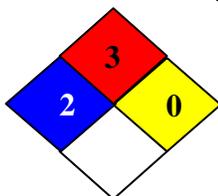
Anexo B-2: Vista Lateral Zona de Carga C Tanques Horizontales



Elaborado por: Jesús Muñoz.

**ANEXO C: Hoja de Seguridad De Productos**

Anexo C-1: Hoja de seguridad de Gasolina Blanca

**HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES****UN: 2810****GASOLINA BLANCA****SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

NOMBRE: GASOLINA BLANCA

FABRICANTE: PDVSA

SINÓNIMOS: Naftasol Pesado

FORMULA:

USOS: Solvente, Síntesis Química.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. EBULLICIÓN: 48 - 172 °C

PLOMO EN GASOLINA: 1 MG/L

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,717 gr./cc

SOLUBILIDAD EN AGUA: Ninguna.

DESCRIPCIÓN: Líquido incoloro, volátil, con olor aromático.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

PTO. INFLAMACIÓN: 26 °C

PTO. AUTO IGNICIÓN: 250 °C

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD: (% Vol)

AGENTES DE EXTINCIÓN: CO₂ / PQS

Inferior: 1,2 Superior: 7,7

Producto Inflamable, peligro de incendio.

EXPLOSIVIDAD: Alta.

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Mantenga alejado de ácidos y agentes oxidantes.

DERIVADOS COMBUSTIÓN: CO₂**SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS***MATERIAL*

GASOLINA BLANCA

PORCENTAJE

98 %

SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LÍMITE EXPOSICIÓN MÁXIMO

500 ppm en el Aire.

RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO

Todas



Anexos

TOXICOLOGÍA	Poco tóxico.
PRIMEROS AUXILIOS	Seguir procedimientos.
OJOS	Lave con agua abundante por 15 min., Dar asistencia Médica.
PIEL	Lave con abundante agua y jabón. Dar asistencia Médica.
INGESTIÓN	No inducir Vomito. Dar asistencia Médica.
INHALACIÓN	Lleve a un área ventilada. Dar asistencia Médica.

GASOLINA BLANCA.....

SECCION VII: PROTECCIÓN AMBIENTAL (DERRAMES Y FUGAS)

PRIMERAS ACCIONES: Ventile el área, evite fuentes de ignición.

FUGAS: Recoja el producto con algún material absorbente, evapore el producto en lugar seguro.

DERRAMES: Achique el producto a un deposito seguro.

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Cartucho orgánico o de aire auto contenido.

VENTILACIÓN: Local por extracción.

GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes resistentes a solventes, Botas de cuero.

LENTES DE PROTECCIÓN: Ajustados a la cara con bandas de goma.

EQUIPO ADICIONAL: Capuchas, crema protectora para la piel.

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

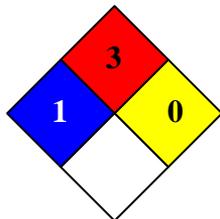
MANEJO Y ALMACENAJE: Evite fugas de gases y líquidos. Prevenga fuentes de ignición. Almacénelo solo, lejos de Ácidos y oxidantes.

MEDICAS: Revisión periódica.

OTROS: Tener disponible lavaojos, duchas, jabón y equipo respiratorio.



Anexo C-2: Hoja de seguridad de Acetona



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 1090

ACETONA

SECCION I:

NOMBRE: Acetona
SINONIMOS: : Dimetil Cetona; 2-Propanona.
USOS:

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

FABRICANTE: U.S.A
Formula: CH_3COCH_3

Síntesis Química, Disolvente para Pintura Barnices y Lacas.

SECCION II:

PUNTO DE EBULLICIÓN: $56,2^\circ\text{C}$
GRAVEDAD ESPECIFICA: $0,792\text{gr./cc}$
INDICE DE REFRACCION: $1,3591$ (20°C)
DESCRIPCIÓN:

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. FUSION: $-94,3^\circ\text{C}$
TEMP. DE AUTOIGNICION: 538°C
SOL. EN AGUA: Completa.

Líquido Incoloro, Volatil, Olor Algo Dulce.

SECCION III:

Punto de Inflamación: $-9,4^\circ\text{C}$ (Método

EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

Cleveland- Copa Abierta)



Anexos

AGENTES DE EXTINCIÓN:

Polvo Químico seco (PQS), Espuma para Alcoholes, Neblina de Baja Presión.

EXPLOSIVIDAD:

Material Inflamable/Combustible; Puede ser encendido por el calor, chispas o fuego. Riesgos de explosión por gases interiores, exteriores y alcantarillas.

SECCION IV:

ESTABILIDAD: Estable.

DESCOMPOSICION PELIGROSA: Ninguna.

REACTIVIDAD

SECCION V:

MATERIAL Acetona

INGREDIENTES ACTIVOS

PORCENTAJE 99.4%

SECCION VI:

LIMITE EXPOSICION MÁXIMO

RIESGOS A LA SALUD

Material Venenos; puede ser Fatal si es Inhalado, Ingerido o Absorbido a través de la piel.

RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO

Dérmica, Oral, Inhalación.

PRIMEROS AUXILIOS

Mantenga quieta a la víctima y conserve la temperatura Normal de su cuerpo.

Los efectos pueden ser retardados mantenga a la víctima bajo observación. Seguir Procedimiento.

OJOS

Lavar con agua abundante por 15min, dar atención

Medica

PIEL

Lavar con agua abundante por 15min

INGESTIÓN

Ingerir abundante agua, no inducir vomito, dar atención

Medica.



INHALACION

Ventilar al paciente, dar respiración artificial y atención Médica.

SECCION VII:

PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

ACCIONES:

Corte o desconecte las fuentes de ignición. Evite fuegos, llamas o fumar en el área de riesgo. No toque el material derramado. Detenga el derrame o Fuga si puede hacerlo sin riesgo.

DERRAMES EN EL SUELO:

Recoger con material absorbente e incombustible y colóquelo en contenedores para su posterior eliminación.

Limpie el área con arena u otro material seco.

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA:

Cartucho con Suministro de Aire o Natural

VENTILACIÓN:

GUANTES Y PROTECCIÓN:

Guantes de Goma, Botas.

LENTES DE PROTECCIÓN:

Lentes Contra Químicos.

EQUIPO ADICIONAL:

Fuentes lava ojos y duchas

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

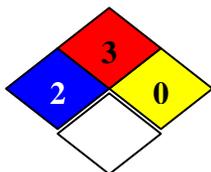
MANEJO Y ALMACENAJE: Mantener área ventilada, usar equipos adecuados

MEDICAS: Reportar cualquier emergencia

OTROS: Manipulación delicada, se debe entrenar al personal



Anexo C-3: Hoja de seguridad de Hexano



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 2282

HEXANO**SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

NOMBRE: Hexano

FABRICANTE: ECOPETROL

SINÓNIMOS: Normal Hexano

FORMULA: C₆H₁₄

USOS: Solvente, síntesis química, carburante, explosivo.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. EBULLICIÓN: 69 °C

PTO. FUSIÓN: - 95 °C

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,66 gr./cc

SOLUBILIDAD EN AGUA: Ninguna.

DESCRIPCIÓN: Líquido incoloro, volátil, con olor aromático.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

PTO. INFLAMACIÓN: 23 °C

PTO. AUTO IGNICIÓN: 260 °C

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD: (% Vol)

AGENTES DE EXTINCIÓN: CO₂ / PQS

Inferior: 1,2 Superior: 7,7

Producto Inflamable, peligro de incendio.

EXPLOSIVIDAD: Alta.

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Mantenga alejado de ácidos y agentes oxidantes.

DERIVADOS COMBUSTIÓN: CO₂**SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS***MATERIAL*

Hexano

PORCENTAJE

98 %

SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LÍMITE EXPOSICIÓN MÁXIMO

500 ppm en el Aire.

RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO

Todas

TOXICOLOGÍA

Líquido tóxico.

PRIMEROS AUXILIOS

Seguir procedimientos.



Anexos

OJOS	Lave con agua abundante por 15 min., Dar asistencia Médica.
PIEL	Lave con abundante agua y jabón. Dar asistencia Médica.
INGESTIÓN	No inducir Vomito. Dar asistencia Médica.
INHALACIÓN	Lleve a un área ventilada. Dar asistencia Médica.

HEXANO....

SECCION VII: PROTECCIÓN AMBIENTAL (DERRAMES Y FUGAS)

PRIMERAS ACCIONES: Ventile el área, evite fuentes de ignición.

FUGAS: Recoja el producto con algún material absorbente, evapore el producto en lugar seguro.

DERRAMES: Achique el producto a un deposito seguro.

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Cartucho orgánico o de aire auto contenido.

VENTILACIÓN: Local por extracción.

GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes resistentes a solventes, Botas de cuero.

LENTES DE PROTECCIÓN: Ajustados a la cara con bandas de goma.

EQUIPO ADICIONAL: Capuchas, crema protectora para la piel.

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

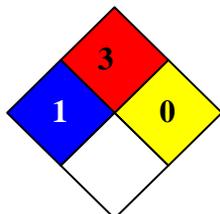
MANEJO Y ALMACENAJE: Evite fugas de gases y líquidos. Prevenga fuentes de ignición. Almacénelo solo, lejos de Ácidos y oxidantes.

MEDICAS: Revisión periódica.

OTROS: Tener disponible lavaojos, duchas, jabón y equipo respiratorio.



Anexo C-4: Hoja de seguridad de M.E.K.



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN:1193

METIL ETIL KETONA

SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE: METIL ETIL KETONA

FABRICANTE: SASOL
SALVENTS.

SINONIMOS: M.E.K

Formula: $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$

USOS: Disolvente en recubrimientos de nitrocelulosa y películas de vinilo, resinas, cementos y adhesivos.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PUNTO DE EBULLICIÓN: 79.6°C

PTO. CONGELACION: N/A

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,805gr/cc

TEMP. DE AUTOIGNICION: 516°C

INDICE DE REFRACCION: 1,379(20°C)

SOL. EN AGUA: Completa.

DESCRIPCIÓN: Líquido Incoloro, Volatil, Olor semejante a la Acetona.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

Punto de Inflamación: -4°C (Método Cleveland- Copa Abierta)

AGENTES DE EXTINCIÓN:

Polvo Químico seco (PQS), Espuma para Alcoholes, Neblina de Baja Presión.

EXPLOSIVIDAD:

Material Inflamable/Combustible; Puede ser encendido por el calor, chispas o fuego. Riesgos de explosión por gases interiores, exteriores y alcantarillas.

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Estable.

DESCOMPOSICION PELIGROSA: Ninguna.

SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS



Anexos

<i>MATERIAL</i>	<i>PORCENTAJE</i>	99.75%
Metil Etil Ketona		

SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LIMITE EXPOSICION MÁXIMO

Material Venenos; puede ser Fatal si es Inhalado, Ingerido o Absorbido a través de la piel.

RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO

Dérmica, Oral, Inhalación.

Metil Etil Ketona.....

PRIMEROS AUXILIOS Mantenga quieta a la víctima y conserve la temperatura Normal de su cuerpo.
Los efectos pueden ser retardados mantenga a la víctima bajo observación. Seguir Procedimiento.

OJOS

Lavar con agua abundante por 15min, dar atención Medica

PIEL

Lavar con agua abundante por 15min

INGESTIÓN

Ingerir abundante agua, no inducir vomito, dar atención Medica.

INHALACION

Ventilar al paciente, dar respiración artificial y atención Medica.

SECCION VII: PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

ACCIONES:

Corte o desconecte las fuentes de ignición. Evite fuegos, llamas o fumar en el área de riesgo. No toque el material derramado. Detenga el derrame o Fuga si puede hacerlo sin riesgo.

DERRAMES EN EL SUELO:

Recoger con material absorbente e incombustible y colóquelo en contenedores para su posterior eliminación.
Limpie el área con arena u otro material seco.



SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Cartucho con Suministro de Aire o Natural
VENTILACIÓN: Natural
GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes de Goma, Botas.
LENTE DE PROTECCIÓN: Lentes Contra Químicos.
EQUIPO ADICIONAL: Fuentes lava ojos y duchas

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

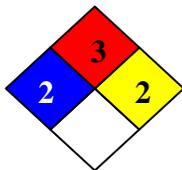
MANEJO Y ALMACENAJE: Mantener área ventilada, usar equipos adecuados

MEDICAS: Reportar cualquier emergencia

OTROS: Manipulación delicada, se debe entrenar al personal



Anexo C-5: Hoja de seguridad de V.A.M.



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

VINIL ACETATO MONOMERO

SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE: Vinil acetato.

FABRICANTE: Celanese.

SINÓNIMOS: Vinil acetato, VAM.

FORMULA:

CH₃COOCH:CH₂.

USOS: Acetato de polivinilo, alcohol polivinílico, polivinilbutiral, y resina de cloruro-acetato de polivinilo. Estas se emplea particularmente en pintura de latex, adhesivos, acabados acabados textiles, capas intermedias en vidrio de seguridad.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. EBULLICIÓN: 73 °C

PTO. FUSIÓN: 100.2 °C

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,9345 gr./cc

VISCOSIDAD:

PRESIÓN DE VAPOR: 607 mm Hg (21 °C)

SOLUBILIDAD EN AGUA: Insoluble.

DESCRIPCIÓN: Líquido claro incoloro estabilizado con inhibidores de hidroquinona.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

PTO. INFLAMACIÓN:- 1 °C

PTO. AUTO IGNICIÓN: 426.6 °C

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD EN EL

AGENTES DE EXTINCIÓN: CO₂ / PQS

AIRE: DE 2.6 a 13.4 % .

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Estable en condiciones normales.

DERIVADOS COMBUSTIÓN: .

Manténgase alejado de peróxidos, agentes oxidantes, ácidos y aminas.

SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS

MATERIAL
Vinil acetato

PORCENTAJE
99.9 %



SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LIMITE EXPOSICION MÁXIMO	100 ppm en el aire.
RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO	Todas.
TOXICOLOGIA	Poco Tóxico.
PRIMEROS AUXILIOS	Seguir Procedimientos.
OJOS	Lavar con agua abundante por 15 min., Dar atención médica.
PIEL	Lavar con abundante agua y jabón, retirar ropas contaminadas.
INGESTIÓN	No inducir Vomito. Dar atención Médica.
INHALACION	Llevar a área ventilada. Dar atención Médica.

SECCION VII: PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

PRIMERAS ACCIONES: Ventile el área, evite fuentes de ignición.

FUGAS: Recoja el producto con algún material absorbente, evapore el producto en lugar seguro.

DERRAMES: Recoja el producto con arena y almacénelo en un deposito seguro.
Ventile el área, evite fuentes de ignición. Evite su ingreso a drenajes y alcantarillas.

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA:	Cartucho orgánico o de aire auto contenido.
VENTILACIÓN:	Local por extracción.
GUANTES Y PROTECCIÓN:	Guantes resistentes a solventes, Botas de cuero.
LENTES DE PROTECCIÓN:	Ajustados a la cara con bandas de goma.
EQUIPO ADICIONAL:	Capuchas, crema protectora para la piel.

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

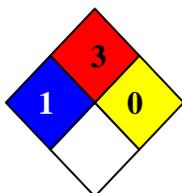
MANEJO Y ALMACENAJE: Evite fugas de gases y líquidos. Prevenga fuentes de ignición. Almacénelo solo, lejos de Ácidos y oxidantes.

MEDICAS: Revisión periódica.

OTROS: Tener disponible lavaojos, duchas, jabón y equipo respiratorio.



Anexo C-6: Hoja de seguridad de Acetato de Etilo



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 1173

ACETATO DE ETILO**SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

NOMBRE: Acetato de Etilo

FABRICANTE: U.S.A.

SINÓNIMOS: Etil Acetato

FORMULA: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

USOS: Disolvente de Lacas y plasticos; Disolvente General: Sintétisis Organica; Polvoras sin Humo; Farmacia.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. EBULLICIÓN: 77°C

PTO. CONGELACION: -83°C

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,902 gr./cc

PESO MOLECULAR: 88.11 gr. Mol.

PRESIÓN DE VAPOR: 3.04 mm de Hg.

SOLUBILIDAD EN AGUA: 8.7%

DESCRIPCIÓN: Líquido Incoloro, Olor a Fruta.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

PUNTO DE INFLAMACION: 4.5°C

TEMPERATURA AUTOIGNICION:
427°C

Material inflamable/combustible; puede ser, encendido por el calor, chispas o fuego. Los vapores pueden desplazarse hasta una fuente de ignición e inflamarse, devolviéndose las llamas hasta el origen de los vapores.

Los contenedores pueden explotar al ser calentados por el fuego.

Riesgos de explosión por gases en interiores, exteriores y alcantarillas.

AGENTES DE EXTINCIÓN: Todos.

EXPLOSIVIDAD: Moderada.

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Estable

DERIVADOS COMBUSTIÓN: Moxido de Carbono y/o Dióxido de Carbono.

REACTIVIDAD: Alcalis Fuerte;

Acidos y Agentes oxidantes fuertes y Aminas.

SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS



MATERIAL
ETIL ACETATO

PORCENTAJE
99.00 %

**ACETATO DE
ETILO**

SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LIMITE EXPOSICION MÁXIMO 150 ppm en el Aire.
RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO Todas.
TOXICOLOGIA Puede ser venenoso si es inhalado, ingerido o absorbido a través de la piel.

PRIMEROS AUXILIOS Seguir Procedimientos.

OJOS Lavar con abundante agua hasta eliminar totalmente. Dar atención Médica.

PIEL Lavar con abundante agua hasta eliminar totalmente. Dar atención Médica.

INGESTIÓN Ingerir agua abundante, no inducir Vomito. Dar atención Médica.

INHALACION Llevar a área ventilada, dar respiración artificial y atención Médica.

SECCION VII: PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

PRIMERAS ACCIONES: Aísle el área, equipe al personal adecuadamente.

FUGAS: Aísle el área con diques de arena u otro material absorbente.
Recolecte los sólidos y enviarlos a un relleno sanitario.

DERRAMES: Impedir que el derrame llegue a desagües y alcantarillas. Achique el área hacia un tanque adecuado y lave luego con agua abundante

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Mascarillas con filtros para vapores orgánicos.

VENTILACIÓN: Adecuada.

GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes, botas y traje protector de neopreno.

LENTES DE PROTECCIÓN: Adecuado.

EQUIPO ADICIONAL: Pantallas faciales, Duchas y Lava ojos.

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

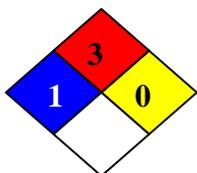
MANEJO Y ALMACENAJE: Usar implementos adecuados. Almacenar en plástico preferiblemente. Solo puede ser transportado en tanques con revestimiento interno de caucho sintético.

MEDICAS: Atento a situaciones de lesión personal.

OTROS: No usar Caucho natural como protección. Lavaojos y Duchas disponibles.



Anexo C-7: Hoja de seguridad de I.P.A.



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 1219

ALCOHOL ISOPROPILICO

SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE: Alchoo Isopropilico

SINONIMOS: 2-Propanol, Isopropano, IPA.

Formula:



USOS: Fabricación de Acetona y sus Derivados, glicerina y acetato de isopropilo, productos farmacéuticos, perfumes, lacas.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PUNTO DE EBULLICIÓN: 82°C

PTO. FUSION: 89°C

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,785 gr./cc

TEMP. DE AUTOIGNICION: 399 °C

PRESION DE VAPOR: 33 mmHg a 20°C

SOL. EN AGUA: Completa.

DESCRIPCIÓN: Liquido Incoloro, Olor Agradable.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

Punto de Inflamación: 22°C (Método Cleveland- Copa Abierta)

AGENTES DE EXTINCIÓN: Polvo Químico seco (PQS), Espuma Standar, Dióxido de Carbono, Neblina de Baja Presión.

EXPLOSIVIDAD: Material Inflamable/Combustible; Puede ser encendido por el calor, chispas o fuego. Riesgos de explosión por gases interiores, exteriores y alcantarillas.

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Estable.

DESCOMPOSICION PELIGROSA: Ninguna.



SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS

<i>MATERIAL</i>	<i>PORCENTAJE</i>
Alcohol Isopropilico	99.8%

SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

PRIMEROS AUXILIOS Mantenga quieta a la víctima y conserve la temperatura Normal de su cuerpo.
Los efectos pueden ser retardados mantenga a la víctima bajo observación. Seguir Procedimiento.

OJOS

Lavar con agua abundante por 15min, dar atención Medica

PIEL

Lavar con agua abundante por 15min

INGESTIÓN Ingerir abundante agua, no inducir vomito, dar atención Medica.

INHALACION Ventilar al paciente, dar respiración artificial y atención Medica.

SECCION VII: PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

ACCIONES: Corte o desconecte las fuentes de ignición. Evite fuegos, llamas o fumar en el área de riesgo. No toque el material derramado. Detenga el derrame o Fuga si puede hacerlo sin riesgo.

DERRAMES EN EL SUELO: Recoger con material absorbente e incombustible y colóquelo en contenedores para su posterior eliminación.
Limpie el área con arena u otro material seco.

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Cartucho con Suministro de Aire o

VENTILACIÓN: Natural

GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes de Goma, Botas.

LENTES DE PROTECCIÓN: Lentes Contra Químicos.

EQUIPO ADICIONAL: Fuentes lava ojos y duchas

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

MANEJO Y ALMACENAJE: Mantener área ventilada, usar equipos adecuados

MEDICAS: Reportar cualquier emergencia

OTROS: Manipulación delicada, se debe entrenar al personal



Anexo C-8: Hoja de seguridad de Tolueno.



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 1294

TOLUENO**SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

NOMBRE: Tolueno FABRICANTE: PDVSA
 SINÓNIMOS: Metil Benceno, Fenil Metano, Toluol. FORMULA: C₆H₅CH₃
 USOS: Solvente, síntesis química, carburante, explosivo.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. EBULLICIÓN: 110,6 °C PTO. FUSIÓN: - 94,5 ° C
 GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,866 gr./cc VISCOSIDAD:
 PRESIÓN DE VAPOR: 36,7 mm Hg (30 ° C) SOLUBILIDAD EN AGUA: Ninguna.
 DESCRIPCIÓN: Líquido incoloro, volátil, no corrosivo, con olor aromático.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

PTO. INFLAMACIÓN: 4 ° C PTO. AUTO IGNICIÓN: 536 ° C
 LIMITES DE INFLAMABILIDAD: (% Vol) AGENTES DE EXTINCIÓN: CO₂ / PQS
 Inferior: 1,27 Superior: 7,0 EXPLOSIVIDAD: Alta.

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: DERIVADOS COMBUSTIÓN: CO₂

SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS

MATERIAL	PORCENTAJE
Tolueno	99 %

SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LIMITE EXPOSICION MÁXIMO 100 ppm en el Aire.
 RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO Todas
 TOXICOLOGÍA Líquido tóxico.
 PRIMEROS AUXILIOS Seguir procedimientos.
 OJOS Lave con agua abundante por 15 min., Dar asistencia Médica.
 PIEL Lave con abundante agua y jabón. Dar asistencia Médica.
 INGESTIÓN No inducir Vomito. Dar asistencia Médica.



INHALACIÓN Lleve a un área ventilada. Dar asistencia Médica.

SECCION VII: PROTECCIÓN AMBIENTAL (DERRAMES Y FUGAS)

PRIMERAS ACCIONES: Ventile el área, evite fuentes de ignición.

FUGAS: Recoja el producto con algún material absorbente, evapore el producto en lugar seguro.

DERRAMES: Achique el producto a un deposito seguro.

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Cartucho orgánico o de aire auto contenido.

VENTILACIÓN: Local por extracción.

GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes resistentes a solventes, Botas de cuero.

LENTES DE PROTECCIÓN: Ajustados a la cara con bandas de goma.

EQUIPO ADICIONAL: Capuchas, crema protectora para la piel.

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

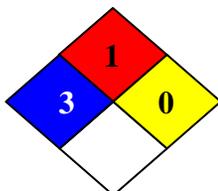
MANEJO Y ALMACENAJE: Evite fugas de gases y líquidos. Prevenga fuentes de ignición. Almacénelo solo, lejos de Ácidos y oxidantes.

MEDICAS: Revisión periódica.

OTROS: Tener disponible lavaojos, duchas, jabón y equipo respiratorio.



Anexo C-9: Hoja de seguridad de Solución Amoniaca.



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 2672

SOLUCIÓN AMONIACAL**SECCION I IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

NOMBRE: Solución Amoniaca 28 %

FABRICANTE: Pequiven S.A.

SINÓNIMOS: Hidróxido de Amonio.

FORMULA: NH_4OH

USOS: Síntesis Química, Refrigerante, Aditivos, Textiles, Caucho.

SECCION II PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICASPTO. EBULLICIÓN: $-33,4^\circ\text{C}$ PTO. FUSIÓN: $-77,7^\circ\text{C}$

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,894 gr./cc

PESO MOLECULAR: 17,83 gr. Mol.

PRESIÓN DE VAPOR: 10 atm.

SOLUBILIDAD EN AGUA: Total

DESCRIPCIÓN: Líquido espeso de olor fuertemente irritante.

SECCION III EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

El producto no presenta riesgos de Incendio, sin embargo en contacto con el agua puede generar suficiente calor para provocar la ignición de otros materiales.

AGENTES DE EXTINCIÓN: Todos.

EXPLOSIVIDAD: Moderada.

SECCION IV REACTIVIDADESTABILIDAD: Halógenos, Ácidos DERIVADOS COMBUSTIÓN: NH_3 y NH_4 y Mercurio.**SECCION V INGREDIENTES ACTIVOS***MATERIAL*

Amoniaco

PORCENTAJE

28 %

SECCION VI RIESGOS A LA SALUD

LÍMITE EXPOSICIÓN MÁXIMO

25 ppm en el Aire.

RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO

Todas.

TOXICOLOGÍA

Producto extremadamente tóxico

PRIMEROS AUXILIOS

Seguir Procedimiento



Anexos

OJOS	Lavar con agua abundante por 15 min., Dar atención Médica.
PIEL	Lavar con agua abundante por 15 min., Dar atención Médica.
INGESTIÓN	Ingerir abundante agua, no inducir vomito, dar atención Médica.
INHALACIÓN	Ventilar al paciente, dar respiración artificial y atención Médica.

SECCION VII PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

PRIMERAS ACCIONES: Evacuar el área, agua por aspersion para reducir vapores, eliminar fuentes de ignición.

FUGAS: Ventile el área de manera segura.

DERRAMES: Neutralizar lavando con agua el área.

SECCION III MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Cartucho químico y Aire auto contenido.

VENTILACIÓN: Deseable.

GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes de Neopreno.

LENTES DE PROTECCIÓN: Si.

EQUIPO ADICIONAL: Traje de goma, fuentes lava ojos y duchas.

SECCION IX PRECAUCIONES ESPECIALES

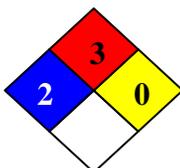
MANEJO Y ALMACENAJE: Mantener área ventilada, usar equipos adecuados.

MEDICAS: Reportar cualquier emergencia.

OTROS: Manipulación delicada, se debe entrenar al personal.



Anexo C-10: Hoja de seguridad de Xileno



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 1307

XILENO

SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE: Xileno.

FABRICANTE:

SINÓNIMOS: Di Metil Benceno, Xilól.

FORMULA: $C_6H_4(CH_3)_2$

USOS: Solvente, Síntesis Química, Goma, carburante.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. EBULLICIÓN: 138 o C

PTO. FUSIÓN: - 47 (m) a 14 (p) ° C

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,87 gr./cc

VISCOSIDAD:

PRESIÓN DE VAPOR: 607 mm Hg (21 ° C) SOLUBILIDAD EN AGUA: Ninguna.

DESCRIPCIÓN: Líquido claro incoloro de olor aromático.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

PTO. INFLAMACIÓN: 27 - 32 ° C

PTO. AUTO IGNICIÓN: 464 ° C

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD: (% Vol.)

AGENTES DE EXTINCIÓN: CO_2 / PQS**SECCION IV: REACTIVIDAD**ESTABILIDAD: Oxidantes fuertes. DERIVADOS COMBUSTIÓN: CO_2 , CO, H_2O .**SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS***MATERIAL**PORCENTAJE*

Xileno

98 %

SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LÍMITE EXPOSICIÓN MÁXIMO

100 ppm en el aire.

RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO

Todas.

TOXICOLOGIA

Líquido Tóxico.

PRIMEROS AUXILIOS

Seguir Procedimientos.

OJOS

Lavar con agua abundante por 15 min., Dar atención médica.

PIEL

Lavar con abundante agua y jabón, retirar ropas contaminadas.

INGESTIÓN

No inducir Vomito. Dar atención Médica.

INHALACION

Llevar a área ventilada. Dar atención Médica.

SECCION VII: PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

PRIMERAS ACCIONES: Ventile el área, evite fuentes de ignición.



FUGAS: Recoja el producto con algún material absorbente, evapore el producto en lugar seguro.

DERRAMES: Recoja el producto con arena y almacénelo en un depósito seguro.
Ventile el área, evite fuentes de ignición. Evite su ingreso a drenajes y alcantarillas

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Cartucho orgánico o de aire auto contenido.

VENTILACIÓN: Local por extracción.

GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes resistentes a solventes, Botas de cuero.

LENTES DE PROTECCIÓN: Ajustados a la cara con bandas de goma.

EQUIPO ADICIONAL: Capuchas, crema protectora para la piel.

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

MANEJO Y ALMACENAJE: Evite fugas de gases y líquidos. Prevenga fuentes de ignición. Almacénelo solo, lejos de Ácidos y oxidantes.

MEDICAS: Revisión periódica.

OTROS: Tener disponible lavaojos, duchas, jabón y equipo respiratorio.

ANEXO A: Situación Actual

Anexo A-1: Carga en Paralelo de Cisterna



Tomada por: Jesús Muñoz

Anexo A-2: Fuga en Conexión de Manguera



Tomada por: Jesús Muñoz

Anexo A-3: Fuga en Desconexión de Manguera



Tomada por: Jesús Muñoz

Anexo A-4: Operación de Drenado



Tomada por: Jesús Muñoz

Anexo A-5: Inicio de Fuga en Carga de Cisterna



Tomada por: Jesús Muñoz

Anexo A-6: Operador de Cisterna Chequeado el Nivel de Líquido Sin Protección Respiratoria



Tomada por: Jesús Muñoz

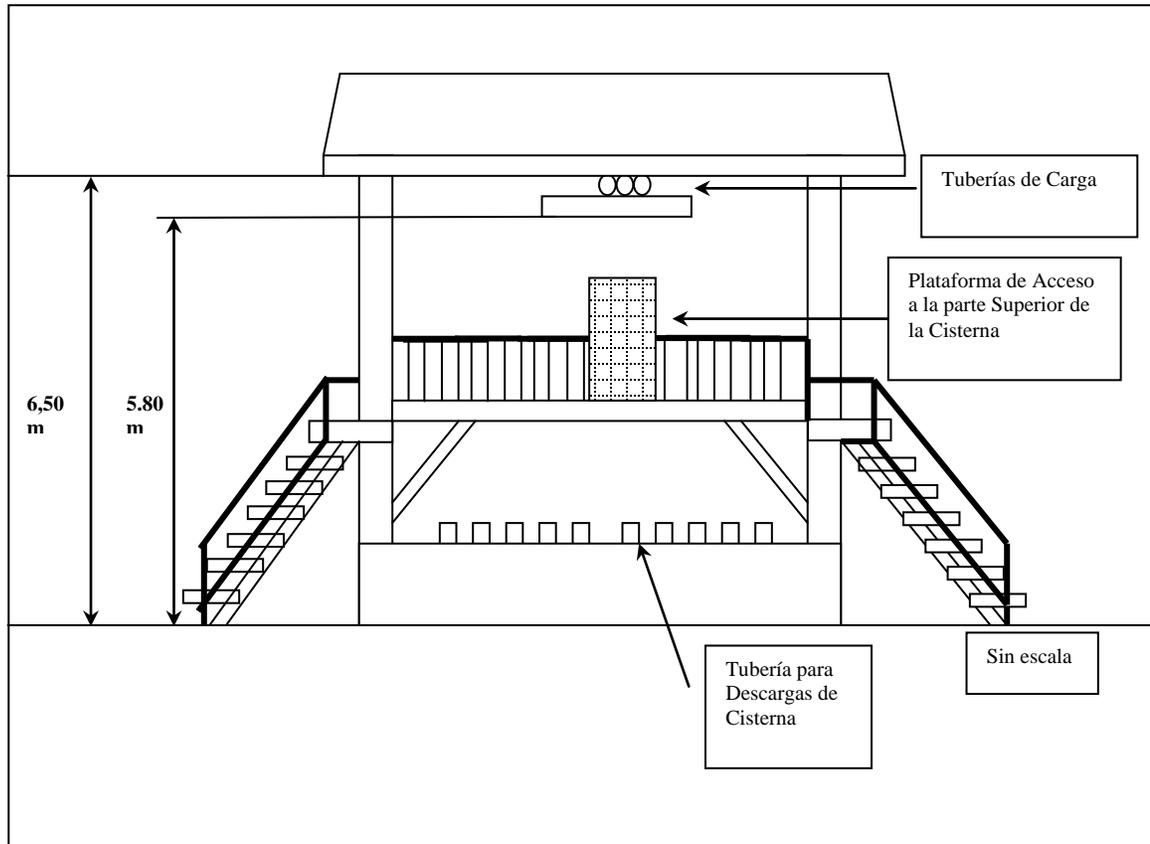
Anexo A-7: Escalera de Acenso a Tanque Horizontal en Mal Estado



Tomada por: Jesús Muñoz

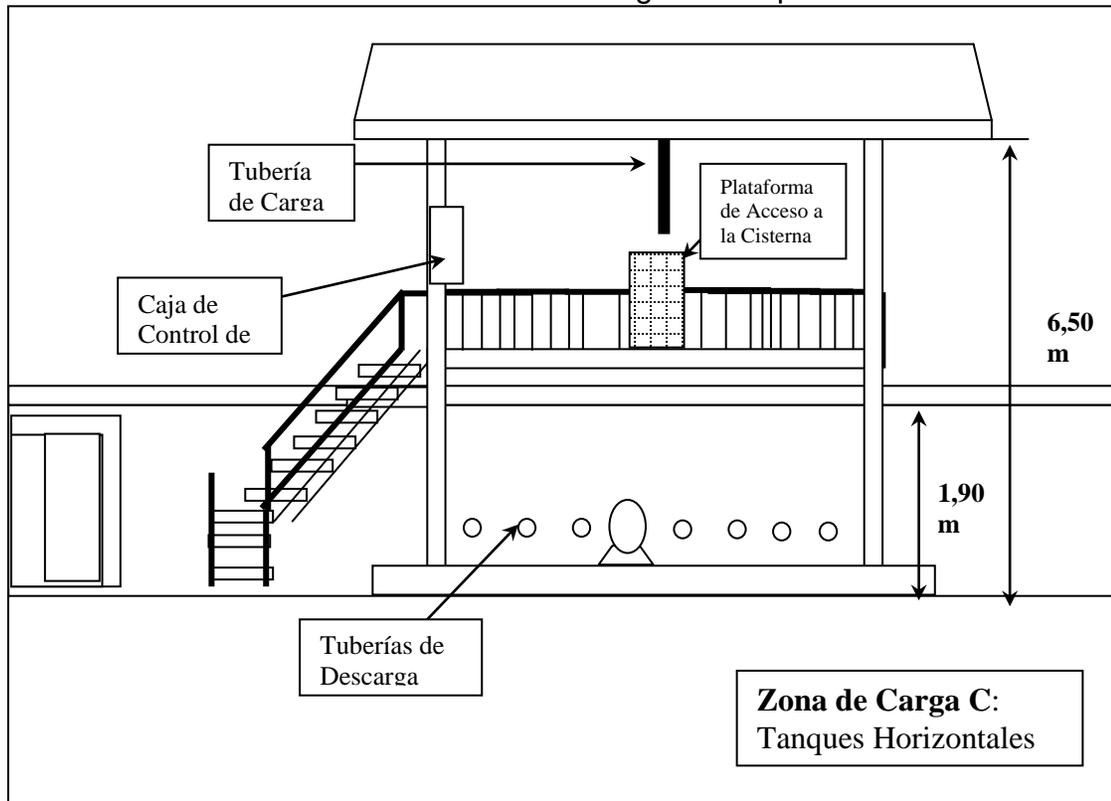
ANEXO B: Propuesta de Remodelación de Isla de Llenado

Anexo B-1: Vista Lateral de Isla de Llenado Propuesta



Elaborado por: Jesús Muñoz.

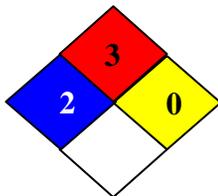
Anexo B-2: Vista Lateral Zona de Carga C Tanques Horizontales



Elaborado por: Jesús Muñoz.

**ANEXO C: Hoja de Seguridad De Productos**

Anexo C-1: Hoja de seguridad de Gasolina Blanca

**HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES****UN: 2810****GASOLINA BLANCA****SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

NOMBRE: GASOLINA BLANCA

FABRICANTE: PDVSA

SINÓNIMOS: Naftasol Pesado

FORMULA:

USOS: Solvente, Síntesis Química.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. EBULLICIÓN: 48 - 172 °C

PLOMO EN GASOLINA: 1 MG/L

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,717 gr./cc

SOLUBILIDAD EN AGUA: Ninguna.

DESCRIPCIÓN: Líquido incoloro, volátil, con olor aromático.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

PTO. INFLAMACIÓN: 26 °C

PTO. AUTO IGNICIÓN: 250 °C

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD: (% Vol)

AGENTES DE EXTINCIÓN: CO₂ / PQS

Inferior: 1,2 Superior: 7,7

Producto Inflamable, peligro de incendio.

EXPLOSIVIDAD: Alta.

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Mantenga alejado de ácidos y agentes oxidantes.

DERIVADOS COMBUSTIÓN: CO₂**SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS***MATERIAL**PORCENTAJE*

GASOLINA BLANCA

98 %

SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LÍMITE EXPOSICIÓN MÁXIMO

500 ppm en el Aire.

RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO

Todas



Anexos

TOXICOLOGÍA	Poco tóxico.
PRIMEROS AUXILIOS	Seguir procedimientos.
OJOS	Lave con agua abundante por 15 min., Dar asistencia Médica.
PIEL	Lave con abundante agua y jabón. Dar asistencia Médica.
INGESTIÓN	No inducir Vomito. Dar asistencia Médica.
INHALACIÓN	Lleve a un área ventilada. Dar asistencia Médica.

GASOLINA BLANCA.....

SECCION VII: PROTECCIÓN AMBIENTAL (DERRAMES Y FUGAS)

PRIMERAS ACCIONES: Ventile el área, evite fuentes de ignición.

FUGAS: Recoja el producto con algún material absorbente, evapore el producto en lugar seguro.

DERRAMES: Achique el producto a un deposito seguro.

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Cartucho orgánico o de aire auto contenido.

VENTILACIÓN: Local por extracción.

GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes resistentes a solventes, Botas de cuero.

LENTES DE PROTECCIÓN: Ajustados a la cara con bandas de goma.

EQUIPO ADICIONAL: Capuchas, crema protectora para la piel.

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

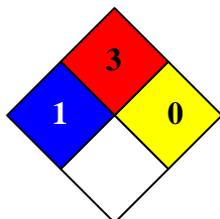
MANEJO Y ALMACENAJE: Evite fugas de gases y líquidos. Prevenga fuentes de ignición. Almacénelo solo, lejos de Ácidos y oxidantes.

MEDICAS: Revisión periódica.

OTROS: Tener disponible lavaojos, duchas, jabón y equipo respiratorio.



Anexo C-2: Hoja de seguridad de Acetona



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 1090

ACETONA

SECCION I:

NOMBRE: Acetona
SINONIMOS: : Dimetil Cetona; 2-Propanona.
USOS:

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

FABRICANTE: U.S.A
Formula: CH_3COCH_3

Síntesis Química, Disolvente para Pintura Barnices y Lacas.

SECCION II:

PUNTO DE EBULLICIÓN: $56,2^\circ\text{C}$
GRAVEDAD ESPECIFICA: $0,792\text{gr./cc}$
INDICE DE REFRACCION: $1,3591$ (20°C)
DESCRIPCIÓN:

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. FUSION: $-94,3^\circ\text{C}$
TEMP. DE AUTOIGNICION: 538°C
SOL. EN AGUA: Completa.

Líquido Incoloro, Volatil, Olor Algo Dulce.

SECCION III:

Punto de Inflamación: $-9,4^\circ\text{C}$ (Método

EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

Cleveland- Copa Abierta)



AGENTES DE EXTINCIÓN:
Polvo Químico seco (PQS), Espuma para
Alcoholes, Neblina de Baja Presión.

EXPLOSIVIDAD:
Material Inflamable/Combustible;
Puede ser encendido por el calor,
chispas o fuego. Riesgos de explosión
por gases interiores, exteriores y
alcantarillas.

SECCION IV:

ESTABILIDAD: Estable.
DESCOMPOSICION PELIGROSA:
Ninguna.

REACTIVIDAD

SECCION V:

MATERIAL Acetona

INGREDIENTES ACTIVOS

PORCENTAJE 99.4%

SECCION VI:

LIMITE EXPOSICION MÁXIMO

RIESGOS A LA SALUD

Material Venenos; puede ser Fatal si
es Inhalado, Ingerido o Absorbido a
través de la piel.
Dérmica, Oral, Inhalación.

RUTAS DE PENETRACIÓN AL
ORGANISMO

PRIMEROS AUXILIOS

Mantenga quieta a la víctima y
conservar la temperatura Normal de
su cuerpo.
Los efectos pueden ser retardados
mantenga a la víctima bajo
observación. Seguir
Procedimiento.

OJOS

Lavar con agua abundante
por 15min, dar atención
Medica

PIEL

**Lavar con agua abundante
por 15min**

INGESTIÓN

Ingerir abundante agua, no
inducir vomito, dar atención
Medica.



INHALACION

Ventilar al paciente, dar respiración artificial y atención Médica.

SECCION VII:

PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

ACCIONES:

Corte o desconecte las fuentes de ignición. Evite fuegos, llamas o fumar en el área de riesgo. No toque el material derramado. Detenga el derrame o Fuga si puede hacerlo sin riesgo.

DERRAMES EN EL SUELO:

Recoger con material absorbente e incombustible y colóquelo en contenedores para su posterior eliminación.

Limpie el área con arena u otro material seco.

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA:

Cartucho con Suministro de Aire o Natural

VENTILACIÓN:

GUANTES Y PROTECCIÓN:

Guantes de Goma, Botas.

LENTES DE PROTECCIÓN:

Lentes Contra Químicos.

EQUIPO ADICIONAL:

Fuentes lava ojos y duchas

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

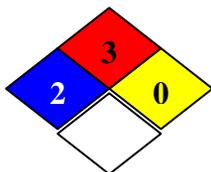
MANEJO Y ALMACENAJE: Mantener área ventilada, usar equipos adecuados

MEDICAS: Reportar cualquier emergencia

OTROS: Manipulación delicada, se debe entrenar al personal



Anexo C-3: Hoja de seguridad de Hexano



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 2282

HEXANO**SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

NOMBRE: Hexano

FABRICANTE: ECOPEPETROL

SINÓNIMOS: Normal Hexano

FORMULA: C₆H₁₄

USOS: Solvente, síntesis química, carburante, explosivo.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. EBULLICIÓN: 69 °C

PTO. FUSIÓN: - 95 °C

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,66 gr./cc

SOLUBILIDAD EN AGUA: Ninguna.

DESCRIPCIÓN: Líquido incoloro, volátil, con olor aromático.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

PTO. INFLAMACIÓN: 23 °C

PTO. AUTO IGNICIÓN: 260 °C

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD: (% Vol)

AGENTES DE EXTINCIÓN: CO₂ / PQS

Inferior: 1,2 Superior: 7,7

Producto Inflamable, peligro de incendio.

EXPLOSIVIDAD: Alta.

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Mantenga alejado de ácidos y agentes oxidantes.

DERIVADOS COMBUSTIÓN: CO₂**SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS***MATERIAL*

Hexano

PORCENTAJE

98 %

SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LÍMITE EXPOSICIÓN MÁXIMO

500 ppm en el Aire.

RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO

Todas

TOXICOLOGÍA

Líquido tóxico.

PRIMEROS AUXILIOS

Seguir procedimientos.



Anexos

OJOS	Lave con agua abundante por 15 min., Dar asistencia Médica.
PIEL	Lave con abundante agua y jabón. Dar asistencia Médica.
INGESTIÓN	No inducir Vomito. Dar asistencia Médica.
INHALACIÓN	Lleve a un área ventilada. Dar asistencia Médica.

HEXANO....

SECCION VII: PROTECCIÓN AMBIENTAL (DERRAMES Y FUGAS)

PRIMERAS ACCIONES: Ventile el área, evite fuentes de ignición.

FUGAS: Recoja el producto con algún material absorbente, evapore el producto en lugar seguro.

DERRAMES: Achique el producto a un deposito seguro.

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Cartucho orgánico o de aire auto contenido.

VENTILACIÓN: Local por extracción.

GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes resistentes a solventes, Botas de cuero.

LENTES DE PROTECCIÓN: Ajustados a la cara con bandas de goma.

EQUIPO ADICIONAL: Capuchas, crema protectora para la piel.

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

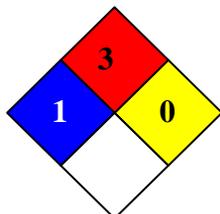
MANEJO Y ALMACENAJE: Evite fugas de gases y líquidos. Prevenga fuentes de ignición. Almacénelo solo, lejos de Ácidos y oxidantes.

MEDICAS: Revisión periódica.

OTROS: Tener disponible lavaojos, duchas, jabón y equipo respiratorio.



Anexo C-4: Hoja de seguridad de M.E.K.



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN:1193

METIL ETIL KETONA

SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE: METIL ETIL KETONA

FABRICANTE: SASOL
SALVENTS.

SINONIMOS: M.E.K

Formula: $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$

USOS: Disolvente en recubrimientos de nitrocelulosa y películas de vinilo, resinas, cementos y adhesivos.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PUNTO DE EBULLICIÓN: 79.6°C

PTO. CONGELACION: N/A

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,805gr/cc

TEMP. DE AUTOIGNICION: 516°C

INDICE DE REFRACCION: 1,379(20°C)

SOL. EN AGUA: Completa.

DESCRIPCIÓN: Líquido Incoloro, Volatil, Olor semejante a la Acetona.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

Punto de Inflamación: -4°C (Método Cleveland- Copa Abierta)

AGENTES DE EXTINCIÓN:

Polvo Químico seco (PQS), Espuma para Alcoholes, Neblina de Baja Presión.

EXPLOSIVIDAD:

Material Inflamable/Combustible; Puede ser encendido por el calor, chispas o fuego. Riesgos de explosión por gases interiores, exteriores y alcantarillas.

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Estable.

DESCOMPOSICION PELIGROSA: Ninguna.

SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS



Anexos

<i>MATERIAL</i>	<i>PORCENTAJE</i>	99.75%
Metil Etil Ketona		

SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LIMITE EXPOSICION MÁXIMO

Material Venenos; puede ser Fatal si es Inhalado, Ingerido o Absorbido a través de la piel.

RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO

Dérmica, Oral, Inhalación.

Metil Etil Ketona.....

PRIMEROS AUXILIOS Mantenga quieta a la víctima y conserve la temperatura Normal de su cuerpo.
Los efectos pueden ser retardados mantenga a la víctima bajo observación. Seguir Procedimiento.

OJOS

Lavar con agua abundante por 15min, dar atención Medica

PIEL

Lavar con agua abundante por 15min

INGESTIÓN

Ingerir abundante agua, no inducir vomito, dar atención Medica.

INHALACION

Ventilar al paciente, dar respiración artificial y atención Medica.

SECCION VII: PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

ACCIONES:

Corte o desconecte las fuentes de ignición. Evite fuegos, llamas o fumar en el área de riesgo. No toque el material derramado. Detenga el derrame o Fuga si puede hacerlo sin riesgo.

DERRAMES EN EL SUELO:

Recoger con material absorbente e incombustible y colóquelo en contenedores para su posterior eliminación.
Limpie el área con arena u otro material seco.



SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Cartucho con Suministro de Aire o
VENTILACIÓN: Natural
GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes de Goma, Botas.
LENTE DE PROTECCIÓN: Lentes Contra Químicos.
EQUIPO ADICIONAL: Fuentes lava ojos y duchas

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

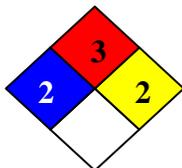
MANEJO Y ALMACENAJE: Mantener área ventilada, usar equipos adecuados

MEDICAS: Reportar cualquier emergencia

OTROS: Manipulación delicada, se debe entrenar al personal



Anexo C-5: Hoja de seguridad de V.A.M.



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

VINIL ACETATO MONOMERO

SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE: Vinil acetato.

FABRICANTE: Celanese.

SINÓNIMOS: Vinil acetato, VAM.

FORMULA:

CH₃COOCH:CH₂.

USOS: Acetato de polivinilo, alcohol polivinílico, polivinilbutiral, y resina de cloruro-acetato de polivinilo. Estas se emplea particularmente en pintura de latex, adhesivos, acabados acabados textiles, capas intermedias en vidrio de seguridad.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. EBULLICIÓN: 73 °C

PTO. FUSIÓN: 100.2 °C

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,9345 gr./cc

VISCOSIDAD:

PRESIÓN DE VAPOR: 607 mm Hg (21 °C)

SOLUBILIDAD EN AGUA: Insoluble.

DESCRIPCIÓN: Líquido claro incoloro estabilizado con inhibidores de hidroquinona.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

PTO. INFLAMACIÓN:- 1 °C

PTO. AUTO IGNICIÓN: 426.6 °C

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD EN EL

AGENTES DE EXTINCIÓN: CO₂ / PQS

AIRE: DE 2.6 a 13.4 % .

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Estable en condiciones normales.

DERIVADOS COMBUSTIÓN: .

Manténgase alejado de peróxidos, agentes oxidantes, ácidos y aminas.

SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS

MATERIAL
Vinil acetato

PORCENTAJE
99.9 %



SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LIMITE EXPOSICION MÁXIMO	100 ppm en el aire.
RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO	Todas.
TOXICOLOGIA	Poco Tóxico.
PRIMEROS AUXILIOS	Seguir Procedimientos.
OJOS	Lavar con agua abundante por 15 min., Dar atención médica.
PIEL	Lavar con abundante agua y jabón, retirar ropas contaminadas.
INGESTIÓN	No inducir Vomito. Dar atención Médica.
INHALACION	Llevar a área ventilada. Dar atención Médica.

SECCION VII: PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

PRIMERAS ACCIONES: Ventile el área, evite fuentes de ignición.

FUGAS: Recoja el producto con algún material absorbente, evapore el producto en lugar seguro.

DERRAMES: Recoja el producto con arena y almacénelo en un deposito seguro.
Ventile el área, evite fuentes de ignición. Evite su ingreso a drenajes y alcantarillas.

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA:	Cartucho orgánico o de aire auto contenido.
VENTILACIÓN:	Local por extracción.
GUANTES Y PROTECCIÓN:	Guantes resistentes a solventes, Botas de cuero.
LENTES DE PROTECCIÓN:	Ajustados a la cara con bandas de goma.
EQUIPO ADICIONAL:	Capuchas, crema protectora para la piel.

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

MANEJO Y ALMACENAJE: Evite fugas de gases y líquidos. Prevenga fuentes de ignición. Almacénelo solo, lejos de Ácidos y oxidantes.

MEDICAS: Revisión periódica.

OTROS: Tener disponible lavaojos, duchas, jabón y equipo respiratorio.



Anexo C-6: Hoja de seguridad de Acetato de Etilo



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 1173

ACETATO DE ETILO**SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

NOMBRE: Acetato de Etilo

FABRICANTE: U.S.A.

SINÓNIMOS: Etil Acetato

FORMULA: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

USOS: Disolvente de Lacas y plasticos; Disolvente General: Sintétisis Organica; Polvoras sin Humo; Farmacia.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUIMICAS

PTO. EBULLICIÓN: 77°C

PTO. CONGELACION: -83°C

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,902 gr./cc

PESO MOLECULAR: 88.11 gr. Mol.

PRESIÓN DE VAPOR: 3.04 mm de Hg.

SOLUBILIDAD EN AGUA: 8.7%

DESCRIPCIÓN: Líquido Incoloro, Olor a Fruta.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

PUNTO DE INFLAMACION: 4.5°C

TEMPERATURA AUTOIGNICION:
427°C

Material inflamable/combustible; puede ser, encendido por el calor, chispas o fuego. Los vapores pueden desplazarse hasta una fuente de ignición e inflamarse, devolviéndose las llamas hasta el origen de los vapores.

Los contenedores pueden explotar al ser calentados por el fuego.

Riesgos de explosión por gases en interiores, exteriores y alcantarillas.

AGENTES DE EXTINCIÓN: Todos.

EXPLOSIVIDAD: Moderada.

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Estable

DERIVADOS COMBUSTIÓN: Moxido de Carbono y/o Dióxido de Carbono.

REACTIVIDAD: Alcalis Fuerte;

Acidos y Agentes oxidantes fuertes y Aminas.

SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS



MATERIAL
ETIL ACETATO

PORCENTAJE
99.00 %

**ACETATO DE
ETILO**

SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LIMITE EXPOSICION MÁXIMO 150 ppm en el Aire.
RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO Todas.
TOXICOLOGIA Puede ser venenoso si es inhalado, ingerido o absorbido a través de la piel.

PRIMEROS AUXILIOS Seguir Procedimientos.

OJOS Lavar con abundante agua hasta eliminar totalmente. Dar atención Médica.

PIEL Lavar con abundante agua hasta eliminar totalmente. Dar atención Médica.

INGESTIÓN Ingerir agua abundante, no inducir Vomito. Dar atención Médica.

INHALACION Llevar a área ventilada, dar respiración artificial y atención Médica.

SECCION VII: PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

PRIMERAS ACCIONES: Aísle el área, equipe al personal adecuadamente.

FUGAS: Aísle el área con diques de arena u otro material absorbente.
Recolecte los sólidos y enviarlos a un relleno sanitario.

DERRAMES: Impedir que el derrame llegue a desagües y alcantarillas. Achique el área hacia un tanque adecuado y lave luego con agua abundante

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Mascarillas con filtros para vapores orgánicos.

VENTILACIÓN: Adecuada.

GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes, botas y traje protector de neopreno.

LENTES DE PROTECCIÓN: Adecuado.

EQUIPO ADICIONAL: Pantallas faciales, Duchas y Lava ojos.

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

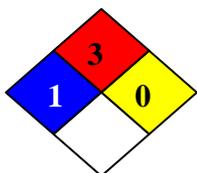
MANEJO Y ALMACENAJE: Usar implementos adecuados. Almacenar en plástico preferiblemente. Solo puede ser transportado en tanques con revestimiento interno de caucho sintético.

MEDICAS: Atento a situaciones de lesión personal.

OTROS: No usar Caucho natural como protección. Lavaojos y Duchas disponibles.



Anexo C-7: Hoja de seguridad de I.P.A.



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 1219

ALCOHOL ISOPROPILICO

SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE: Alchoo Isopropilico

SINONIMOS: 2-Propanol, Isopropano, IPA.

Formula:



USOS: Fabricación de Acetona y sus Derivados, glicerina y acetato de isopropilo, productos farmacéuticos, perfumes, lacas.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PUNTO DE EBULLICIÓN: 82°C

PTO. FUSION: 89°C

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,785 gr./cc

TEMP. DE AUTOIGNICION: 399 °C

PRESION DE VAPOR: 33 mmHg a 20°C

SOL. EN AGUA: Completa.

DESCRIPCIÓN: Liquido Incoloro, Olor Agradable.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

Punto de Inflamación: 22°C (Método Cleveland- Copa Abierta)

AGENTES DE EXTINCIÓN: Polvo Químico seco (PQS), Espuma Standar, Dióxido de Carbono, Neblina de Baja Presión.

EXPLOSIVIDAD: Material Inflamable/Combustible; Puede ser encendido por el calor, chispas o fuego. Riesgos de explosión por gases interiores, exteriores y alcantarillas.

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Estable.

DESCOMPOSICION PELIGROSA: Ninguna.



SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS

<i>MATERIAL</i>	<i>PORCENTAJE</i>
Alcohol Isopropilico	99.8%

SECCION VI:

PRIMEROS AUXILIOS

RIESGOS A LA SALUD

Mantenga quieta a la víctima y conserve la temperatura Normal de su cuerpo.

Los efectos pueden ser retardados mantenga a la víctima bajo observación. Seguir Procedimiento.

OJOS

Lavar con agua abundante por 15min, dar atención Medica

PIEL

Lavar con agua abundante por 15min

INGESTIÓN Ingerir abundante agua, no inducir vomito, dar atención Medica.

INHALACION Ventilar al paciente, dar respiración artificial y atención Medica.

SECCION VII: PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

ACCIONES:

Corte o desconecte las fuentes de ignición. Evite fuegos, llamas o fumar en el área de riesgo. No toque el material derramado. Detenga el derrame o Fuga si puede hacerlo sin riesgo.

DERRAMES EN EL SUELO:

Recoger con material absorbente e incombustible y colóquelo en contenedores para su posterior eliminación.

Limpie el área con arena u otro material seco.

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA:

Cartucho con Suministro de Aire o

VENTILACIÓN:

Natural

GUANTES Y PROTECCIÓN:

Guantes de Goma, Botas.

LENTES DE PROTECCIÓN:

Lentes Contra Químicos.

EQUIPO ADICIONAL:

Fuentes lava ojos y duchas

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

MANEJO Y ALMACENAJE: Mantener área ventilada, usar equipos adecuados

MEDICAS: Reportar cualquier emergencia

OTROS: Manipulación delicada, se debe entrenar al personal



Anexo C-8: Hoja de seguridad de Tolueno.



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 1294

TOLUENO**SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

NOMBRE: Tolueno FABRICANTE: PDVSA
 SINÓNIMOS: Metil Benceno, Fenil Metano, Toluol. FORMULA: C₆H₅CH₃
 USOS: Solvente, síntesis química, carburante, explosivo.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. EBULLICIÓN: 110,6 °C PTO. FUSIÓN: - 94,5 ° C
 GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,866 gr./cc VISCOSIDAD:
 PRESIÓN DE VAPOR: 36,7 mm Hg (30 ° C) SOLUBILIDAD EN AGUA: Ninguna.
 DESCRIPCIÓN: Líquido incoloro, volátil, no corrosivo, con olor aromático.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

PTO. INFLAMACIÓN: 4 ° C PTO. AUTO IGNICIÓN: 536 ° C
 LIMITES DE INFLAMABILIDAD: (% Vol) AGENTES DE EXTINCIÓN: CO₂ / PQS
 Inferior: 1,27 Superior: 7,0 EXPLOSIVIDAD: Alta.

SECCION IV: REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: DERIVADOS COMBUSTIÓN: CO₂

SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS

MATERIAL	PORCENTAJE
Tolueno	99 %

SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LIMITE EXPOSICION MÁXIMO 100 ppm en el Aire.
 RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO Todas
 TOXICOLOGÍA Líquido tóxico.
 PRIMEROS AUXILIOS Seguir procedimientos.
 OJOS Lave con agua abundante por 15 min., Dar asistencia Médica.
 PIEL Lave con abundante agua y jabón. Dar asistencia Médica.
 INGESTIÓN No inducir Vomito. Dar asistencia Médica.



INHALACIÓN Lleve a un área ventilada. Dar asistencia Médica.

SECCION VII: PROTECCIÓN AMBIENTAL (DERRAMES Y FUGAS)

PRIMERAS ACCIONES: Ventile el área, evite fuentes de ignición.

FUGAS: Recoja el producto con algún material absorbente, evapore el producto en lugar seguro.

DERRAMES: Achique el producto a un deposito seguro.

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Cartucho orgánico o de aire auto contenido.

VENTILACIÓN: Local por extracción.

GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes resistentes a solventes, Botas de cuero.

LENTES DE PROTECCIÓN: Ajustados a la cara con bandas de goma.

EQUIPO ADICIONAL: Capuchas, crema protectora para la piel.

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

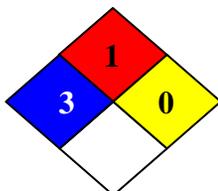
MANEJO Y ALMACENAJE: Evite fugas de gases y líquidos. Prevenga fuentes de ignición. Almacénelo solo, lejos de Ácidos y oxidantes.

MEDICAS: Revisión periódica.

OTROS: Tener disponible lavaojos, duchas, jabón y equipo respiratorio.



Anexo C-9: Hoja de seguridad de Solución Amoniaca.



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 2672

SOLUCIÓN AMONIACAL

SECCION I IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE: Solución Amoniaca 28 % FABRICANTE: Pequiven S.A.
 SINÓNIMOS: Hidróxido de Amonio. FORMULA: NH₄OH
 USOS: Síntesis Química, Refrigerante, Aditivos, Textiles, Caucho.

SECCION II PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. EBULLICIÓN: - 33,4 ° C PTO. FUSIÓN: - 77,7 ° C
 GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,894 gr./cc PESO MOLECULAR: 17,83 gr. Mol.
 PRESIÓN DE VAPOR: 10 atm. SOLUBILIDAD EN AGUA: Total
 DESCRIPCIÓN: Líquido espeso de olor fuertemente irritante.

SECCION III EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

El producto no presenta riesgos de Incendio, sin embargo en contacto con el agua puede generar suficiente calor para provocar la ignición de otros materiales.
 AGENTES DE EXTINCIÓN: Todos. EXPLOSIVIDAD: Moderada.

SECCION IV REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Halógenos, Ácidos DERIVADOS COMBUSTIÓN: NH₃ y NH₄
 y Mercurio.

SECCION V INGREDIENTES ACTIVOS

MATERIAL	PORCENTAJE
Amoniaco	28 %

SECCION VI RIESGOS A LA SALUD

LIMITE EXPOSICION MÁXIMO 25 ppm en el Aire.
 RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO Todas.
 TOXICOLOGÍA Producto extremadamente tóxico
 PRIMEROS AUXILIOS Seguir Procedimiento



Anexos

OJOS	Lavar con agua abundante por 15 min., Dar atención Médica.
PIEL	Lavar con agua abundante por 15 min., Dar atención Médica.
INGESTIÓN	Ingerir abundante agua, no inducir vomito, dar atención Médica.
INHALACIÓN	Ventilar al paciente, dar respiración artificial y atención Médica.

SECCION VII PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

PRIMERAS ACCIONES: Evacuar el área, agua por aspersion para reducir vapores, eliminar fuentes de ignición.

FUGAS: Ventile el área de manera segura.

DERRAMES: Neutralizar lavando con agua el área.

SECCION III MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Cartucho químico y Aire auto contenido.

VENTILACIÓN: Deseable.

GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes de Neopreno.

LENTES DE PROTECCIÓN: Si.

EQUIPO ADICIONAL: Traje de goma, fuentes lava ojos y duchas.

SECCION IX PRECAUCIONES ESPECIALES

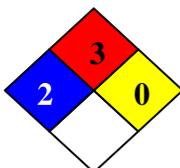
MANEJO Y ALMACENAJE: Mantener área ventilada, usar equipos adecuados.

MEDICAS: Reportar cualquier emergencia.

OTROS: Manipulación delicada, se debe entrenar al personal.



Anexo C-10: Hoja de seguridad de Xileno



HOJA DE MANEJO Y SEGURIDAD DE MATERIALES

UN: 1307

XILENO

SECCION I: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE: Xileno.

FABRICANTE:

SINÓNIMOS: Di Metil Benceno, Xilól.

FORMULA: $C_6H_4(CH_3)_2$

USOS: Solvente, Síntesis Química, Goma, carburante.

SECCION II: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PTO. EBULLICIÓN: 138 o C

PTO. FUSIÓN: - 47 (m) a 14 (p) ° C

GRAVEDAD ESPECIFICA: 0,87 gr./cc

VISCOSIDAD:

PRESIÓN DE VAPOR: 607 mm Hg (21 ° C) SOLUBILIDAD EN AGUA: Ninguna.

DESCRIPCIÓN: Líquido claro incoloro de olor aromático.

SECCION III: EXPLOSIVIDAD E INFLAMABILIDAD

PTO. INFLAMACIÓN: 27 - 32 ° C

PTO. AUTO IGNICIÓN: 464 ° C

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD: (% Vol.)

AGENTES DE EXTINCIÓN: CO_2 / PQS**SECCION IV: REACTIVIDAD**ESTABILIDAD: Oxidantes fuertes. DERIVADOS COMBUSTIÓN: CO_2 , CO, H_2O .**SECCION V: INGREDIENTES ACTIVOS***MATERIAL*

Xileno

PORCENTAJE

98 %

SECCION VI: RIESGOS A LA SALUD

LÍMITE EXPOSICIÓN MÁXIMO

100 ppm en el aire.

RUTAS DE PENETRACIÓN AL ORGANISMO

Todas.

TOXICOLOGIA

Líquido Tóxico.

PRIMEROS AUXILIOS

Seguir Procedimientos.

OJOS

Lavar con agua abundante por 15 min., Dar atención médica.

PIEL

Lavar con abundante agua y jabón, retirar ropas contaminadas.

INGESTIÓN

No inducir Vomito. Dar atención Médica.

INHALACION

Llevar a área ventilada. Dar atención Médica.

SECCION VII: PROCEDIMIENTOS FRENTE A DERRAMES Y FUGAS

PRIMERAS ACCIONES: Ventile el área, evite fuentes de ignición.



FUGAS: Recoja el producto con algún material absorbente, evapore el producto en lugar seguro.

DERRAMES: Recoja el producto con arena y almacénelo en un depósito seguro.
Ventile el área, evite fuentes de ignición. Evite su ingreso a drenajes y alcantarillas

SECCION VIII: MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Cartucho orgánico o de aire auto contenido.

VENTILACIÓN: Local por extracción.

GUANTES Y PROTECCIÓN: Guantes resistentes a solventes, Botas de cuero.

LENTES DE PROTECCIÓN: Ajustados a la cara con bandas de goma.

EQUIPO ADICIONAL: Capuchas, crema protectora para la piel.

SECCION IX: PRECAUCIONES ESPECIALES

MANEJO Y ALMACENAJE: Evite fugas de gases y líquidos. Prevenga fuentes de ignición. Almacénelo solo, lejos de Ácidos y oxidantes.

MEDICAS: Revisión periódica.

OTROS: Tener disponible lavaojos, duchas, jabón y equipo respiratorio.