

**Mejoramiento del proceso productivo de la empresa las Delicias Limpiador
Desinfectante S.A.S**

Deimer Andrés Ortiz Orozco

**Trabajo de grado presentado como requisito
para optar al título de ingeniero industrial**

Director

William Hoyos Torres

Ingeniero industrial

Tutor

Alejandro Hernández Martínez

Universidad Industrial de Santander

Facultad de ingenierías físico mecánicas

Escuela de estudios industriales y empresariales

Bucaramanga

2017

DEDICATORIA

A DIOS.

AGRADECIMIENTOS

A mi FAMILIA, mis padres; Jorge y Emilse, mi hermano Ever gracias por el apoyo y la confianza brindada, los amo esto es por ustedes.

A la señora Mildred y los señores Heriberto y Alejandro por abrirme las puertas de su empresa las Delicias Limpiador Desinfectante y todo su personal mil gracias.

A mi director el Ing. William Hoyos por en todo el respaldo y asesoría que me brindo.

A mi Flaca Yurley por creer en mí y estar hay siempre dándome ánimos.

A Mis amigos de la universidad gracias por compartir momentos únicos, en especial a Ramiro y Diana los estimo muchísimo.

Y mi amigo casi hermano Jeison.

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	19
1.Generalidades del proyecto.....	21
1.1. Identificación de la empresa	21
1.1.1. Nombre de la empresa.	21
1.1.2. Localización.....	21
1.1.3. Objeto social de la empresa	21
1.1.4. Portafolio de productos.	22
1.1.5. Mercados que atiende.	22
1.1.6. Canales de distribución.....	22
1.1.7. Mapa de procesos.....	23
1.1.8. Organigrama.	24
1.1.9. Descripción Mano de obra área producción..	25
1.1.10. Descripción bodegas de almacenamiento	27
1.1.10.1. Bodega principal 1.....	27
1.1.10.2. Bodega principal 2.	27
1.1.10.3. Bodega principal 3.....	28
1.1.10.4. Bodega principal 4	29

1.1.10.5. Bodega principal 5	29
1.1.10.6. Bodega principal 6	29
1.2. Planteamiento del problema.....	29
1.3. Objetivos	32
1.3.1. Objetivo General.....	32
1.3.2. Objetivos Específicos.....	32
1.4. Alcance	33
2.Marco de referencia	33
2.1. Mejoramiento de procesos	33
2.2. Lean manufacturing	34
2.3. Análisis de despilfarros.....	35
2.3.1. Despilfarro 5MQS.....	36
2.4. Estudio de tiempos.....	37
2.5. Sistema 9S' s	39
2.6. Implementación de las 9'S.....	41
2.7. Planeación de la producción	42
2.8. Control de inventarios.....	43
2.9. Indicadores de gestión.....	44
3.Desarrollo metodológico.....	44
3.1. Etapa 1: Diagnóstico del proceso productivo	45

3.2. Etapa 2: Diseño del plan de mejoramiento	45
3.3. Etapa 3: Capacitación	45
3.4. Etapa 4: Implementación de las mejoras propuestas	46
3.5. Etapa 5: Seguimiento y control.....	46
3.6. Etapa 6: Cierre del proyecto	47
4.Diagnóstico	47
4.1. Análisis de despilfarros.....	47
4.1.2. Despilfarro por máquinas.....	48
4.1.3. Despilfarro por materiales.....	49
4.1.4. Despilfarro relacionado con dirección (Gestión del jefe de producción)..	50
4.1.5. Despilfarro relacionado con métodos de trabajo..	50
4.1.6. Despilfarro relacionado con calidad del producto.	51
4.1.7. Despilfarros por seguridad.....	53
4.2. Análisis 9's en las áreas de producción y almacenamiento	54
4.2.1. Seiri (despejar).....	57
4.2.2. Seiton (orden).....	57
4.2.3. Seiso (limpieza).	58
4.2.4. Seiketsu (bienestar).....	59
4.2.5. Shitsuke (disciplina).....	59
4.2.6. Shikari (constancia).	59

4.2.7. Shitsukoku(compromiso).....	60
4.2.8. Seishoo(coordinación)..	60
4.2.9. Seido (estandarización).....	60
4.3. Análisis de capacidad.....	60
4.4. Análisis de costos de producción.....	64
4.5. Análisis de horas extras	65
4.6. Análisis del inventario de producto terminado	66
5.Formulación e implementación del plan de mejoramiento.....	67
5.1. Plan de mejoramiento	67
6.Implementación del plan de mejoramiento.....	68
6.1. Propuesta 1: Desarrollo de un programa de 9's	69
6.1.1. Metodología de la propuesta 1	69
6.1.2. Desarrollo de la propuesta 1.	69
6.1.3. Medición de los resultados de la propuesta 1.	75
6.2. Propuestas 2: Diseño de nuevas etiquetas para ofertas	78
6.2.1. Metodología de la propuesta 2.....	78
6.2.2. Desarrollo de la propuesta 2..	78
6.2.3. Medición de los resultados de la propuesta 2.	79
6.3. Propuesta 3: Eliminación del cuello de botella (proceso etiquetado manual)	80
6.3.1. Metodología de la propuesta 3.....	80

MEJORAMIENTO PRODUCTIVO LAS DELICIAS LIMPIADOR	10
6.3.2. Desarrollo de la propuesta 3.	80
6.3.3. Medición de los resultados de la propuesta 3.	82
6.3.3.1. Análisis de horas extras año 2017.....	84
6.3.3.2. Análisis del % de tarros mal etiquetados. S.....	84
6.4 propuesta 4: Actualización del sistema de acuerdo a los inventarios existentes	85
6.4.1 Metodología de la propuesta 4.....	85
6.4.2. Desarrollo de la propuesta 4.	86
6.4.3. Medición de los resultados de la propuesta 4.	88
6.4.3.1. Análisis del inventario de producto terminado 2017.	88
6.5. Propuesta 5: Programa para mitigar los riesgos identificado en el panorama	89
6.5.1. Metodología de la propuesta 5.....	89
6.5.2. Desarrollo de la propuesta 5.	89
6.5.3. Medición de los resultados de la propuesta 5..	92
6.6. Propuesta 6: Programa para el manejo de residuos sólidos generados en la empresa	92
6.6.1 Metodología de la propuesta 6.....	92
6.6.2. Desarrollo de la propuesta 6..	92
6.6.3. Medición de los resultados de la propuesta 6. En la tabla 23 se muestra los valores obtenidos producto del reciclaje del plástico, cartón y papel.....	95
6.7. Análisis de costos después de la implementación del plan de mejoramiento	96
6.8. Evaluación total del plan de mejoramiento.....	98

MEJORAMIENTO PRODUCTIVO LAS DELICIAS LIMPIADOR	11
7.Conclusiones	99
8.Recomendaciones	101
Referencias bibliográficas.....	103

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1 Información general las delicias limpiador desinfectante S.A.S.	21
Tabla 2 Canales de venta.	23
Tabla 3 Distribución de operarios en producción.....	26
Tabla 4 Inventario de materiales.....	49
Tabla 5 Factores de riesgos más altos de la empresa año 2016.....	53
Tabla 6 Resultados iniciales análisis 9'S en producción	56
Tabla 7 Resultados iniciales análisis 9'S en almacenamiento	56
Tabla 8 Porcentaje utilización maquinaria.....	61
Tabla 9 Distribución de los costos de Producción 2016.....	64
Tabla 10 Distribución en porcentaje de los costos de producción.....	64
Tabla 11 Horas extras mensuales Año 2016.....	65
Tabla 12 Valor inventario de producto terminado y ventas 2016.....	66
Tabla 13 Plan de mejoramiento	67
Tabla 14 Resultados área de producción.	76
Tabla 15 Resultados área de almacenamiento	77
Tabla 16 Resumen estudio de tiempos para oferta (unidad).....	78
Tabla 17 Análisis de capacidad después de las mejoras	82
Tabla 18 Mejoramiento de la capacidad usada en la maquinaria que no se actualizo	83
Tabla 19 Horas extras contratadas 2017	84

Tabla 20 Programación y planeación de la producción semanal(cajas)	86
Tabla 21 Análisis inventario de producto terminado después de la mejora	88
Tabla 22 Resultados de caracterización de los residuos sólidos.....	94
Tabla 23 Venta de los residuos solidos.....	95
Tabla 24 Análisis de costos de producción después de las mejoras año 2017	96
Tabla 25 Distribución en porcentaje de los costos de producción 2017.....	97
Tabla 26 Comparación de los costos de producción 2016 vs 2017	97
Tabla 27 Evaluación del plan de mejoramiento.....	98

Lista de figuras

	Pág.
Figura. 1 Canales de distribución.....	22
Figura. 2 Mapa de procesos.....	24
Figura. 3 Organigrama.....	25
Figura. 4 Bodega Principal 1.....	27
Figura. 5 Bodega principal 2.....	28
Figura. 6 Bodega principal 3.....	28
Figura. 7 Filosofía del Lean Manufacturing.....	35
Figura. 8 Tapas, válvulas y doys pack.....	50
Figura. 9 Despilfarro en métodos de trabajo.....	51
Figura. 10 Diagrama causa y efecto.....	52
Figura. 11 Diagrama de Pareto -botellas mal etiquetadas.....	52
Figura. 12 Observaciones de riesgos.....	54
Figura. 13 Resultado inicial gráfico radial 9`S en área de producción.....	55
Figura. 14 Resultado inicial gráfico radial 9´S en área de almacenamiento.....	55
Figura. 15 Elementos innecesarios área producción y bodegas.....	57
Figura. 16 Estado actual de producción y bodega- Seiton.....	58
Figura. 17 Condiciones de limpieza.....	59
Figura. 18 Línea varsoles.....	62
Figura. 19 Línea varsol ecológico.....	62

Figura. 20 Línea sachet	62
Figura. 21 Líneas de producción Críticas.	63
Figura. 22 Antes y después, despeje en el área de producción	70
Figura. 23 Bodega principal 2, antes y después	71
Figura. 24 Área de producción ordenada y despejada	72
Figura. 25 Jornada de limpieza	72
Figura. 26 Normas básicas y control visual	73
Figura. 27 Cronograma de orden y aseo	74
Figura. 28. Grafico radial mejoras obtenidas en el área de producción.....	76
Figura. 29 Grafico radial mejoras obtenidas en el área de almacenamiento	77
Figura. 30 Diagrama de proceso para ofertas.	79
Figura. 31 Muestra de nuevas etiquetas para la oferta.....	79
Figura. 32 Mejora en la línea de desinfectantes.....	81
Figura. 33 Mejora en las líneas esencias, ácidos y creolinas	81
Figura. 34 Diagrama de Pareto después de las mejoras.....	85
Figura. 35 Pausas activas y estiramiento	90
Figura. 36 Cambio de sillas en mal estado	90
Figura. 37 Organización cableado, antes y después	91
Figura. 38 Reemplazo y traslado de la línea ácido	91
Figura. 39 Distribución de recipientes para el manejo de residuos sólidos	93
Figura. 40. Canecas de separación de los residuos sólidos.....	94
Figura. 41 Peso de los residuos sólidos	94

Lista de apéndices

(Ver apéndices adjuntos en el CD y pueden visualizarlos en la base de datos de la biblioteca UIS)

Apéndice A -Portafolio de productos

Apéndice B -Canales de distribución

Apéndice C- Lista de chequeo 5MQS

Apéndice D- Panorama de riesgos año 2016

Apéndice E- Lista de chequeo 9's inicial área de producción

Apéndice F- Lista de chequeo 9's inicial área de almacenamiento

Apéndice G- Programa de orden y aseo en las áreas de producción y almacenamiento

Apéndice H-Tarjeta roja

Apéndice I- Seguimiento de asuntos metodología 9's

Apéndice J- Formato de cumplimiento de objetivos metodología 9's

Apéndice K- Manual metodología 9's

Apéndice L- Lista de chequeo 9's final área de producción

Apéndice M- Lista de chequeo 9's final área de almacenamiento

Apéndice N- Estudio de tiempos para las ofertas

Apéndice O- Programa de orden, aseo y mantenimientos preventivo en máquinas

Apéndice P- Formato orden de pedidos

Apéndice Q - Panorama de riesgos año 2017

Apéndice R- Capacitaciones

RESUMEN

TITULO: MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA LAS DELICIAS LIMPIADOR DESINFECTANTE S.A.S* .

AUTOR: Deimer Andrés Ortiz Orozco**

PALABRAS CLAVE: Mejoramiento, procesos productivos, cuello de botella, análisis de capacidad, despilfarros, estudio de tiempos, procesos críticos.

DESCRIPCIÓN

Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos de aseo para el hogar y está presente los departamentos de; Antioquia, Boyacá, Bolívar, Magdalena, Norte de Santander, Santander, Tolima y el Huila.

Este proyecto de grado tiene como propósito mejorar la eficiencia en el proceso productivo, con el objetivo aumentar la productividad de la empresa dirigiéndose así a la mejora continua y buscando aumentar su nivel competitivo.

En el capítulo cuarto se realizó un diagnóstico describiendo el estado en que se encontraba y los principales problemas hallados en la empresa por medio de listas de chequeo basadas en las metodologías despilfarros 5MQS y 9 eses. Adicional a esto, se realizó un análisis de capacidad, procesos, costos, horas extras e inventario de producto terminado para comprender mejor el estado inicial del proceso productivo y así abordar los problemas encontrados con un criterio más técnico. En el capítulo quinto se formuló un plan de mejoramiento, en el cual se establecen los responsables, actividades y recursos para cada una de las propuestas, con el fin de mitigar los problemas encontrados en las áreas de producción y almacenamiento. Los resultados alcanzados fueron cuantificados por medio de indicadores de gestión, para conocer el grado de avance de cada área intervenida y a su vez prevenir inconvenientes futuros.

* Proyecto de Grado

** Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Director, Ing. Arias Osorio, Javier.

ABSTRACT

TITLE: PRODUCTION PROCESS IMPROVEMENT OF THE COMPANY LAS DELICIAS LIMPIADOR DESINFECTANTE S.A.S *.

AUTHOR: Deimer Andres Ortiz Orozco**

KEYWORDS: Improvement, productive processes, bottleneck, capacity analysis, waste, time study, critical processes.

DESCRIPTION

The Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S is a company dedicated to the manufacture and marketing of cleaning products for the home and is present the departments of; Antioquia, Boyacá, Bolívar, Magdalena, Norte de Santander, Santander, Tolima and Huila.

This degree project aims to improve efficiency in the production process, with the aim of increasing the productivity of the company aimed at continuous improvement and seeking to increase its competitive level.

In the fourth chapter, a diagnosis was made describing the state in which they are found and the main problems found in the company through checklists in the 5MQS and 9S methodologies. In addition to this, an analysis of the capacity, processes, costs, overtime and inventory of finished product was carried out to better understand the initial state of the production process and thus address the problems encountered with a more technical approach. In the fifth chapter an improvement plan was formulated, in which the responsible parties, activities and resources for each of the proposals are established, in order to mitigate the problems, found in the areas of production and storage. The results achieved were quantified by means of management indicators, to know the degree of progress of each area intervened and, in turn, to prevent future problems.

* Proyecto de Grado

**Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Director, Ing. Arias Osorio, Javier.

Introducción

Las Delicias Limpiador Desinfectantes S.A.S es una empresa productora y comercializadora de productos de aseo que se ha mantenido vigente en el sector por más de dos décadas, tiempo que le ha servido para llegar a ser reconocida por la alta calidad de sus productos; sin embargo debido a que ha crecido de forma empírica, actualmente está afrontando dificultades para mantener el nivel de producción necesario para satisfacer la demanda y ofertar a nuevos mercados, lo cual conlleva a que el personal trabaje horas extras y se eleve el costo de producción. En vista de esta situación se hace necesario que la empresa busque mejorar sus procesos para poder competir preservando la calidad que la ha caracterizado.

Este proyecto presenta un mejoramiento del proceso productivo de Las Delicias Limpiador Desinfectantes S.A.S, con el objetivo de aumentar la eficiencia operacional y tener un mejor desempeño sobre sus procesos, haciéndose más competitiva en su sector, así mismo obtener una disminución de los costos de producción producto de los despilfarros.

Este documento presentará el desarrollo de diferentes temas en los siguientes capítulos:

En el capítulo 1 define las generalidades y aspectos relevantes de la empresa tales como; planteamiento del problema, objetivos y alcance. El capítulo 2 ilustra el marco de antecedentes fundamental para aplicar los conceptos de ingeniería industrial, en el capítulo 3 se muestra las metodologías a seguir para el desarrollo del proyecto. En el capítulo 4 se socializan los resultados obtenidos en el diagnóstico. Luego en el capítulo 5 se formula el plan de mejoramiento propuesto a partir del diagnóstico. Posteriormente en el capítulo 6 muestra la implementación de las seis

propuestas del plan de mejoramiento, a su vez los resultados e indicadores establecidos y para culminar el 7 las conclusiones, el 8 las recomendaciones y el por ultimo las referencias bibliográficas.

Cumplimiento de objetivos

OBJETIVO ESPECÍFICO	CUMPLIMIENTO
1. Realizar un diagnóstico del proceso productivo de la empresa LAS DELICIAS DESINFECTANTES S.A.S para identificar oportunidades de mejora.	<i>Capítulo 4</i>
2. Diseñar un plan para el mejoramiento de los principales problemas encontrados en el proceso productivo.	<i>Capítulo 5</i>
3. Capacitar al personal durante las etapas de implementación de las mejoras.	<i>Numerales 6.1.2-6.3.2-6.4.2-6.6.2</i>
4. Implementar el plan de mejoramiento en algunas de las etapas para el sistema productivo.	<i>Capítulo 6</i>
5. Proponer e implementar indicadores de gestión que permitan evaluar el resultado del plan de mejoramiento	<i>Capítulo 5, Numerales 6.1.3-6.2.3-6.3.3-6.4.3-6.5.3-6.6.3</i>

1. Generalidades del proyecto

1.1. Identificación de la empresa

1.1.1. Nombre de la empresa.

Tabla 1.

Información general Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

RAZÓN SOCIAL	<i>Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S</i>
NIT	<i>900411753-6</i>
TELÉFONO	<i>6020446</i>
REPRESENTANTE LEGAL	<i>Heriberto Zabala Vargas</i>

Nota: Adaptado de Las Delicias limpiador Desinfectante S.A.S.

1.1.2. Localización. La empresa Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S se encuentra ubicada en la calle 41 A #61-96, Barrio prado campestre, Barrancabermeja, Santander.

1.1.3. Objeto social de la empresa. Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S es una empresa dedicada a fabricación de productos de aseo para el hogar, comercialización y envasado de productos derivados del petróleo.

1.1.4. Portafolio de productos. Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S maneja un portafolio de productos, elaborados de acuerdo a las necesidades del mercado. En el apéndice A, se muestran los productos, tales como desinfectantes, desengrasantes, jabón de manos líquido, esencias y suavizantes.

1.1.5. Mercados que atiende. Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S cuenta con clientes en las principales ciudades del país como Bogotá, Medellín, Valledupar, Villavicencio, Yopal, Ibagué, Barranquilla y en todo el departamento de Santander, que eligen los productos de la empresa por la calidad e innovación.

1.1.6. Canales de distribución. Para la distribución de sus productos, Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S maneja un canal de distribución indirecto Corto, como se muestra en la figura 1.



Figura. 1 Canales de distribución Delicias Limpiador Desinfectantes S.A.S.

La empresa vende su producto final a supermercados ubicados en diferentes ciudades del país, como se muestra en el apéndice B. Estos establecimientos actúan como intermediarios minoristas entre la empresa y el cliente final. A continuación, en la tabla 2 se aprecia un resumen de los canales de venta en los departamentos donde se encuentra presente la empresa.

Tabla 2.

Canales de venta.

DEPARTAMENTO	# CANALES
ANTIOQUIA	78
BOYACÁ	42
BOLÍVAR	64
MAGDALENA	70
NORTE DE SANTANDER	49
SANTANDER	1787
TOLIMA	9
HUILA	3
BOGOTÁ	55
TOTAL CANALES DE VENTA	2157

Nota: Adaptado de Las Delicias limpiador Desinfectante S.A.S.

Actualmente, la empresa cuenta con dos sistemas de venta, los cuales se mencionan a continuación:

Marca propia: un vendedor de la empresa va directamente hasta los supermercados y les enseña a los clientes minoristas el portafolio de productos bajo la marca Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S y toma el pedido, o el cliente por medio de la web gestiona y realiza sus órdenes.

Maquila por órdenes de pedido: Las cadenas de supermercado como Mercacentro y Todo Aseo, realizan sus pedidos basados en el portafolio de productos, pero exigen que estos sean identificados bajo su propia marca. Para esto, cada cliente da las especificaciones de empaque y etiqueta del producto final.

1.1.7. Mapa de procesos. En la figura 2, se muestra el mapa de procesos propuesto por la empresa y a su vez corregido por el estudiante para la empresa Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

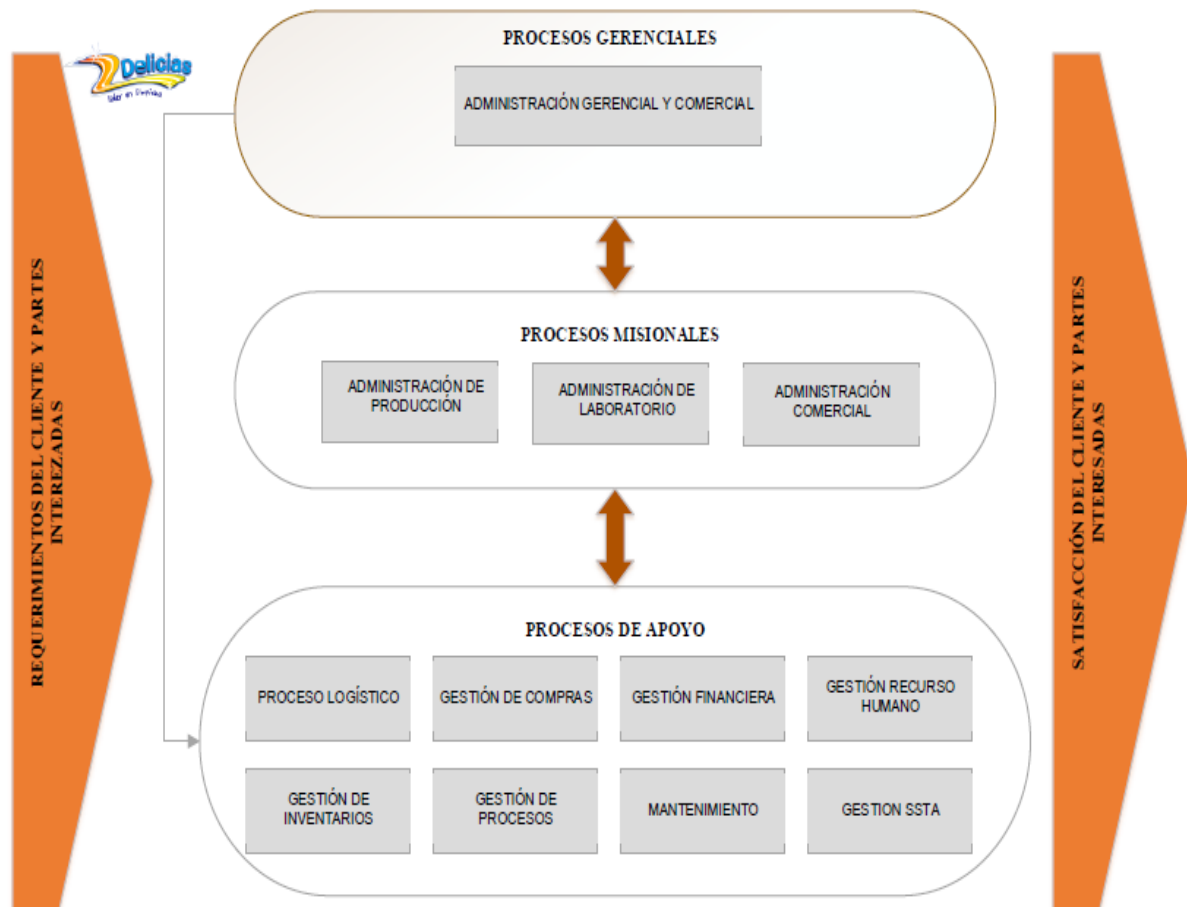


Figura. 2 Mapa de procesos. Adaptado de Las Delicias limpiador Desinfectante S.A.S.

1.1.8. Organigrama. La empresa Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S, cuenta con un organigrama que muestra los diferentes cargos existentes, distribuidos tales como; gerente, subgerente, coordinador HSEQ, administrador, jefes de producción, comercial, cartera y logística y auxiliares, vendedores, mercaderistas, personal administrativo y de servicios generales, cuya interacción se puede apreciar en la figura 3.

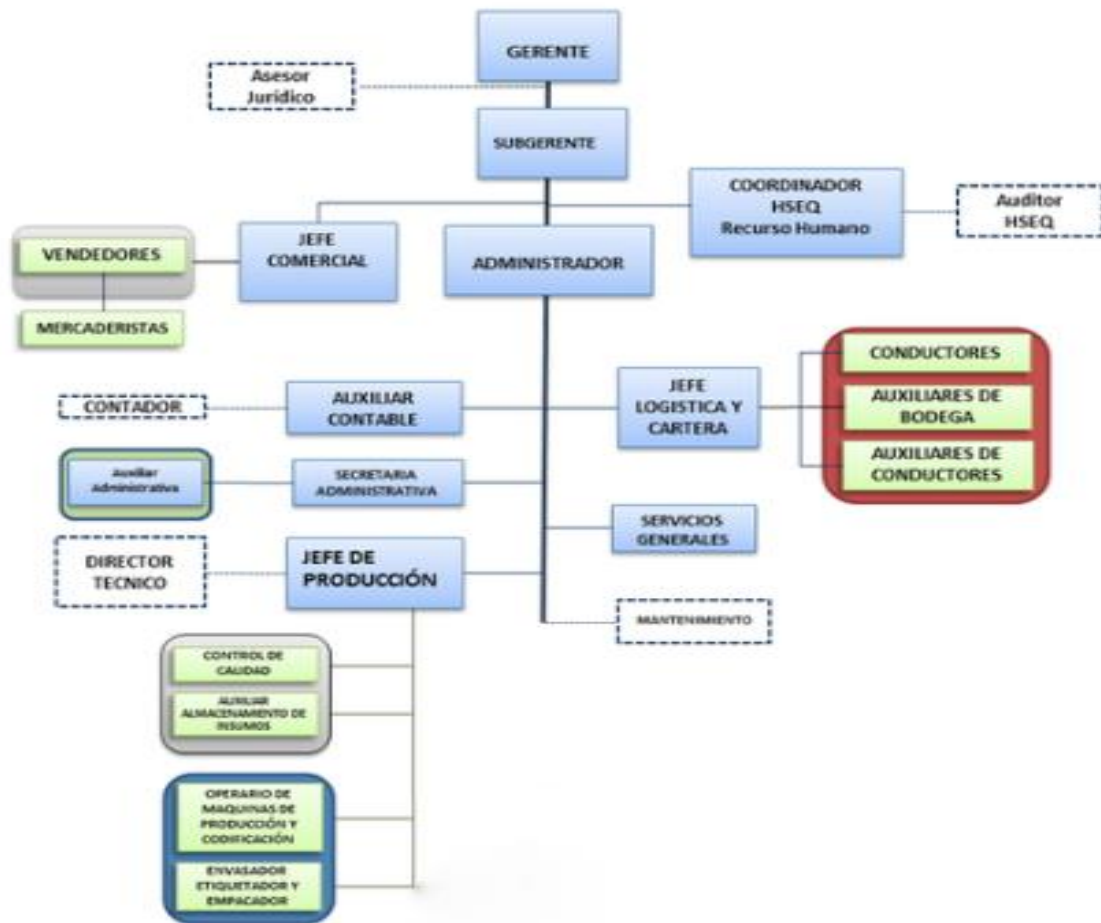


Figura. 3 Organigrama. Adaptado de Las Delicias limpiador Desinfectante S.A.S.

1.1.9. Descripción Mano de obra área producción. Para la empresa la mano de obra es uno de los recursos más importantes debido que la elaboración de los productos se realiza de forma combinada automática y manual en las áreas 3, 5,6 ,8 y de manera automatizada en las áreas 1,2, 4 y 7, las cuales se encuentran descritas en la tabla 3.

Actualmente, al área de producción cuenta con dieciséis operarios distribuidos en ocho áreas diferentes como muestra la tabla 3. Cada área se encuentra bajo la responsabilidad de un operario líder, quien debe velar por el correcto funcionamiento de las máquinas a cargo y del cumplimiento de las funciones asignadas a él y a los demás operarios de apoyo si los hay. Cabe mencionar que

si en determinado momento un área no está en funcionamiento o no tiene ordenes de fabricación, los operarios deberán apoyar las demás áreas de la empresa.

Tabla 3.

Distribución de operarios en producción.

	ÁREA	FORMA DE OPERACIÓN	NÚMERO DE OPERARIOS
1	VAR SOL ECOLÓGICO	AUTOMÁTICA	3
2	VAR SOL PURO Y AROMA	AUTOMÁTICA	4
3	CREOLINAS	MANUAL Y AUTOMÁTICA	1
4	DESINFECTANTES Y JABONES	AUTOMÁTICA	3
5	ÁCIDOS, CERAS Y DESENGRASANTES	MANUAL Y AUTOMÁTICA	1
6	ESENCIAS	MANUAL Y AUTOMÁTICA	1
7	SACHET	AUTOMÁTICA	1
8	CODIFICACIÓN	MANUAL Y AUTOMÁTICA	2
		TOTAL	16

Nota: Adaptado de Las Delicias limpiador Desinfectante S.A.S.

La jornada de trabajo va de 6:30 a.m. a 11:30 a.m. y de 2:00 p.m. a 5:30 p.m. de lunes a viernes y los sábados de 7:00 a.m. a 12:30 p.m. El personal debe llegar 10 minutos antes de iniciar la jornada laboral, con el fin de empezar sus funciones a tiempo y los últimos diez minutos de la jornada se destinan a la limpieza del puesto de trabajo.

Los lunes y viernes de 6:30 a.m. a 6:40 am se dicta una charla sobre seguridad en el trabajo en el salón de reuniones.

1.1.10. Descripción bodegas de almacenamiento. La empresa cuenta con 6 bodegas destinadas para el almacenamiento de materias primas, materiales e insumos que a continuación se detallan cada una de ellas.

1.1.10.1. Bodega principal 1. Esta bodega se encuentra en el primer piso y en ella se almacenan los productos terminados. Tiene un área de 154,63 mts², la cual cuenta con estantes y estibas para almacenar productos. Es administrada por el jefe de logística, los procedimientos de carga son realizados por los operarios de producción en carretillas de carga y su despacho es realizado a granel por 2 auxiliares de bodega.



Figura. 4 Bodega Principal 1.

1.1.10.2. Bodega principal 2. Se encuentra ubicada en el segundo piso y tiene un área de 60 m². Esta bodega está destinada para el almacenamiento de cajas de cartón vacías, como se observa en la figura 5, así como las tapas y válvulas usadas para el envase de los productos, sin embargo, no cuenta con estantería por lo que todo se almacena sobre el suelo. La bodega no tiene una persona encargada de su administración, por ello todos los operarios tienen acceso a esta y pueden ingresar y retiran los insumos necesarios para la producción.



Figura. 5 Bodega principal 2.

1.1.10.3. Bodega principal 3. Bodega ubicada en el segundo piso, con un área de 94,67 mts² para el almacenamiento de todas las presentaciones de envases. No cuenta con estantería ni estibas por lo que todo el almacenamiento es sobre el suelo. No tiene administrador, sus procedimientos de carga y despacho son realizados por operarios de producción a granel. Ver figura 6.



Figura. 6 Bodega principal 3.

1.1.10.4. Bodega principal 4. Se encuentra ubicada en el primer piso, al lado de la denominada bodega principal 1, tiene un área de 92,20 m² y cuenta con estantería. En esta se almacenan inventarios de productos de aseo personal de marcas reconocidas en el mercado que la empresa comercializa. Adicionalmente se almacenan mechas de traperos, recogedores y escobas. Es administrada por el jefe de logística, los procedimientos de carga y despacho son realizados a granel por un auxiliar de bodega.

1.1.10.5. Bodega principal 5. Está ubicada en el primer piso y se encuentran todos los insumos químicos de la empresa. La entrada es totalmente restringida debido al contenido de los productos que se disponen y la confidencialidad que se maneja. Tiene un área de 64.45m², no cuenta con estantería ni estibas, todo su almacenamiento es dentro de canecas que están sobre el suelo. Es administrado por el jefe producción, sus procedimientos de carga y despacho son realizados a granel por operarios de producción autorizados.

1.1.10.6. Bodega principal 6. Está ubicada en el segundo piso y allí es donde se encuentran todas las etiquetas de los productos que son fabricados por la empresa. Tiene un área de 5m² y cuenta con estantes. Es administrado por la auxiliar de laboratorio, sus procedimientos de carga y despacho son realizados a granel por operarios de producción.

1.2. Planteamiento del problema

Las Delicias Limpiador Desinfectantes S.A.S en su interés por mejorar su proceso productivo, ve la necesidad de aplicar conceptos, metodologías y técnicas de ingeniería industrial para lo cual

quiere iniciar un proceso de mejora sustancial con el que espera poder eliminar y/o disminuir los problemas que han representado dificultades para incrementar su nivel competitivo.

En el 2017 la empresa se encuentra presente, en diferentes ciudades del país en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Bolívar, Magdalena, Norte de Santander, Santander, Tolima, Huila y Cundinamarca. Sin embargo, desde sus inicios ha operado de forma empírica y no ha realizado mejoramientos, que le permita aumentar la eficiencia en sus procesos con el objetivo de aumentar la productividad.

Actualmente la gerencia de las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S, estudia la necesidad de establecer un manejo adecuado sobre el proceso productivo, que es la base fundamental en la cadena de valor de la empresa. Así mismo es consiente del inadecuado uso que se está dando a su maquinaria, además no existen planes de mantenimiento para las máquinas, lo que ha representado para la empresa paradas en la producción por largas horas en la jornada de trabajo.

Además, se presenta una deficiencia de la mano de obra incurriendo en costos elevados por horas extras de trabajo. Así mismo, no se ha establecido una disciplina con respecto al orden y el aseo que promueva el mantenimiento integral de la empresa, lo cual ha generado un ambiente de trabajo saturado de elementos que no son necesarios e inclusive dificultan el uso de los elementos que son indispensables para la realización del proceso productivo.

Sumado a esto, se presenta una gran cantidad de inventarios de productos terminados en bodega, las cuales no tienen rotación. Estos inventarios le representan a la empresa dinero que podría ser invertido en otros proyectos que le generen utilidades adicionales.

De acuerdo con lo anterior y con el objetivo de darle solución a la problemática que presenta en las áreas de producción y bodega de la empresa, se formuló el proyecto de mejoramiento del proceso productivo de Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General.

Analizar, diseñar e implementar mejoras al proceso productivo de la empresa Las Delicias Limpiador Desinfectantes S.A.S para incrementar la productividad.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Realizar un diagnóstico del proceso productivo de la empresa Las Delicias Limpiador Desinfectantes S.A.S para identificar oportunidades de mejora.
- Diseñar un plan de mejoramiento de los principales problemas encontrados en el proceso productivo.
- Capacitar al personal durante las etapas de implementación de las mejoras.
- Implementar el plan de mejoramiento en algunas de las etapas para el sistema productivo.
- Proponer e implementar indicadores de gestión que permitan evaluar el resultado del plan de mejoramiento.

1.4. Alcance

Este trabajo de grado pretende el mejoramiento del proceso productivo de la empresa Las Delicias Limpiador Desinfectantes S.A.S, para la realización del proyecto fue indispensable hacer un diagnóstico inicial identificando las oportunidades de mejora, el cual arrojó información cualitativa y cuantitativa recopilada mediante aplicación de listas de chequeo 5MQS y 9'S, análisis de; capacidad, costos de producción, horas extras, inventario de producto terminado. Además, se hicieron auditorías periódicas, revisión y documentos que permitieron al practicante comprender la manera cómo opera la empresa.

Con el proyecto se desea el diseño e implementación de un plan de mejoramiento que permita suplir las oportunidades identificadas en el diagnóstico. Para finalizar la práctica empresarial se deberá haber culminado la elaboración de un plan de mejoras para los procesos productivo y almacenamiento monitoreado bajo un sistema de indicadores creados por el practicante el cual permitan medir la eficiencia de cada una de las propuestas implementadas en el plan de mejoras.

2. Marco de referencia

2.1. Mejoramiento de procesos

Las empresas deben estar continuamente mejorando sus procesos, ya que una organización que no tenga esta iniciativa será una empresa que no logrará sobresalir y no perdurará en el mercado. Cabe

aclarar que una mejora de procesos no debe priorizar la eficiencia sobre la calidad del producto, es decir, poner materiales más económicos que no tengan las mismas propiedades para disminuir el costo del producto. No hace falta generar revoluciones en las empresas para poder alcanzar mejoras, inclusive pequeños cambios pueden generar impacto en una empresa.

“Mejorar un proceso significa hacerlo más eficiente empleando el mínimo de recursos y obteniendo los mismo o mejores resultados” (Ortiz,1999, p.144).

A continuación, se describen los tipos de mejoras de procesos:

- Mejoras estructurales: Consisten en redefinir los procesos en base a ideas creativas. Para este tipo de mejoras se utilizan herramientas como encuestas y análisis de valor.
- Mejoras en el funcionamiento: Consisten en mejorar la eficacia y eficiencia del proceso mediante herramientas tradicionales, tales como sistema 9 eses y diseño de experimentos.

2.2. Lean manufacturing

La filosofía Lean se centra más en el proceso que entregará el producto o servicio y menos en el producto/ servicio en sí mismo. Todas las organizaciones están basadas en procesos fundamentales para la creación de valor para los clientes. (Improven,2015, p.1)

El objetivo principal es eliminar los “desperdicios” para proporcionar al cliente la mejor calidad, con el mejor servicio y plazo de entrega al menor costo posible se basa principalmente en tres pilares:

- La eliminación de todo tipo de desperdicio.
- La mejora continua de productividad y calidad.

- Implicación del personal y respeto al trabajador.

En el ámbito Lean, se entiende como “desperdicio” todo aquello que no contribuye a aportar valor al cliente. Así, se identifican ocho tipos de “desperdicios”: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento, defectos y potencial humano infrautilizado, estos desperdicios añaden costo y aumentan las necesidades financieras sin incrementar el valor que percibe el cliente. El costo siempre ha sido un factor fundamental para competir.

Lean Manufacturing consta de varias herramientas que ayudarán a eliminar y/o reducir todas las operaciones que no le agregan valor al producto, al servicio y a los procesos aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere.

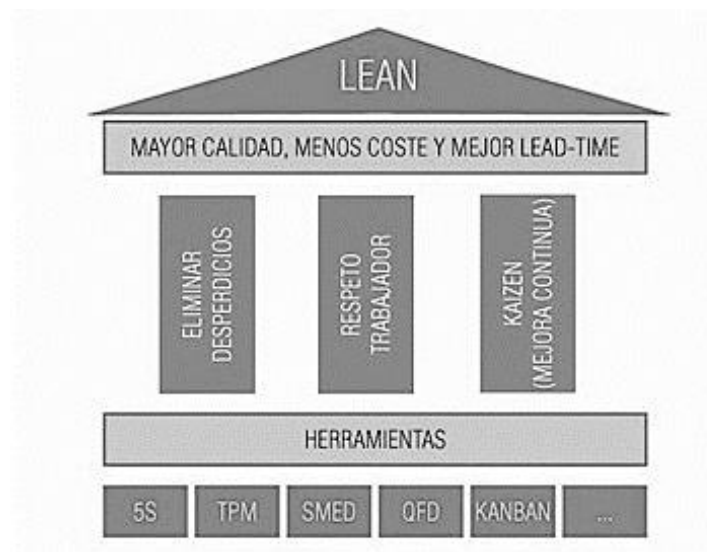


Figura. 7 Filosofía del Lean Manufacturing. Adaptado de <http://www.improven.com/blog/lean-manufacturing-como-gestionar-eficazmente-la-organizacion-2>.

2.3. Análisis de despilfarros

Se presentan despilfarros en una organización cuando esta utiliza más de lo mínimo necesario para la realización de sus procesos, es decir, los procesos de la empresa deben estar orientados a aportar valor al producto o de lo contrario se considera despilfarro. “Cabe aclarar que existen tareas o actividades que no aportan valor, pero son estrictamente necesarias para el desarrollo de los procesos misionales” (Ortiz,1999, p.23).

2.3.1. Despilfarro 5MQS. Las letras M, Q y S hacen referencia a las palabras designadas para nombrar el tipo de despilfarro. Algunas según el nombre en español y otras en inglés según el origen de la teoría de despilfarro (Ortiz,1999, p.24).

Personas (Man): Todas las situaciones que se presentan que tienen que ver con el personal, por ejemplo: cuando el operario se debe mover de su puesto de trabajo constantemente sin que eso este aportando valor al producto, cuando está haciendo muchas inspecciones que le están quitando la oportunidad de avanzar en su tarea.

Materiales: Los despilfarros relacionados con el tipo de materiales que se utilizan para la elaboración del producto, por ejemplo: daría lo mismo hacerla con un material más económico porque no le quitaría calidad al producto terminado y este prestaría la misma función.

Máquinas: Los despilfarros que se relacionan con este tipo, por ejemplo, máquinas que no se utilizan porque la persona que las sabe utilizar ya no está en la organización, como no hay planes de mantenimiento establecidos se dan muchas paradas forzadas en la producción a causa de fallas en máquinas.

Dirección (Management): Los despilfarros relacionados con la manera de dirigir una empresa, por ejemplo: programar muchas reuniones en las cuales no se toman decisiones o donde no justifica realizar la reunión con las personas que se convocan o el exceso de comunicaciones internas.

Método: Tiene que ver con la manera en que se está elaborando el producto, por ejemplo. Malas prácticas en las operaciones.

Calidad: Este tipo de despilfarro se da cuando se presentan productos defectuosos de manera recurrente, ya que solo se agrega valor al producto hasta que está terminado, una vez terminado cualquier otra operación que se le haga solo representa un costo, de igual manera cuando se programan demasiadas inspecciones para verificar la calidad del producto esto también puede representar un despilfarro.

Seguridad: Continuamente se presentan accidentes de trabajo que generan malestar en el personal y representan paros y retrasos en la producción debido a la falta de prevención de accidentes con un buen ambiente de trabajo.

2.4. Estudio de tiempos

“El estudio de tiempos consiste en aplicar alguna técnica de registro, con el propósito de establecer la duración de una tarea específica” (Ortiz,1999, p.143).

El objetivo principal de la medición del trabajo es poder determinar el tiempo estándar de la operación.

Se denomina tiempo estándar al tiempo que necesita un operario calificado para elaborar una unidad de producción a un ritmo de trabajo normal, teniendo como normal el ritmo que puede mantener un operario durante periodos prolongado de tiempo sin mostrar fatiga (Niehbel,1990, p.814).

El tiempo estándar puede ser de utilidad para:

- Determinar cuánto debe ganar un operario por la tarea realizada.

- Servir como base para la planeación de la producción ya que se puede saber con mayor exactitud cuántas unidades de producción se puede elaborar en una jornada de trabajo.
- Supervisión de la producción, ya que se conoce cuantas unidades de producción se pueden elaborar por jornada el supervisor puede detectar posibles problemas que se estén presentando y están haciendo lenta la producción.
- Asignación de tareas.
- Ver cómo avanza el proceso de entrenamiento de los trabajadores nuevos.

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido (Garcia,2000, p.185).

Como su nombre lo indica se realiza con un cronómetro. La metodología que se debe seguir para realizar un estudio de tiempos es la siguiente:

- Preparación: Se selecciona la operación o la referencia y al trabajador que se van a estudiar. Es importante que el operario tenga la disposición de participar.
- Ejecución: Estudiar el método que se utiliza y dividirlo en elementos. Cronometrar los tiempos de los elementos y proceder a calcular el tiempo observado.
- Valoración: Normalizar los tiempos medidos, este paso es necesario ya que un trabajador puede en determinado momento trabajar a un ritmo muy lento o puede estar trabajando aceleradamente. La valoración se realiza mediante técnicas de valoración, así se obtiene el tiempo observado.
- Suplementos: Se asignan suplementos por factores que puedan afectar el desempeño de los trabajadores, como posturas, clima, iluminación, condiciones en el ambiente de trabajo o por pérdidas de tiempo en la jornada de trabajo.

- Tiempo estándar: Se observa la frecuencia de los elementos no periódicos y se calcula el tiempo estándar. Se analiza cualquier error que pueda presentar el cálculo del tiempo estándar.

2.5. Sistema 9S's

La metodología de las 9 eses es un sistema que contiene las 5 eses y posteriormente se agregaron 4 adicionales para mejorar la efectividad del personal, de esta forma las fases quedan completas. Las 9 eses están enfocadas a entender, implementar y mantener un sistema de orden y limpieza por toda la empresa. Al aplicarlas se espera una retribución hacia la mejora continua, obteniendo calidad, seguridad y un mejor ambiente en la empresa. (IPN,2007, p.5).

Con la implementación de las 9 “s” se pueden obtener los siguientes resultados:

- Una mayor satisfacción de los clientes y/o trabajadores.
- Menos accidentes.
- Menos pérdidas de tiempo para buscar herramientas o papeles.
- Una mayor calidad del producto o servicio ofrecido.
- Disminución de los desperdicios generados.

Según la metodología las nueve eses son las siguientes:

Seiri: Consiste en eliminar del puesto de trabajo todas aquellas cosas que con el transcurrir de las jornadas laborales se han ido acumulando en el puesto de trabajo y llegan a dificultar la ejecución de las operaciones. Se debe definir lo que sirve y clasificar los artículos según la

frecuencia con que se usan. Para esta etapa se utiliza la tarjeta roja, un documento que simboliza que un artículo debe ser desechado o dispuesto de manera diferente a como se venía haciendo.

Seiton: Ahora que en el puesto de trabajo o en el lugar específico ya no están las cosas que no se utilizan, se procede a establecer la manera adecuada de clasificarlos u organizarlos, de manera que se puedan tener a la mano fácilmente y que una vez utilizados se devuelvan a su sitio para que no se pierda el orden en el lugar. Para la implementación de esta etapa se utiliza la identificación con colores, etiquetas, etc.

Seiso: Esta etapa hace énfasis en la importancia de mantener en buen estado los equipos, los puestos de trabajo, la estantería. Para la implementación de esta etapa se recomienda establecer jornadas de limpieza para que estas se conviertan en actividades cotidianas para todos.

Seiketsu: Esta etapa se concentra en los métodos que sean necesarios para que lo hecho previamente hasta este punto no se pierda, incluido sensibilización del personal, instrucciones visuales, establecimiento de controles, asignación de recursos para el sistema y que las fallas que se presenten sean fácilmente identificables a simple vista.

Shitsuke: El objetivo de esta S es crear en el personal disciplina y hábito. La mejor manera de implementar la disciplina es con el establecimiento de estándares para el control visual tanto de materia prima, de rutas de pasillos, en el proceso, y, sobre todo, cuando se tenga una condición anormal poder corregir en ese momento (IPN,2007, p.12).

Shikari: Esta etapa hace referencia a la constancia y es la capacidad de una persona para mantenerse firmemente en una línea de acción. La voluntad de lograr una meta, existe una palabra japonesa konyo que en castellano traduce algo similar a la entereza o el estado de espíritu necesario para continuar en una dirección hasta lograr las metas. La constancia en una actividad, mente positiva para el desarrollo de hábitos y lucha por alcanzar un objetivo.

Shitsukoku: El objetivo de esta S es el Compromiso y es cumplir con lo pactado. Los procesos de conversación generan compromiso. Cuando se empeña se hace todo el esfuerzo por cumplir. Algunas personas logran ser disciplinadas y constantes (5ª S y 6ª S). Sin embargo, es posible que las personas no estén totalmente comprometidas con la tarea.

Shitsukoku: significa perseverancia para el logro de algo, pero esa perseverancia nace del convencimiento y entendimiento de que el fin buscado es necesario, útil y urgente para la persona y para toda la sociedad (IPN,2007, p.14).

Seishoo: Esta S tiene que ver con la capacidad de realizar un trabajo con método y teniendo en cuenta a las demás personas que integran el equipo de trabajo. Busca aglutinar los esfuerzos para el logro de un objetivo establecido. Los equipos deben tener métodos de trabajo, de coordinación y un plan para que no queda en lo posible nada a la suerte o sorpresa. Los resultados finales serán los mejores para cada actor en el trabajo y para la empresa.

Seido: Esta S tiene como objetivo la estandarización que permite regular y normalizar aquellos cambios que se consideren benéficos para la empresa y se realiza a través de normas, reglamentos o procedimientos. Éstos señalan cómo se deben hacer las actividades que contribuyan a mantener un ambiente adecuado de trabajo.

2.6. Implementación de las 9'S

A continuación, se describen los puntos más relevantes del plan de actividades, utilizado para la implementación:

Compromiso. Para la aplicación de la metodología 9'S, se debe promover un cambio de mentalidad, creando una cultura de orden y autodisciplina. El objetivo es concientizar a todos sobre la importancia de un cambio sobre malas práctica, hábitos, o costumbre adquiridas.

Promoción. Es dirigida por la alta gerencia y consiste en mostrar el entusiasmo de los líderes, asegurando la participación de todo el personal de la empresa.

Educación y entrenamiento. Se debe capacitar al personal sobre la importancia de esta metodología, con el fin de crear conocimiento a todos sobre los beneficios que tiene su implementación.

Definición de situación actual. Se debe hacer un diagnóstico de cómo se encuentran actualmente las áreas de trabajo, para tenerlo como referencia y observar los cambios obtenidos con la implementación de esta metodología.

Implementación de las "s". Una vez definida la situación actual, se desarrolla un plan de trabajo asignando un tiempo adecuado para la realización del mismo.

Evaluar el área. Se realizan auditorías internas de acuerdo al programa definido para el seguimiento y control de esta metodología.

Reporte y retroalimentación de resultados. Se publican y difunden los resultados obtenidos en las diferentes áreas de la empresa y con ayuda de la gerencia se hace una retroalimentación para mejorar los resultados obtenidos. (IPN,2007, p.16).

2.7. Planeación de la producción

La planeación de un sistema productivo determina los recursos que necesitará la empresa. Incluye la locación de la planta, la distribución, la capacidad, las máquinas, la cantidad de personal, los

materiales y las horas de trabajo. El proceso de planeación debe ser dinámico, ya que ante cualquier situación que se presente por escasez de materiales o de mano de obra, aumento en la demanda el plan se debe modificar. También se pueden presentar cambios que representen oportunidades, no necesariamente estos van a estar asociadas a situaciones adversas. La planeación de la producción es el conjunto de planes sistemáticos y acciones encaminadas a dirigir la producción considerando los factores cuánto, cuándo, dónde y a qué costo (Velásquez, 1996, p.155).

Un sistema de planeación de la producción es una actividad integrativa que intenta elevar al máximo la eficiencia de una empresa (Velásquez, 1996, p.156).

Controlar la producción es la función de dirigir o regular el movimiento metódico de los materiales por todo el ciclo de fabricación desde la requisición de materias primas, hasta la entrega del producto terminado mediante la transmisión sistemática de órdenes a los subordinados según un plan de rutina que utiliza las instalaciones de la fábrica del modo más económico (Gaither & Frazier, 2000, p.267.)

2.8. Control de inventarios

Es el proceso que se encarga de mantener las cantidades adecuadas de materias primas para que la empresa pueda ser competitiva de la manera más eficiente posible, es decir, asegurar que la inversión en inventarios y costos de mantenimientos sean mínimos, no haya pérdidas por obsolescencia, la producción no se detenga por falta de materiales, se controle la entrada y salida de materiales y haya un sistema de información de existencias (Hopeman, 1994, p.412).

Algunas situaciones que dificultan un adecuado control de inventarios son las tendencias de los departamentos de compras para adquirir elevadas cantidades para minimizar el costo, los cambios

bruscos en la oferta y demanda, y los proveedores que no pueden cumplir lo acordado. Las situaciones descritas no solo generan problemas para el control de inventarios, estas repercuten en el proceso de producción afectando los tiempos de entrega y generando paradas en la producción.

2.9. Indicadores de gestión

Son una herramienta que establece un marco de referencia para evaluar los resultados de una gestión, por lo tanto, aportan elementos que promueven la mejora continua de los procesos. Un indicador es una relación cuantitativa para emitir juicios, elaborar comparaciones y analizar tendencias para predecir cambios (Salguiro,2001, p.164).

“Un indicador es una estadística simple o compuestas que refleja algún rasgo importante de un sistema dentro de un contexto de interpretación” (Franklin,2001, p.134).

Para obtener información concluyente es preciso establecer un sistema de indicadores que permita medir los distintos niveles de una organización. Para que sea efectivo debe ser útil para la toma de decisiones, posible de medir, verificable, libre de poder ser interpretado de más de una manera, aceptado por la dirección, justificable con respecto a lo que cuesta medirlo y los beneficios que se pueden obtener, fácil de dilucidar, preciso si es cuantitativo y claro conceptualmente si es cualitativo.

3. Desarrollo metodológico

Para el desarrollo del proyecto en la empresa las Delicias Limpiador Desinfectante, se establecieron las siguientes 6 etapas:

3.1. Etapa 1: Diagnóstico del proceso productivo

En esta primera etapa se realizó un estudio con el fin de entender la manera como funciona la empresa, se ejecutó auditorias por parte del practicante y se efectuó a través de visitas, entrevistas, reconocimiento de la planta y áreas de almacenamiento, con el objetivo de conocer el estado actual de la empresa. Se hizo un análisis detallado obtenido a través de listas de chequeo en despilfarros 5MQS, estrategia 9's, análisis de capacidad, costos, horas extras e inventario de producto terminado, arrojando los principales problemas a atender y cuyos resultados se contemplan en el capítulo 6.

3.2. Etapa 2: Diseño del plan de mejoramiento

Al tener un conocimiento suficiente sobre la dinámica de la empresa, el practicante realizó un plan de mejoramiento para el proceso productivo, en el cual se plantean las propuestas de mejora, los problemas, el responsable, actividades realizadas, los recursos utilizados, los indicadores para evaluar cada una y adicionalmente el tiempo para desarrollar las propuestas plantadas. En el capítulo 5, se encuentra este plan de forma explícita.

3.3. Etapa 3: Capacitación

Contando con el respaldo de la gerencia, se realizaron 4 capacitaciones en área de producción, al personal responsable del proceso productivo en; metodología de 9's, planeación de producción, manejo de inventarios y residuos sólidos. Con la finalidad de que comprendan la importancia de los cambios realizados en su entorno laboral. Ver apéndice R

3.4. Etapa 4: Implementación de las mejoras propuestas

En esta etapa, contado con el personal capacitado, Se intervino el cuello de botella del proceso de etiquetado manual el cual es compartido por 3 líneas de producción, identificado previamente en el estudio que se realizó en el diagnóstico. Seguidamente se ejecutó el programa de las 9's en las áreas de producción y almacenamiento con la finalidad de aumentar el orden y aseo, eliminar tiempos muertos producto de la búsqueda por materiales y aprovechamiento de los espacios. Se realizó el diseño de nuevas etiquetas para los productos que se ofertan logrando omitir el proceso de pegado de stiker correctivos a los códigos de barras. Posteriormente se definió trabajando de la mano con la gerencia una política de inventarios dándole una mejor rotación a los mismo, así mismo se estableció la planeación y programación de producción. Además, se mitigaron los riesgos del panorama a través de un plan de acción, seguidamente se realizó un plan integral para el manejo de los residuos sólidos generados por la empresa y para culminar se evaluó los costos de producción totales y el plan de mejoras después de la implementación.

3.5. Etapa 5: Seguimiento y control

En esta etapa se formularon indicadores de gestión con el fin de monitorear el plan de mejoramiento del proyecto durante la implementación de las mejoras propuestas.

3.6. Etapa 6: Cierre del proyecto

En esta última fase se realizó un análisis del desarrollo en el proyecto y se comparó con los objetivos que inicialmente fueron propuestos. A partir de ahí, se realizaron las recomendaciones y conclusiones lo que da paso al cierre de todas las actividades y culminar la práctica empresarial.

4. Diagnóstico

4.1. Análisis de despilfarros

El modelo seleccionado para este trabajo, es el Lean Manufacturing que mediante la técnica 5MQS busca identificar los diferentes tipos de despilfarro presentes en una empresa:

- Personas
- Máquinas
- Materiales
- Métodos
- Calidad
- Seguridad

Para la aplicación de esta técnica en la empresa Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S. Fue necesario aplicar una lista de chequeo realizada en mayo del 2016, Ver apéndice C. Mediante observación directa y entrevistas a algunos auxiliares de producción, se encontrará la información necesaria que se presenta a continuación:

4.1.1. Despilfarro hombre. Debido a que la empresa no cuenta con una planeación de la producción, los operarios bajan de la bodega 2, pacas con envases, etiquetas y tapas sin saber la cantidad necesaria que van a utilizar y es frecuente que deban parar la producción por faltantes de suministros, que sumado a la búsqueda de dichos insumos que no tienen una ubicación determinada dentro del área de almacenamiento, se generan tiempos muertos en producción. Adicionalmente, se encuentra que los operarios pierden tiempo buscando herramientas como la encintadora manual y las llaves para calibrar los equipos ya que cuenta con un lugar específico.

4.1.2. Despilfarro por máquinas. Se encuentra que la empresa tiene despilfarros en maquinaria, ya que estas tienen un bajo nivel de utilización debido a los tiempos muertos por alistamiento por el cambio de referencias y la capacidad de los procesos cuello de botella, que en todas las líneas de producto está representado por el etiquetado manual, lo cual se evidencia en el análisis de capacidad realizado, cuyos resultados se presentan en el epígrafe 4.3.

4.1.3. Despilfarro por materiales. Debido a que la empresa no cuenta con una política de inventarios que respalde el proceso de compras, se han pedido materiales que a la larga no se han utilizado. Para medir la magnitud del problema se llevó a cabo un inventario de tapas, válvulas y doys pack. A continuación, se muestran los resultados en la tabla 4.

Tabla 4.

Inventario de materiales.

DOYS PACK	CANTIDAD(CAJAS-250 UNID)	EN USO SI/NO
500cm ³	16	SI
VÁLVULA	CANTIDAD(CAJAS-500 UNID)	EN USO SI/NO
Azul	7	SI
Azul-blanca	1	NO
Roja	6	NO
Gel lava losa-verde	6	SI
Ambientador	1	SI
Gel lava losa blanca	1	NO
TAPAS	CANTIDAD(CAJAS-15000UNID)	EN USO SI/NO
Amarilla	9	SI
Naranja	4	NO
Gris perlada	4	NO
Azul sin membrete	5	SI
Verde clara	7	SI

Nota: Adaptado de Las Delicias limpiador Desinfectante S.A.S.

Las razones dadas por la persona encargada entrevistada para explicar esta situación fueron las siguientes; si se pide más el proveedor siempre da mejores precios, constantemente se hace el pedido por la misma cantidad en el periodo o cuando está a punto de agotarse. Adicionalmente se observa en la figura 8 las cajas que contienen las válvulas, tapas y doys pack, se encuentran sobre el suelo en arrumes, además no tienen una nomenclatura que las clasifique lo que implica que los operarios tarden buscando la que necesitan.



Figura. 8 Tapas, válvulas y doys pack.

4.1.4. Despilfarro relacionado con dirección (Gestión del jefe de producción). Los operarios no cuentan con horario establecido para cada tarea, el jefe de producción permite que los operarios ejecuten las labores manuales a su criterio; lo que genera que se retrasen las tareas y se incurra en horas extras y como resultado del análisis de horas extras descrito en el numeral 4.5, se encuentra en un promedio mensual de 841.

Además, se evidencia en los altos costos de mano de obra que posteriormente serán mostrados en un análisis los costos de producción 2016 en el epígrafe 4.4.

4.1.5. Despilfarro relacionado con métodos de trabajo. Los despilfarros por método se presentan debido a que parte del proceso productivo de la empresa se realiza manualmente y los empleados no están debidamente capacitados para ejecutar dichas tareas. Un ejemplo de ello, es el 20% de las botellas mal etiquetadas, en la figura 11 se aprecia un diagrama de Pareto sustentando que el 31,1% del despilfarro de calidad es consecuencia de los métodos de trabajo.

Además, se encuentra que algunas actividades son innecesarias en los procesos o podrían realizarse de una manera más eficiente. Como lo es el embalaje de los productos en proceso que salen de las áreas de los ácidos, desinfectantes, esencias y creolinas, para trasladarlos al área de

codificación para terminar su proceso; los cuales deben ser desembalados para poder plasmar el código en cada botella y una vez realizada la codificación volver a embalar con fin de llevarlo a la bodega de almacenamiento.

Por otro lado, se encuentra el proceso de pegar stickers promocionales y de corrección de código de barras de los productos que componen las ofertas, ya que sus etiquetas tienen el código de barras del producto individual; más no el que representa la promoción, lo cual genera inconvenientes para los clientes minoristas que comercializan los productos. Ver figura 9.



Figura. 9 Despilfarro en métodos de trabajo.

4.1.6. Despilfarro relacionado con calidad del producto. Existen algunos productos defectuosos que es posible integrar a producción como las botellas mal etiquetadas que pueden corregirse manualmente, pero implican un reproceso. En la figura 10 define un diagrama de causa y efecto, el cual expone las posibles causas que están afectando el proceso de etiquetado en un 20%.

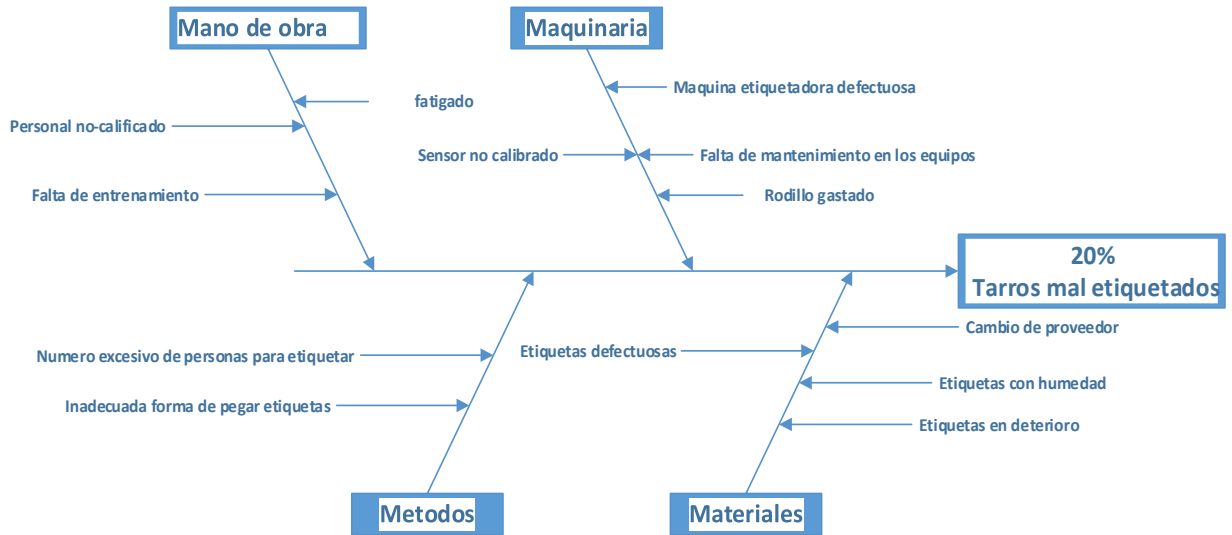


Figura. 10 Diagrama causa y efecto.

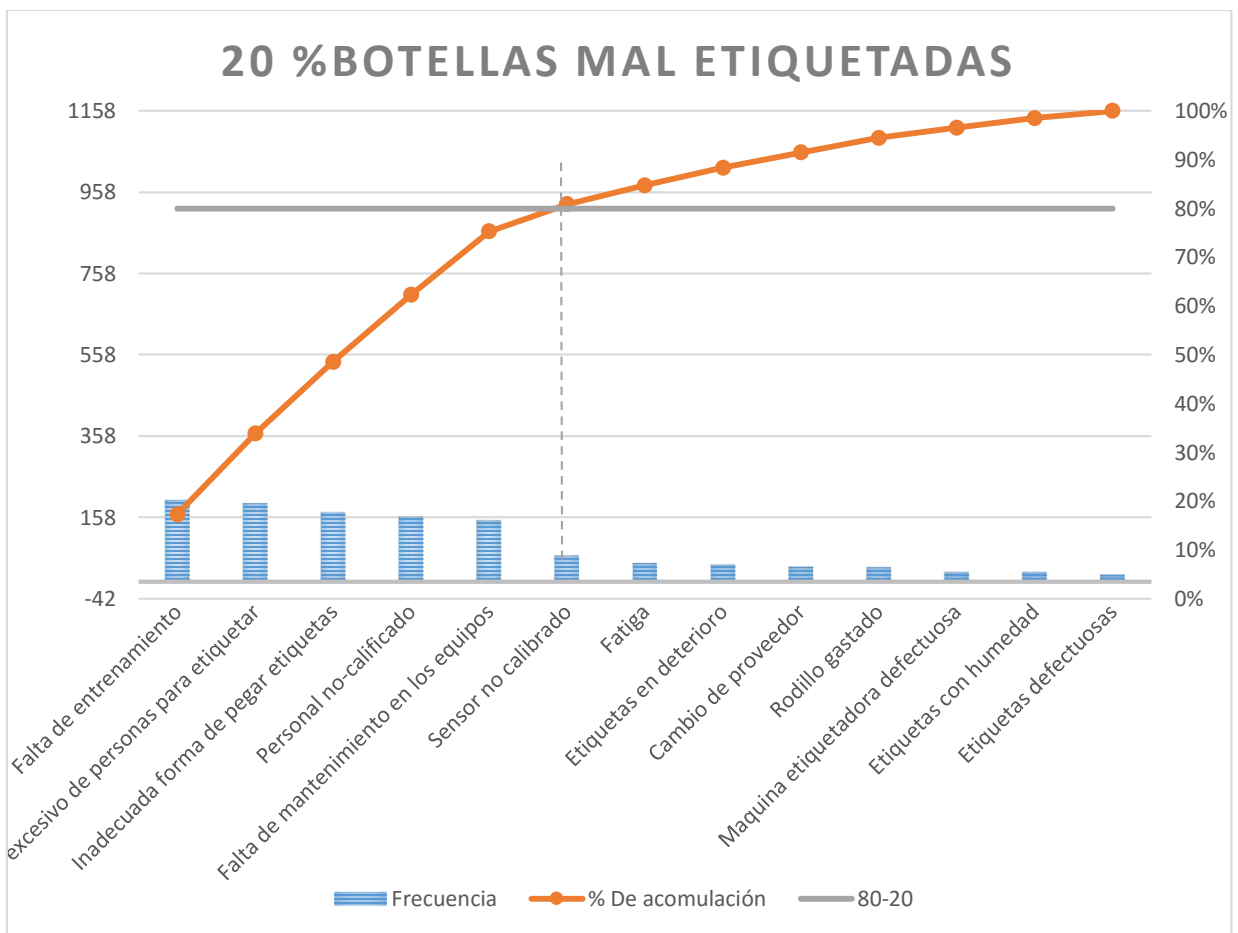


Figura. 11 Diagrama de Pareto -botellas mal etiquetadas.

Basado en el diagrama de Pareto este despilfarro es ocasionado principalmente en la mano de obra en un 31,3%, debido a la falta de entrenamiento ya personal no cuenta con la capacitación adecuada para realizar el proceso de etiquetados en las botellas correctamente. Métodos de trabajo en un 31,1%, consecuencia que en ocasiones se encuentran numerosas personas realizando el proceso de etiquetado a mano de forma no correcta y en las máquinas en un 18,5%, por no calibrar de manera adecuada el equipo y falta de mantenimiento preventivos en estos.

4.1.7. Despilfarros por seguridad. Para determinar la magnitud de despilfarro por seguridad, se tuvo en cuenta el panorama de riesgos de la planta de producción, ver apéndice D. Encontrando que el índice accidentalidad anual está en 18,75%, a continuación, en la tabla 5 se ilustra un resumen los riesgos más altos que se presentan el área de producción de la empresa.

Tabla 5.

Factores de riesgos más altos de la empresa año 2016.

FACTOR DEL RIESGO	TIPO DE RIESGO	FUENTE	EFFECTOS	OBSERVACIONES
Locativos	Estructura física	Dispositivo para llenar ácidos	Lección en el cuerpo	Las condiciones del puesto trabajo no son las adecuadas, puede ocasionar un accidente o representar pérdidas para la empresa.
Ergonómicos	Posiciones incorrectas	*Sillas inadecuadas *Malos hábitos posturales	Lumbalgias Dorsalgias	Las sillas ergonómicas son de gran importancia para mantener un buen cuidado de la columna y espalda. Lamentablemente este factor no ha sido tenido en cuenta por la empresa, creando un factor de riesgo elevado para alteraciones osteomusculares de sus empleados.
Psicolaboral	Condiciones de tarea	Trabajo repetitivo	Estrés	Se dispone de mucho tiempo para el proceso de etiquetado en los operario encargados de dicha labor .Se recomienda realizar pausas activas y estiramiento de las extremidades del cuerpo para liberar carga de estrés acumulada que se puede generar.
Eléctricos	Electricidad	Manipulación de las instalaciones eléctricas	Electrocución, Daño de equipos	El sistema de cableado se encuentra sobre el suelo el cual obstaculiza el flujo de los operarios.

Los factores de riesgo mencionados en la tabla anterior, generan un impacto sobre el índice de accidentalidad anual que se presenta en la empresa, ya que operarios están expuestos en su labor diaria y no se ha realizado nada al respecto para mitigar estos riesgos como ejemplo, el área donde se llenan los ácidos-ceras-desengrasantes, la cual consta de un monta carga que soporta un tanque plástico, representa un peligro inminente para el operario ya que no está debidamente asegurado y en cualquier momento puede dañarse el amarre y el tanque voltearse, ocasionando lesiones al operario y pérdida del producto.



Figura. 12 Observaciones de riesgos.

4.2. Análisis 9's en las áreas de producción y almacenamiento

En este análisis el autor diseñó y aplicó en mayo del 2016 un formato de lista de chequeo 9'S (apéndice E y apéndice F), basado en los conocimientos adquiridos sobre el tema, con la finalidad de evaluar y dar un dictamen del estado actual en condiciones de orden y limpieza dentro de las áreas destinadas para la producción y almacenamiento.

A continuación, en las figuras 13 y 14 se muestra un gráfico radial donde expone los resultados iniciales en el área de producción y almacenamiento.

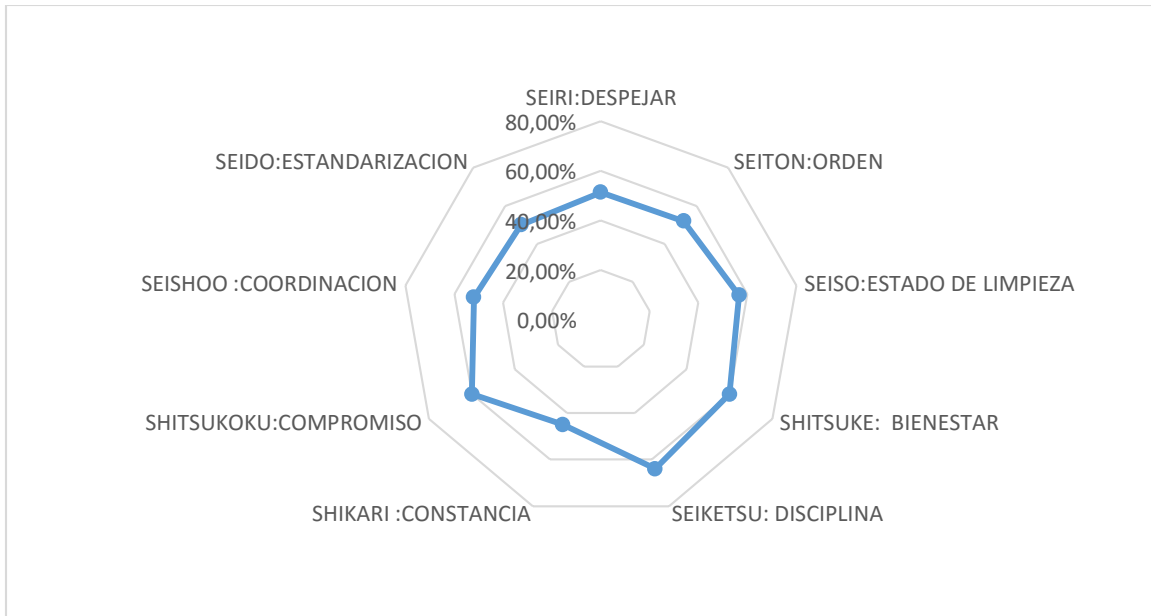


Figura. 13 Resultado inicial gráfico radial 9´S en área de producción.

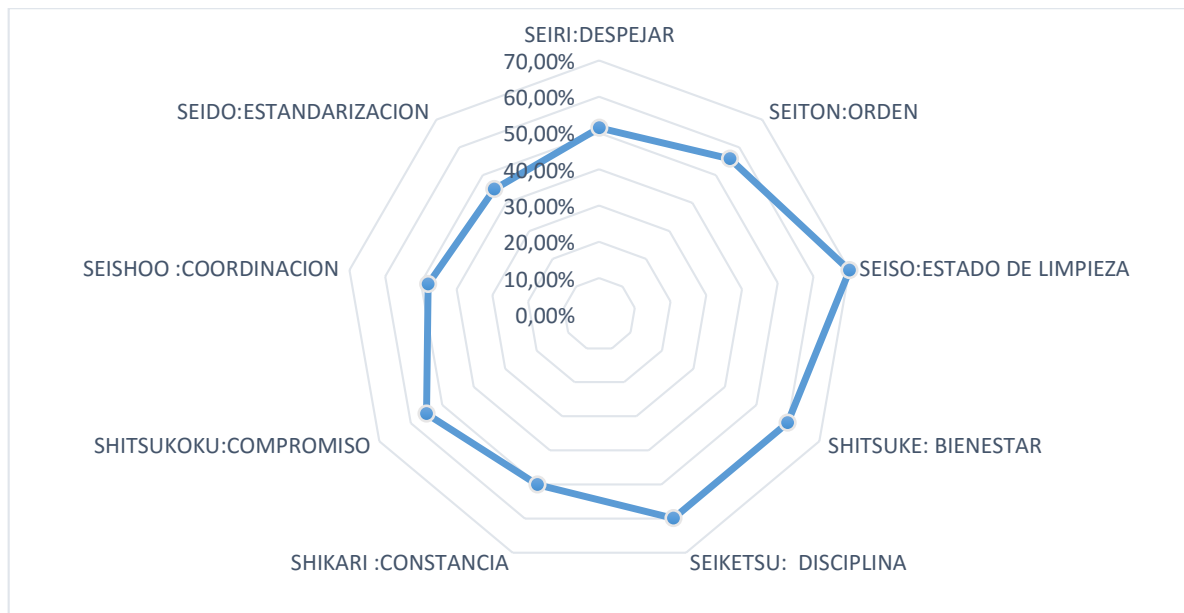


Figura. 14 Resultado inicial gráfico radial 9´S en área de almacenamiento.

Posteriormente, en las tablas 6 y 7 se muestran los resultados de las listas de chequeo basadas en 9´s en el área de producción y almacenamiento.

Tabla 6.

Resultados iniciales análisis 9'S en producción.

ESE	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
SEIRI: DESPEJAR	51,43%
SEITON: ORDEN	56,00%
SEISO: ESTADO DE LIMPIEZA	70,00%
SHITSUKE: BIENESTAR	60,0%
SEIKETSU: DISCIPLINA	60,00%
SHIKARI: CONSTANCIA	50,00%
SHITSUKOKU: COMPROMISO	55,00%
SEISHOO: COORDINACIÓN	48,00%
SEIDO: ESTANDARIZACIÓN	45,00%

Tabla 7.

Resultados iniciales análisis 9'S en almacenamiento.

ESE	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
SEIRI: DESPEJAR	51,43%
SEITON: ORDEN	52,00%
SEISO: ESTADO DE LIMPIEZA	56,67%
SHITSUKE: BIENESTAR	60,00%
SEIKETSU: DISCIPLINA	64,00%
SHIKARI: CONSTANCIA	45,00%
SHITSUKOKU: COMPROMISO	60,00%
SEISHOO: COORDINACIÓN	52,00%
SEIDO: ESTANDARIZACIÓN	50,00%

4.2.1. Seiri (despejar). Según la lista de chequeo aplicada se cumple en un 51,43% en producción y almacenamiento. Esto se debe principalmente a que al momento de realizar los alistamiento de insumos necesarios para la producción, los operarios de acuerdo a las especificaciones del producto tipo y presentación, van a la bodega 2 y toman las unidades que consideran necesarias de cajas, etiquetas y envases, sin tener en cuenta las cantidades de producto que se van a fabricar, y posteriormente no los llevan nuevamente a las áreas de almacenamiento asignadas, si no que los sobrantes permanecen al lado de los puesto de trabajo de producción interfiriendo el flujo y haciendo que los operarios sean expuestos a situaciones de accidentes laborales o que estén incómodos en su puesto de trabajo.

Adicionalmente, se encuentran productos que por motivos de calidad (mal etiquetado, inadecuada dosificación, productos vencidos) no se han podido comercializar y permanecen guardados en el área de producción y bodegas.



Figura. 15 Elementos innecesarios área producción y bodegas.

4.2.2. Seiton (orden). A partir de las auditorías realizadas, se encontró que, para la S correspondiente al orden, se cuenta con un porcentaje de cumplimiento del 52% y 56% para producción y bodega respectivamente.

Como se observa en la figura 16, se encontró en el área de producción; los operarios no tienen un lugar establecido para ubicar los insumos que toman para la producción, los productos en

proceso ni las cajas de producto terminado, si no que todo lo dejan donde les parece conveniente, generando desorden. Para el caso específico de las bodegas tampoco cuentan con un lugar determinado para cada uno de los insumos, por ejemplo, en la bodega las cajas vacías destinadas al embalaje de productos, las cajas que contienen las tapas, válvulas y etiquetas son almacenadas donde el operario encargado encuentre un espacio; ocasionando que cuando el personal de producción requiere de los materiales, pierda tiempo buscándolos.



Figura. 16 Estado actual de producción y bodega- Seiton.

4.2.3. Seiso (limpieza). A pesar de que, por políticas de la gerencia, todos días debería realizarse limpieza a las áreas producción y almacenamiento, los operarios no siempre dan cumplimiento a ella. Los operarios no tienen la cultura de ir limpiando su puesto de trabajo de los residuos que quedan de las actividades que van realizando, si no que esperan hasta que sea el final de la jornada y en ocasiones se van sin dejar su lugar de trabajo en las condiciones óptimas para iniciar la siguiente jornada laboral. Adicionalmente, se encontró que el personal que utiliza jarras para dosificación manual de productos, no las limpia una vez terminada la actividad, sino que lo hacen cuando las van a volver a utilizar, generando su deterioro.

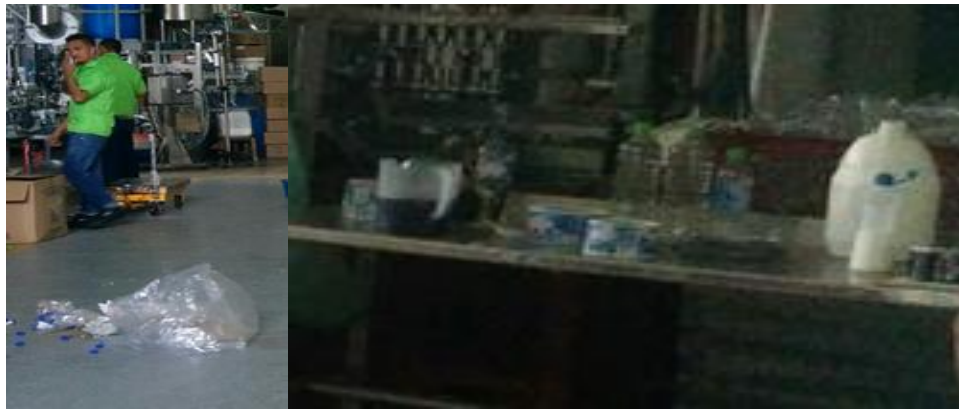


Figura. 17 Condiciones de limpieza.

4.2.4. Seiketsu (bienestar). Se encuentra con un cumplimiento del 60 % en producción y bodega. Aunque en la empresa hasta el momento nunca se ha aplicado la metodología de 9S's, dicho porcentaje se debe a los esfuerzos de la gerencia por recalcar la importancia de mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas; sin embargo, no todos los trabajadores son conscientes de los beneficios y realizan esta labor solamente si tienen tiempo libre durante su jornada laboral, lo cual no es común que ocurra.

4.2.5. Shitsuke (disciplina). A pesar de que la gerencia motiva a sus trabajadores a mantener hábitos de orden y limpieza a través de charlas pre operacionales, es difícil mantener esta cultura en el operario, pues depende de la voluntad que el disponga para cumplir con ello.

4.2.6. Shikari (constancia). Según la lista de chequeo aplicada se cumple en un 45% y 50% en ambas áreas analizadas, debido a que algunos operarios no tienen sentido de pertenencia ni voluntad de aportarle a la empresa desempeñando sus labores con pasión. También es común encontrar grupos de operarios que no cuentan con planificación cuando desempeñan sus labores.

4.2.7. Shitsukoku(compromiso). La S de compromiso tiene un cumplimiento del 60% y 55% en producción y bodega respectivamente. Algunos operarios no tienen claro el propósito de la empresa lo cual genera aportes negativos para que la empresa crezca e incluso en ocasiones no cumplen a tiempo con las tareas establecidas.

4.2.8. Seishoo(coordinación). Es notable observar grupos de operarios que no realizan las actividades de una manera metódica y ordenada. Un ejemplo evidente, es cuando se organizan tareas referentes a las ofertas, ya que los operarios se organizan según su criterio sin tener en cuenta un orden específico para las tareas que van a realizar, ni se concentran en sus funciones lo que genera errores en el etiquetado manual de los productos.

4.2.9. Seido (estandarización). Según la auditoría aplicada se cumple en un 45% y 50% respectivamente en las áreas de producción y almacenamiento. Existen manuales de procedimiento por parte de la empresa, pero el nivel de implementación es poco notorio en los operarios.

Por otro lado, se aprecia que no se llevan los reportes adecuados con el fin de mirar la trazabilidad de los productos implicando por ejemplo si hay devoluciones no se podría saber cuál fue el operario que cometió el error.

4.3. Análisis de capacidad

Para conocer el nivel de utilización de las máquinas se define la jornada laboral de 8 horas que equivale a 28800 segundos. Actualmente tienen 7 líneas de producción; la línea de varsol ecológico, varsol puro, varsol aroma, desinfectantes y jabones, ácidos y desengrasantes, esencias,

sachets y la línea de creolinas; siendo esta última la de menor rotación. Cabe mencionar que la línea sachet no se tiene en cuenta para el respectivo análisis debido a que se encuentra completamente automatizada.

A continuación, en la tabla 8 se muestran los porcentajes de utilización de las máquinas en cada línea, tomando como referencia la producción de unidades de 500 ml y considerando los tiempos muertos por alistamientos y paradas como consecuencia de la acumulación de producto en proceso en los cuellos de botella de cada línea. Sin embargo, no se consideran paradas de las máquinas por fallas esporádicas.

Tabla 8.
Porcentaje utilización maquinaria.

Línea	Máquina	Capacidad instalada (Bot/día)	Capacidad usada	% Utilización
Varsoles	Dosificadora 6 válvulas	28800	7200	25,0%
	Tapadora	28800	7200	25,0%
	Etiquetadora	9600	7200	75,0%
	Codificadora	28800	7200	25,0%
Desinfectantes y jabones	Dosificadora 2 válvulas	14400	2160	15,0%
Esencias	Dosificadora 2 válvulas	14400	2160	15,0%
Creolinas	Dosificadora Cono	5760	3600	62,5%
	Codificadora común	28800	28800	100,0%

Se evidencia que las dosificadoras, principalmente aquellas en las que los procesos de tapado, sellado y etiquetado son manuales, son las máquinas con menor porcentaje de utilización.

Con el fin de aumentar la productividad de la planta de producción de la empresa, se realizó un análisis de los procesos de producción de las diferentes líneas de productos de la empresa;

encontrando que tres de ellas (Varsoles, Varsol ecológico y sachets), cuentan con una línea de producción independiente y automatizada para cada una y se aprecian en las figuras 18,19 y 20.

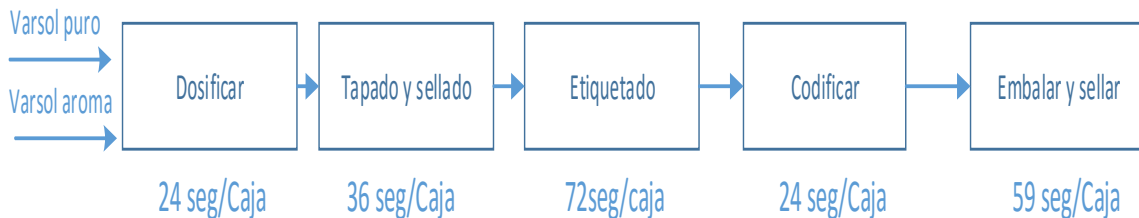


Figura. 18 Línea varsoles.

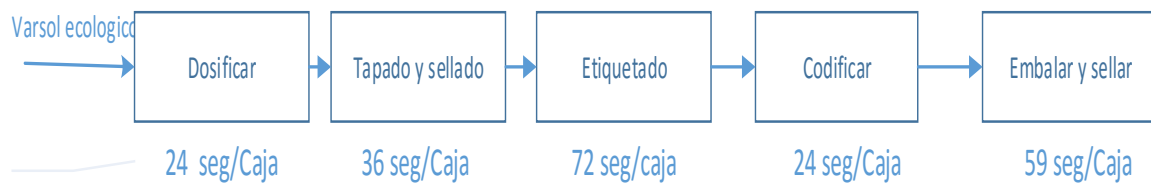


Figura. 19 Línea varsol ecológico.

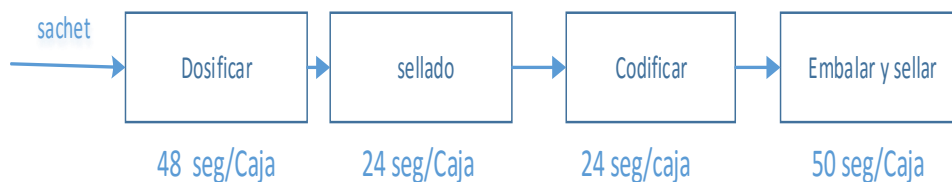


Figura. 20 Línea sachet.

Además, como se muestra en la figura 21, las líneas de producción de desinfectantes y jabones, esencias, ácidos y creolinas comparten actividades que se realizan manualmente y representan el cuello de botella para los procesos.

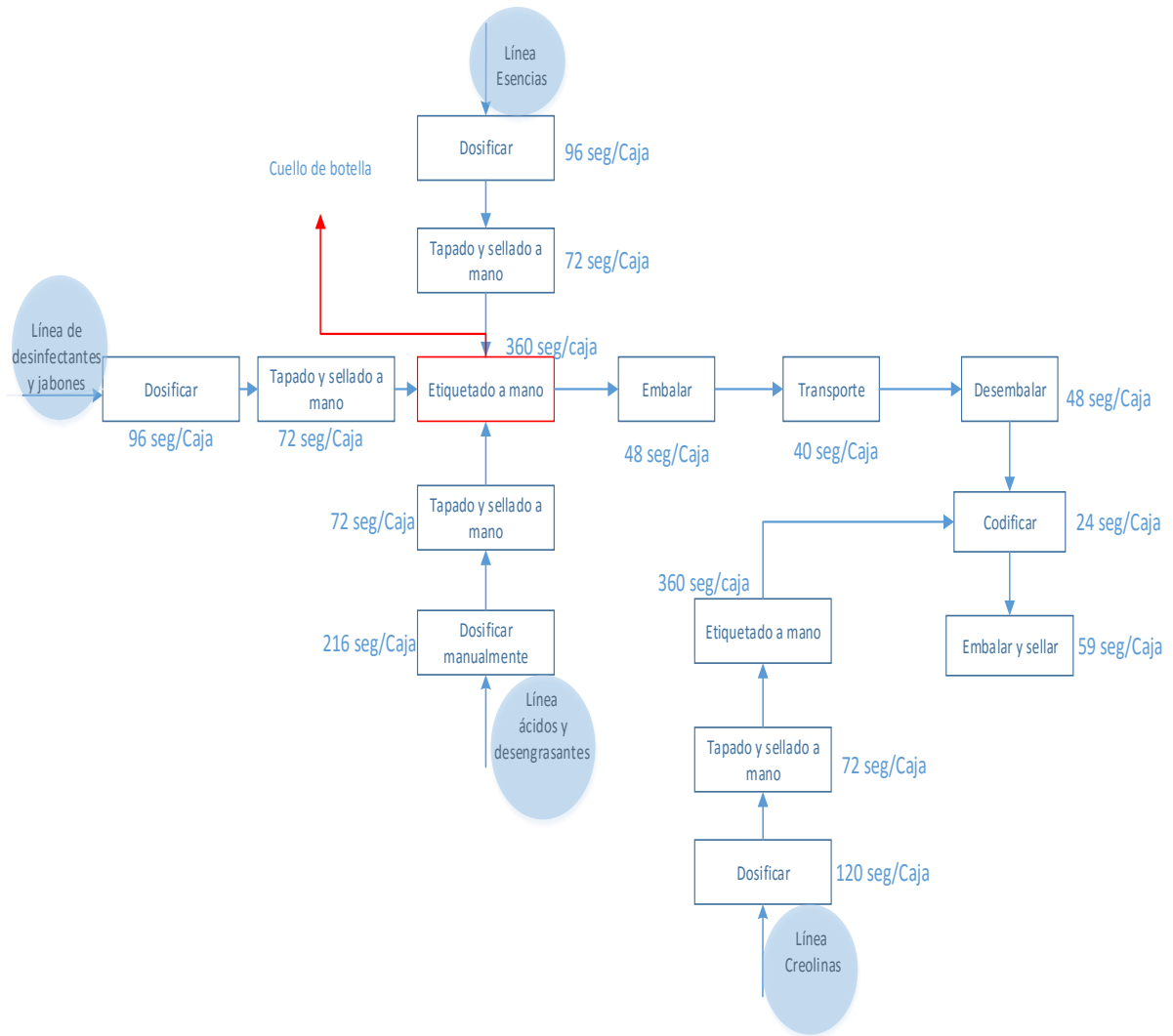


Figura. 21 Líneas de producción Críticas.

Para dicho análisis se tomó como referencia una caja de producto que contiene 24 unidades (botellas). Como se observa en la figura anterior, el proceso de etiquetado a mano, es compartido por tres líneas de producción y su tiempo de flujo es el superior a todos los demás, convirtiéndose en el cuello de botella. Por ello, si se desea mejorar la productividad de la planta y la capacidad existente de este proceso, debe intervenir para lograr una mejora sustancial.

4.4. Análisis de costos de producción

A continuación, en la tabla 9 se muestra los costos de producción de la empresa, en la cual se contemplan los rubros mensuales de compras de materia prima, insumos, mano de obra y mantenimiento.

Tabla 9.

Distribución de los costos de Producción 2016.

Costos Producción (Valores en Pesos Colombianos)					
Mes	Materia prima (MP)	Insumos (S)	Mano de obra (MO)	Mantenimiento (MT)	Total costos de producción (CP)
Junio	\$ 104.542.562	\$ 5.356.245	\$ 18.675.872	\$ 5.034.503	\$ 133.609.182
Julio	\$ 100.137.537	\$ 5.522.735	\$ 18.769.812	\$ 6.165.407	\$ 130.595.491
Agosto	\$ 103.530.344	\$ 5.155.225	\$ 18.989.900	\$ 5.313.551	\$ 132.989.020
Septiembre	\$ 111.122.521	\$ 5.525.224	\$ 18.740.288	\$ 12.725.663	\$ 148.113.696
Octubre	\$ 113.636.323	\$ 5.363.262	\$ 18.713.448	\$ 13.521.255	\$ 151.234.288
Noviembre	\$ 125.635.221	\$ 5.632.931	\$ 19.027.476	\$ 6.245.643	\$ 156.541.271
Diciembre	\$ 136.382.563	\$ 6.031.421	\$ 19.075.788	\$ 6.324.275	\$ 167.814.047
Promedio mensual	\$ 113.569.582	\$ 5.512.435	\$ 18.856.083	\$ 7.904.328	\$ 145.842.428

Nota: Adaptado de departamento contable Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

En la tabla 10 se ilustra la relación mensual de materia prima, insumos, mano de obra y mantenimiento con respecto a los costos totales de producción.

Tabla 10.

Distribución en porcentaje de los costos de producción.

Mes	(MP)/(CP)	(S)/(CP)	(MO)/(CP)	(MT)/(CP)
Junio	78,25%	4,01%	13,98%	3,77%
Julio	76,68%	4,23%	14,37%	4,72%
Agosto	77,85%	3,88%	14,28%	4,00%
Septiembre	75,03%	3,73%	12,65%	8,59%
Octubre	75,14%	3,55%	12,37%	8,94%
Noviembre	80,26%	3,60%	12,15%	3,99%
Diciembre	81,27%	3,59%	11,37%	3,77%

Tabla 10. (continuación).

Mes	(MP)/(CP)	(S)/(CP)	(MO)/(CP)	(MT)/(CP)
Promedio mensual	77,78%	3,798%	13,025%	5,396%

Nota: Adaptado de departamento contable Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

Realizando la participación entre la materia prima, insumos, mano de obra y mantenimiento con respecto al costo total de producción, en los que incurre la empresa, se encuentra que el costo por mano de obra promedio es de 13,025%, debido principalmente que se encuentra un elevado número de horas extras descritas en el numeral 4.5, consecuencias de la inadecuada gestión del jefe de producción y los métodos de trabajo de los operarios para poder satisfacer la demanda.

4.5. Análisis de horas extras

Se solicitó la información al departamento contable de la empresa, el número de horas extras de los operarios de producción que fueron pagadas del mes de junio hasta diciembre del año 2016. A continuación, en la tabla 11 se muestra la cantidad de horas incurridas mensualmente.

Tabla 11.

Horas extras mensuales Año 2016.

Mes	Número de horas
Junio	774
Julio	809
Agosto	891
Septiembre	798
Octubre	788
Noviembre	905
Diciembre	923
Promedio mensual	841

Nota: Adaptado de departamento contable Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

Se obtiene un promedio mensual de 841 y esto es debido a que principalmente en el proceso de etiquetado manual, los operarios no están previamente capacitados lo que origina retrasos en esta operación. Además, la empresa no cuenta con una planeación y programación de producción esto implica numerosos alistamientos en la jornada de trabajo y originando una reducción de la capacidad utilizada en la maquinaria, como se aprecia en el análisis de capacidad descrito en el numeral 4.3.

4.6. Análisis del inventario de producto terminado

A continuación, en la tabla 12 se muestra las ventas y el valor del inventario de productos terminado mensualmente.

Tabla 12.

Valor inventario de producto terminado y ventas 2016.

Valor de ventas e inventarios producto terminado (Valores en Pesos Colombianos)			
Mes	ventas	Inventario de producto terminado	
Junio	\$ 311.735.562	\$	320.345.349
Julio	\$ 301.249.273	\$	314.343.660
Agosto	\$ 312.735.291	\$	322.433.234
Septiembre	\$ 321.837.313	\$	339.987.564
Octubre	\$ 338.248.164	\$	360.234.345
Noviembre	\$ 361.253.916	\$	384.546.354
Diciembre	\$ 370.650.170	\$	391.734.535
Promedio mensual	\$ 331.101.384	\$	347.660.720

Nota: Adaptado de departamento contable Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

$$\text{Ventas diarias} = \frac{331.101.384}{30} = 11.036.713$$

$$\text{Días de inventario de producto terminado} = \frac{347.660.720}{11.036.713} = 32 \text{ días}$$

Se obtuvo que en promedio el inventario de productos terminados se encuentra en 32 días, debido a que la empresa no está realizando la rotación y el control adecuado para los mismos. Estos inventarios le presentan a la empresa dinero que podría ser invertidos en otros proyectos que le generen utilidades adicionales.

5. Formulación e implementación del plan de mejoramiento

5.1. Plan de mejoramiento

A continuación, en la tabla 13 se presentan las diferentes propuestas para el proceso productivo y los problemas presentes. Adicionalmente se indican los responsables en llevar a cabo dicho plan, las actividades realizadas, el indicador de cumplimiento y el tiempo que se necesitó para ejecutar cada propuesta.

Tabla 13.
Plan de mejoramiento.

Propuesta	Problema	Responsable	Actividad realizada	Indicador	Tiempo requerido
Programa de 9'S	No se cuenta con una ubicación específica de los espacios en la bodega de tapas, cajas y válvulas, generando tiempos muertos por búsqueda de los mismos. (despilfarro personas). Además las áreas de producción y almacenamiento no hay hábitos de orden y aseo establecidos.	*Jefe de producción *Practicante *Coordinador HSEQ de la empresa	de *Se realizaron 2 capacitaciones. *Se diseñó y estableció un programa de orden y aseo en las áreas. *Se realizaron jornadas en las que se llevaron a cabo despeje, limpieza y orden en las áreas de producción y bodega.	*Gráfico de radar para el seguimiento de cumplimiento 9's	16 semanas

Tabla 13. (Continuación).

Propuesta	Problema	Responsable	Actividad realizada	Indicador	Tiempo requerido
Diseño de nuevas etiquetas para ofertas.	Mayor utilización de la mano de obra para el proceso de pegar adhesivos correctivos de código de barras y súper producto en las ofertas realizadas. (despilfarro métodos).	*Jefe de producción *Practicante *Aux de compras	de *Estudio de tiempos	*Variación del tiempo de elaboración.	de 2 semanas
Eliminación del cuello de botella.	Bajo utilización de maquinaria, debido al proceso de etiquetado manual y la inadecuada programación de la capacidad (Despilfarro-maquinas).	*Jefe de producción *Practicante	de procesos *1 capacitación *Análisis de horas extras	*Variación porcentual de la capacidad, antes vs después de ejecutado el plan de mejoramiento. *Variación del número de horas extras contratadas. *Variación % de tarros defectuosos.	8 semanas
Actualización del sistema de acuerdo a los inventarios existentes.	Desactualización del inventario en las áreas de almacenamiento vs el sistema (Despilfarro-Materiales).	*Practicante *Aux de compras	de actualización del sistema. *Política de inventarios. *1 Capacitación.	$\frac{\text{productos actualizados}}{\#total de productos}$ *Variación rotación del inventario de producto terminado.	2 semanas
Programa para mitigar los riesgos identificados panorama.	Episodios de accidentes en empresa debido a que no se han mitigado los riesgos.	*Coordinador HSEQ de la empresa	de la *Plan de acción	*Variación índice de accidentalidad anual	de 6 semanas
Programa para el manejo de residuos sólidos generados en la empresa.	Bajo aprovechamiento de los residuos generados por el empresa.	*Jefe de producción *Practicante	de *Caracterización de las áreas que generan residuos *1 Capacitación..	*Variación utilidad del reciclaje	4 semanas

6. Implementación del plan de mejoramiento

Por medio de los resultados obtenidos del diagnóstico y de los problemas mencionados en el plan de mejoramiento descrito en el capítulo anterior, se estableció una propuesta de mejora para cada uno de ellos, la metodología de la propuesta, las actividades realizadas, los resultados alcanzados y el respectivo indicador para garantizar el cumplimiento de las mismas.

6.1. Propuesta 1: Desarrollo de un programa de 9's

6.1.1. Metodología de la propuesta 1

- Capacitar y sensibilizar a los operarios de las áreas de producción y bodega.
- Diseñar y establecer un programa de orden y aseo en las áreas de producción y bodegas
- Implementación de las 9's

6.1.2. Desarrollo de la propuesta 1. Capacitación al personal: Se llevó a cabo dos capacitaciones respecto al programa de 9's durante el mes de agosto del 2016 con el objetivo de conocer la propuesta, los beneficios y crear en los operarios motivación para dar a feliz término la implementación.

Programa de orden y aseo en las áreas de producción y bodega: El practicante en el mes de agosto de 2016 dirigido bajo el concepto técnico de coordinador HSEQ de la empresa diseñó y estableció dicho programa de orden y aseo para eliminar lo innecesario y clasificar lo útil acondicionando los medios para guardar y localizar el material fácilmente, evitando ensuciar y limpiar enseguida promoviendo los comportamientos seguros, el programa de orden y aseo se puede apreciar en el apéndice G.

Seiri (despejar): Se dio comienzo a la implementación del programa de 9's en el mes septiembre del 2016. Para esta S se diseñó una tarjeta roja para clasificar lo necesario de lo innecesario, ver apéndice H. El criterio establecido para poner en la tarjeta roja fue "elementos que no ha puesto en uso en los dos últimos meses" además, las personas que tomaron la decisión acerca de la disposición final de los elementos previamente identificados fueron; el jefe de producción y el operario encargado del control de la bodega principal 2.

A continuación, se describe las actividades que se realizaron: Se realizó una primera jornada de despeje en la bodega principal 2 separando los materiales en mal estado, los cuales no se pueden utilizar en el proceso de producción tales como; válvulas, tapas, doy pack y cajas vacías con un costo estimado de \$480.000, los cuales fueron vendidos por reciclaje como plástico y cartón obteniendo un ingreso por \$74.240. Posteriormente la segunda jornada se ejecutó en el área de producción donde fueron identificados aquellos elementos de diferente tipo y presentación que no se le daba uso como; rollos de etiquetas empezados, cajas vacías y tarros los cuales fueron trasladados y organizados nuevamente a sus respectivas bodegas asignadas. También se encontró productos vencidos y con mala calidad por un valor estimado de \$167.200, estos fueron regalados a los operarios del área de producción y para culminar se la gerencia tomó la decisión de demoler un mesón que se encontraba al lado izquierdo del área de codificación cuyo costo fue de \$120.000, ese lugar era de gran concurrencia para los operarios disponer de todos los elementos que fueron identificados anteriormente y en este espacio se asignó para poner temporalmente cajas de producto terminado saliente de la líneas de varsoles, esencias, creolinas, ácidos y jabones para ser trasladado a la bodega principal 1.



Figura. 22 Antes y después, despeje en el área de producción.

Seiton(orden): Luego de haber quedado los materiales en buen estado, finalizando el mes de septiembre del 2016 se realizó un inventario físico y se estableció un lugar determinado para poder encontrarlos de una manera más ágil y sencilla en la bodega principal 2, para esto se imprimieron letreros alusivos al tipo de material y presentación del mismo, los cuales se colocaron suspendidos bajo el cielo raso, con el fin de que los operarios tenga un mayor rango visual y lo noten rápidamente, como se puede apreciar en la figura 23 el antes y después como quedó la bodega destinada para almacenamiento de cajas, tapas y válvulas. Para el área de producción se delimitó la zona con cinta antideslizante para macar pisos de color amarilla con un costo de \$102.300, así obtener un perímetro ordenado y despejado como se aprecia en la figura 24. Se asignó al lado de cada línea de producción donde no interfiera con las operaciones un lugar específico para que los operarios dispongan de sus materiales, producto en proceso y terminado.



Figura. 23 Bodega principal 2, antes y después.



Figura. 24 Área de producción ordenada y despejada.

Seiso(limpieza): Se llevó a cabo una jornada de aseo el último sábado del mes de septiembre del 2016 en la cual se involucró todo el personal del área de producción dirigidos por el jefe, durante la puesta en marcha se les realizó limpieza a las paredes, al piso, equipos y ventiladores con fin de mantener los espacios de trabajo en las mejores condiciones. Así mismo, se estableció que al culminar la jornada de trabajo los operarios tanto como en área de producción y almacenamiento, deben realizar la limpieza de sus puestos de trabajo, para evitar acumulación de suciedad y elementos que generen desorden.



Figura. 25 Jornada de limpieza.

Seiketsu(Bienestar): Para fortalecer las mejoras aplicadas con la implementación de las preliminares 3S's, a mediados de octubre del 2016 se realizó una socialización a todo el personal donde se mostraron los beneficios alcanzados gracias a la puesta en marcha del programa 9's. A Partir de ese entonces se elaboraron y determinaron las normas para conservar el orden y el aseo por medio de carteles se aprecia en la figura 26, además se establecieron límites visuales que ayudaron a familiarizarse, inculcarlo en la mente y lo vean como una doctrina habitual en sus labores diarias, generando fortalecimiento de una cultura organizacional.



Figura. 26 Normas básicas y control visual.

Seiketsu (disciplina): Con la finalidad de preservar los resultados obtenidos gracias a la metodología de las 9's. Se implementó el programa de orden y aseo en las áreas de producción y almacenamiento, ver apéndice G. El cual establece el cronograma del mes donde se relacionan los días de la semana con las personas responsables para llevar a cabo el aseo, que consta de barrer y trapear todo el suelo en las áreas comenzando la jornada laboral y finalizando las tareas recoger los residuos sólidos que se generan en la empresa.

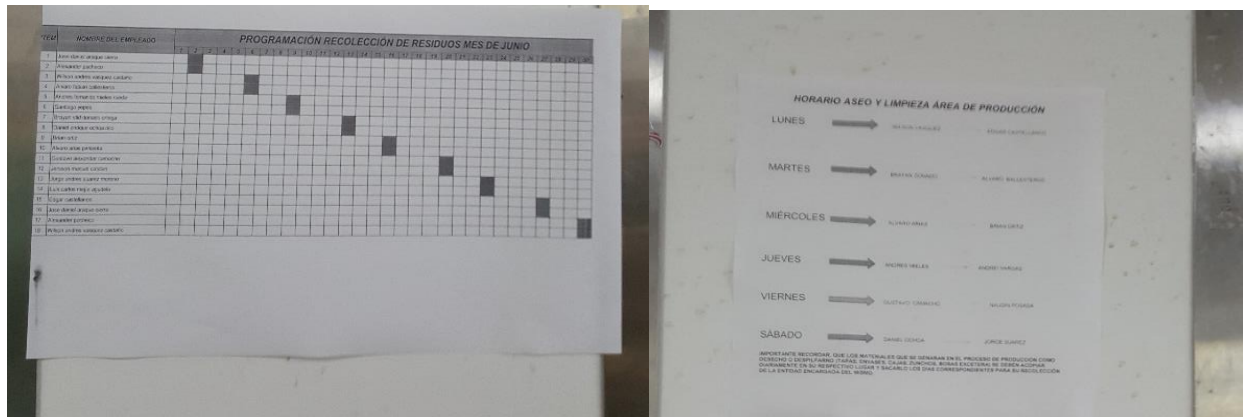


Figura. 27 Cronograma de orden y aseo.

Shikari (constancia): La gerencia motivada por los resultados obtenidos mediante la implementación de las 5 primeras eses, organizó una reunión que se llevó a cabo a finales del mes de octubre del 2016, donde su mayor objetivo era lograr mantener los hábitos alcanzados con la metodología de las 9's. Para esto se diseñó un formato que se aprecia en el apéndice I, donde especifica un seguimiento con asuntos que se establecieron por escrito los acuerdos de la metodología, el responsable y la fecha de próxima revisión.

Shitsukoku (Compromiso): Para lograr un compromiso en la ideología de Las Delicias Limpiador Desinfectante y poder conseguir que todos los trabajadores se comprometen en lograr los objetivos tanto como de la organización y personales conservando una actitud positiva y flexible hacia los cambios. Para esta ese se utilizó el formato de acuerdos de la metodología 9's descrita en la estrategia anterior y se pidió a la persona asignada de inspeccionar cada área durante los días 28 y 29 de octubre del 2016, si se cumplieron o no se cumplieron dichos acuerdos o si están pendientes.

Sheishoo (Coordinación): Es necesario que se impliquen todos los niveles jerárquicos de Las Delicias Limpiador Desinfectante, ya que con esta ese se logra fomentar el trabajado en equipo hacia una misma meta de una manera metódica y ordenada. La gerencia realizo una reunión el 1 de noviembre de 2016 en donde se delegó al coordinador HSEQ como la persona encargada de

revisar el cumplimiento de acuerdos de la metodología por medio del formato que se diseñó y se aplicó el cual se aprecia en el apéndice J. Esto con el fin de regular y mantener de que los niveles de orden y limpieza conseguidos con la metodología continúen en el futuro. Además, se establecieron incentivos por cumplimiento de objetivos relacionados con las 9's que comenzaron a regir en el mes de diciembre del 2016.

Seido (Estandarización): El practicante diseñó y realizó un manual el cual se encuentra disponible en el apéndice K. Esto con la finalidad estandarizar las etapas a seguir en cada fase en la aplicación de la metodología 9's. También se asignó un espacio en el archivo para una carpeta A-Z llamada "9'S" en donde se dispondrán mensualmente los acuerdos de la metodología y las listas de chequeo, la carpeta contendrá la evaluación mensual del cumplimiento de objetivos. El manual y la carpeta ordenada con las evidencias de la metodología se entregaron el día sábado 15 de febrero del 2017. Este manual sirve de apoyo para capacitar a los próximos nuevos empleados de la empresa frente a esta metodología.

6.1.3. Medición de los resultados de la propuesta 1. Se compararon los resultados obtenidos en las áreas de producción y almacenamiento con respecto al diagnóstico inicial que fue realizado a principios del mes de julio del 2016 vs los resultados de la auditoría final que fue ejecutada a mediados del mes julio del 2017, la cual está disponible en los apéndices L y M respectivamente.

A continuación, se muestra el análisis de los resultados en la tabla 14 y un gráfico radial en la figura 28 para el área de producción.

Tabla 14.

Resultados área de producción.

RESULTADOS OBTENIDOS	%INICIAL	%FINAL	% MEJORAMIENTO
SEIRI: DESPEJAR	51,43%	88,57%	37,14%
SEITON: ORDEN	52,00%	82,00%	30,00%
SEISO: ESTADO DE LIMPIEZA	56,67%	90,00%	33,33%
SHITSUKE: BIENESTAR	60,00%	86,67%	26,67%
SEIKETSU: DISCIPLINA	64,00%	92,00%	28,00%
SHIKARI :CONSTANCIA	45,00%	90,00%	45,00%
SHITSUKOKU: COMPROMISO	60,00%	90,00%	30,00%
SEISHOO: COORDINACIÓN	52,00%	84,00%	32,00%
SEIDO: ESTANDARIZACIÓN	50,00%	85,00%	35,00%

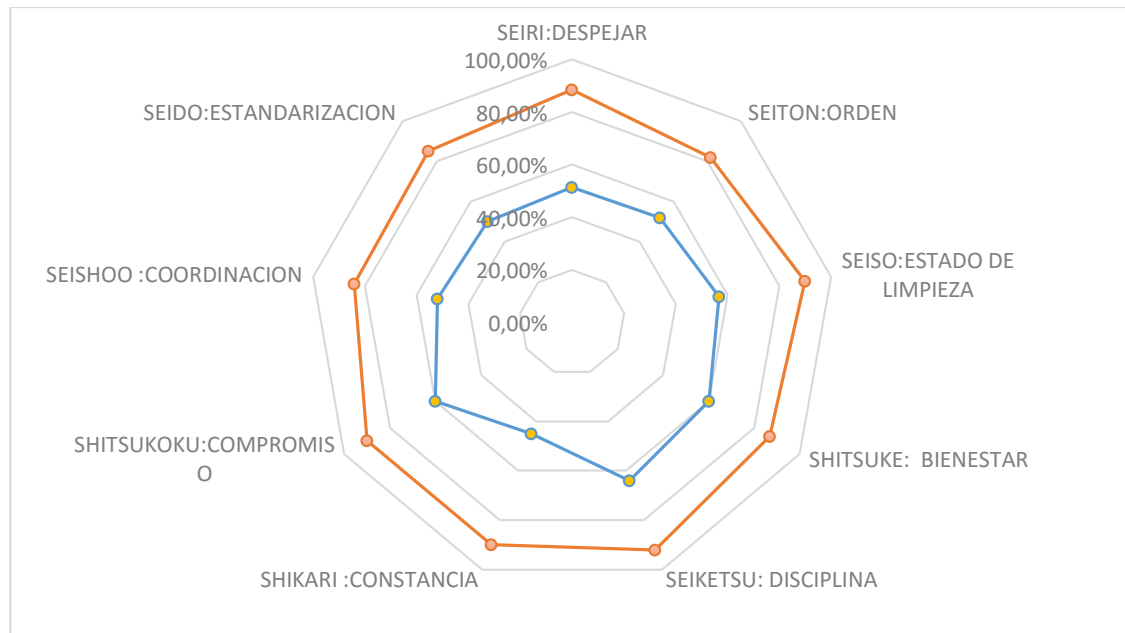


Figura. 28. Grafico radial mejora obtenida en el área de producción.

Los resultados obtenidos de la última auditoría realizada para el área de producción comparada con la primera se pueden ver un porcentaje de mejoramiento satisfactorio del 37,14% en el despejar, 30% en orden, 33,33% en estado de limpieza, 26,67% en bienestar, 28% en

disciplina, 45% en constancia, 30% en compromiso, 32% en coordinación y 35% en estandarización, gracias que con la implementación del programa de 9's se consiguió constancia en toda la jerarquía de la empresa.

A continuación, se muestra el análisis de los resultados en la tabla 15 y un gráfico radial en la figura 29 para el área de almacenamiento.

Tabla 15.
Resultados área de almacenamiento.

RESULTADOS OBTENIDOS	% INICIAL	% FINAL	% MEJORAMIENTO
SEIRI: DESPEJAR	51,43%	91,43%	40,00%
SEITON: ORDEN	56,00%	92,00%	36,00%
SEISO: ESTADO DE LIMPIEZA	70,00%	93,33%	23,33%
SHITSUKE: BIENESTAR	60,00%	90,00%	30,00%
SEIKETSU: DISCIPLINA	60,00%	88,00%	28,00%
SHIKARI :CONSTANCIA	50,00%	90,00%	40,00%
SHITSUKOKU: COMPROMISO	55,00%	85,00%	30,00%
SEISHOO :COORDINACIÓN	48,00%	88,00%	40,00%
SEIDO: ESTANDARIZACIÓN	45,00%	85,00%	40,00%

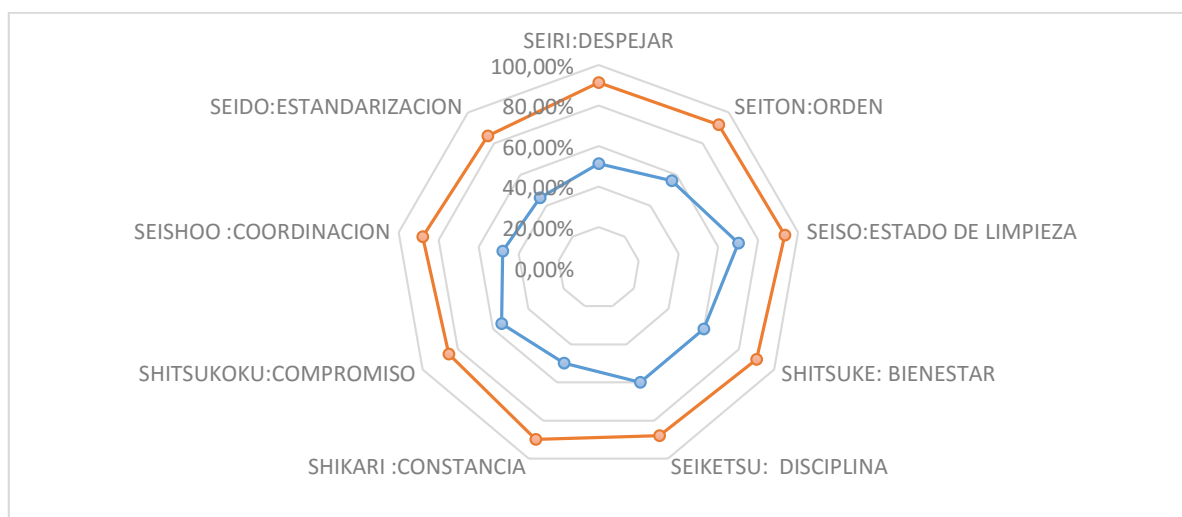


Figura. 29. Grafico radial mejora obtenida en el área de almacenamiento.

Partiendo de la última auditoría realizada para el área de almacenamiento con respecto a la primera se puede notar una mejora del 40% en el despejar, 36% en orden, 23,33% en estado de limpieza, 30% en bienestar, 28% en disciplina, 40% en constancia, 30% en compromiso, 40% en coordinación y 40% en estandarización, gracias a que el programa de 9's tuvo una gran aceptación en los trabajadores y un gran interés por parte de la gerencia.

6.2. Propuestas 2: Diseño de nuevas etiquetas para ofertas

6.2.1. Metodología de la propuesta 2.

- Realizar un estudio de tiempos para el proceso de elaboración de oferta.
- Diseño de nuevas etiquetas para las ofertas.

6.2.2. Desarrollo de la propuesta 2. Para comprender el proceso para la elaboración de ofertas fue necesario realizar un estudio de tiempos que se encuentra detallado en el apéndice N, el cual describe cada una de las actividades necesarias. Cabe resaltar que la oferta la componen dos productos tales como una botella de varsol ecológico y otra de desinfectante, las cuales son procesadas previamente en cada una de sus líneas de producción. A continuación, en la tabla 16 se ilustra el resumen del estudio de tiempos y la figura 30 el diagrama de procesos.

Tabla 16.

Resumen estudio de tiempos para oferta (unidad).

PROCESO	TIEMPO (Seg)	% DE PARTICIPACIÓN
Embolsar	11,525	0,31%
Corte y sellado	8,713	0,24%
Termo encogido	3,23	0,08%
Etiquetado de stikers	8,5	0,23%

Tabla 16. (Continuación).

PROCESO	TIEMPO (Seg)	% DE PARTICIPACIÓN
Empacar	4,25	0,11%
TOTAL	36,218	

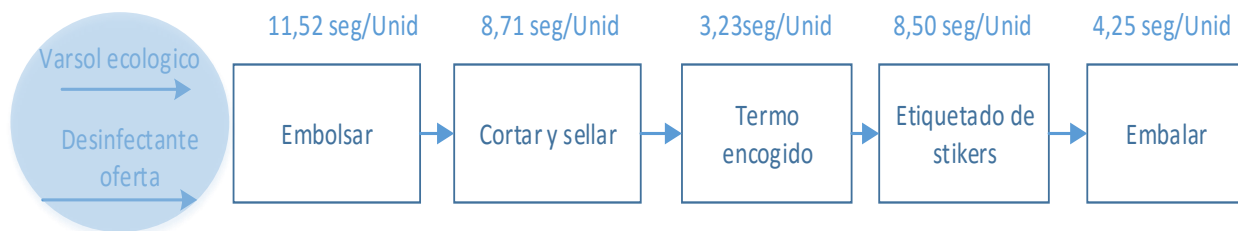


Figura. 30 Diagrama de proceso para ofertas.

6.2.3. Medición de los resultados de la propuesta 2. Una vez realizado el estudio de tiempos, se socializó los resultados a la gerencia y se pasó la propuesta del diseño para nuevas etiquetas en la realización de productos ofertados, la cual tuvo un concepto favorable y seguidamente se solicitó al proveedor la fabricación de las mismas. Para agosto del 2016 llegó el primer pedido y en la figura 31 se ilustra una muestra para desinfectantes y varsol ecológico.



Figura. 31 Muestra de nuevas etiquetas para la oferta. Adaptado de Las Delicias Limpiaador Desinfectante S.A.S.

Con la implementación de estas nuevas etiquetas para los productos ofertados se logró una reducción 23% del tiempo para la elaboración de las mismas ya que se omite el proceso de etiquetado de stickers, para hacer un correctivo de código barras y el otro alusivo a la oferta gratis este producto. Además, la empresa programa la elaboración de 500 cajas semanales lo que equivale a 24000 unidades al mes, esto corresponde aproximadamente a 57 horas hombre al mes menos que tiene que contratar y un porcentaje de reducción del 7% en el promedio de horas extras descrito en el epígrafe 4.5 que se encuentra en el diagnóstico.

6.3. Propuesta 3: Eliminación del cuello de botella (proceso etiquetado manual)

6.3.1. Metodología de la propuesta 3.

- Capacitación al personal
- Análisis de capacidad y de procesos

6.3.2. Desarrollo de la propuesta 3. En el epígrafe 4.3 que es referente al diagnóstico se identificó el cuello de botella. La gerencia con el interés de dar solución a esta problemática, para el mes de mayo del 2016 se aprobó un presupuesto con la finalidad realizar la comprar de nueva maquinaria por etapas ya que toda la inversión tuvo un costo de 75'254.000 pesos.

Para la primera etapa se gestionó en julio del 2016. Se realizó la compra de un tanque en acero inoxidable y un block llenador semi-automatizado de 6 válvulas por un valor de \$5.800.000 pesos, los cuales se destinaron para la línea de los ácidos, con esto se logró la actualización en gran parte de esta línea ya que no contaba con las condiciones idóneas represando un factor de riesgo locativo elevado como se identificó en el ítem 4.1.7.

En la segunda etapa se realizó para el mes de agosto del 2016, se adquirió 2 etiquetadoras automatizadas con un costo de \$23.200.000, una se destinó en el área de una codificación, con la intención de recibir el producto en proceso de la línea de esencia y la otra se dispuso para las líneas de los ácidos y las creolinas.

Culminando, en la tercera etapa para el mes de enero del 2017 se hizo una automatización total de la línea de producción de los desinfectantes con la compra de; una tapadora y selladora automatizada, una etiquetadora automatizada y un codificador, la maquinaria mencionada anteriormente tuvo un valor de \$46.254.000 pesos.

Con la adquisición de la maquinaria y equipos descritos mediante las tres etapas anteriores se logró una mejora sustancial en las líneas de desinfectantes, ácidos, esencias y creolinas, a continuación, en las figuras 32 y 33 se muestra el análisis de los procesos de las líneas mencionadas anteriormente.

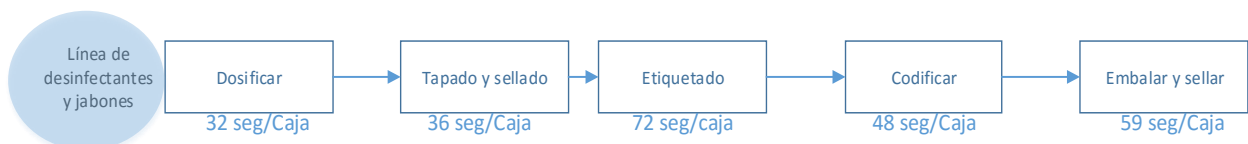


Figura. 32 Mejora en la línea de desinfectantes.

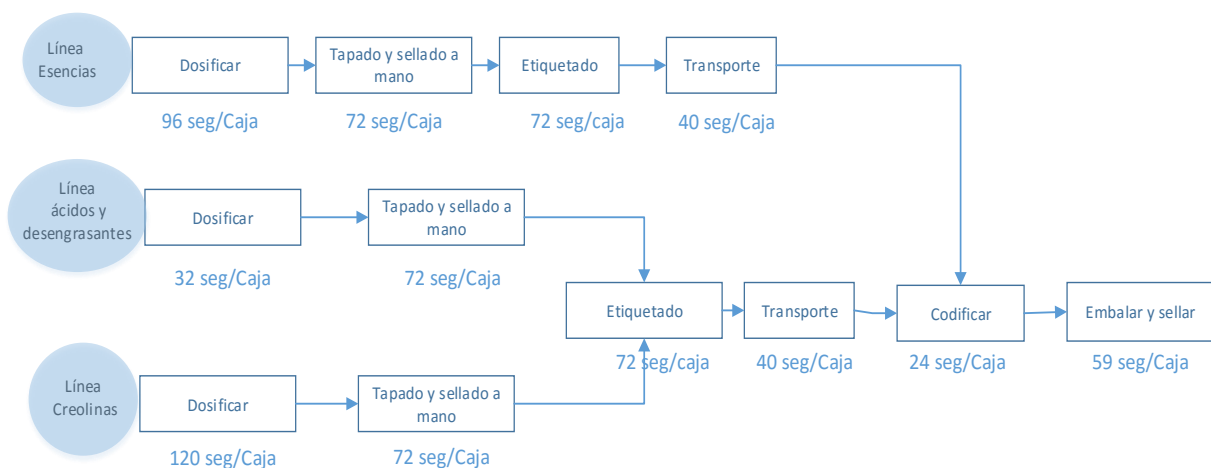


Figura. 33 Mejora en las líneas esencias, ácidos y creolinas.

Se llevó a cabo una capacitación para explicar reestructuración de los procesos ya que anteriormente existía un reprocesamiento, cuando salía el producto en proceso del etiquetado, este era embalado tardando 48s/caja, luego era trasladado al codificador y allí lo desembalaban sumando otros de 48s/caja, para poder ser codificado y después volverlo a embalar finalmente.

Para la línea de los desinfectantes se logró la automatización de la misma y ampliación de su capacidad instalada ya que los procesos de dosificado, tapado, etiquetado y codificación son realizados por la maquinaria que se adquirió. Por otro lado, la línea de los ácidos y creolinas el proceso etiquetado manual fue reemplazado por 1 máquina compartida entre estas dos líneas y para las esencias por otra exclusivamente para esta.

Adicional a esto el practicante diseñó e implementó para mediados del mes de noviembre del año 2016 un programa para realizar el mantenimiento preventivo y limpieza de la maquinaria con el objetivo de establecer las disposiciones, responsabilidades y requisitos mínimos para realizar el adecuado mantenimiento de la maquinaria de la empresa facilitando un buen desempeño de la misma. El programa se encuentra disponible en el apéndice O.

6.3.3. Medición de los resultados de la propuesta 3. A continuación, en la tabla 17 se ilustra el análisis de capacidad realizado con la implementación de las mejoras realizadas y actualización de la maquinaria incluyendo todas las líneas de producción de la empresa estudiadas.

Tabla 17.

Análisis de capacidad después de las mejoras.

Línea	Máquina	Capacidad instalada (Bot/día)	Capacidad usada	% Utilización
Varsoles	Dosificadora 6 válvulas	28800	12000	41,67%
	Tapadora	28800	12000	41,67%
	Etiquetadora	14400	12000	83,33%
	Codificadora	28800	12000	41,67%

Tabla 17. (Continuación).

Línea	Máquina	Capacidad	Capacidad usada	% Utilización
Desinfectantes y jabones	Dosificadora 2 válvulas	14400	7200	50,00%
	Tapadora	28800	7200	25,00%
	Etiquetadora	14400	7200	50,00%
	Codificadora	28800	7200	25,00%
Esencias	Dosificadora 2 válvulas	14400	3360	23,33%
	Etiquetadora	14400	3360	23,33%
Ácidos	Dosificadora 6 válvulas	14400	3600	25,00%
	Etiquetadora	14400	7830	55,93%
Creolinas	Dosificadora Cono	5760	4230	75,00%
	Codificadora	28800	28800	100,00%

Adicional también se realizó la comparación de maquinaria que no se actualizo y que se aprecia en la tabla 18.

Tabla 18.

Mejoramiento de la capacidad usada en la maquinaria que no se actualizo.

Línea	Máquina	% de utilización antes	% de utilización ahora	% de mejoramiento
Varsoles	Dosificadora 6 válvulas	25,00%	41,67%	16,67%
	Tapadora	25,00%	41,67%	16,67%
	Etiquetadora	50,00%	83,33%	33,33%
	Codificadora	25,00%	41,67%	16,67%
Esencias	Dosificadora 2 válvulas	15,00%	23,33%	8,33%
Creolinas	Dosificadora Cono	62,50%	75,00%	12,50%

Se logró un incremento del % de utilización en la maquinaria que no se actualizó encontrándose desde un 8,33% hasta 33,33%, resultados que se alcanzaron gracias a la implementación de la planeación y programación en la producción que se puede apreciar en todo el capítulo 6.4,

reduciendo los números de alistamientos y por ende otorgándole mayor % de utilización a las mismas.

6.3.3.1. Análisis de horas extras año 2017. Por medio de la ampliación de la capacidad tanto la instalada y usada de la maquinaria tuvo un gran impacto sobre el uso del recurso mano de obra, para esto se realizó un análisis de las horas extras contratadas del año 2017 que se puede apreciar en la tabla 19. Se obtuvo los siguientes resultados desde el mes de febrero a agosto.

Tabla 19.

Horas extras contratadas 2017.

Mes	Horas
Febrero	27
Marzo	38
Abril	56
Mayo	45
Junio	83
Julio	46
Agosto	47
Promedio de horas extras	49

Nota: * Adaptado de departamento contable Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

Se consiguió un promedio mensual de horas extras contratadas de 49 para el año 2017, esto corresponde en una reducción del 94% con respecto al año 2016, ya que dicho promedio se encontraba en 841 como se aprecia en el ítem 4.5 correspondiente al diagnóstico.

6.3.3.2. Análisis del % de tarros mal etiquetados. Se realizó un diagrama de Pareto que me ilustra en la figura 34 con el fin medir el impacto que tuvieron las mejoras implementadas sobre el proceso de etiquetado ya que anteriormente era realizado un manualmente para las líneas críticas que generaban el cuello de botella.

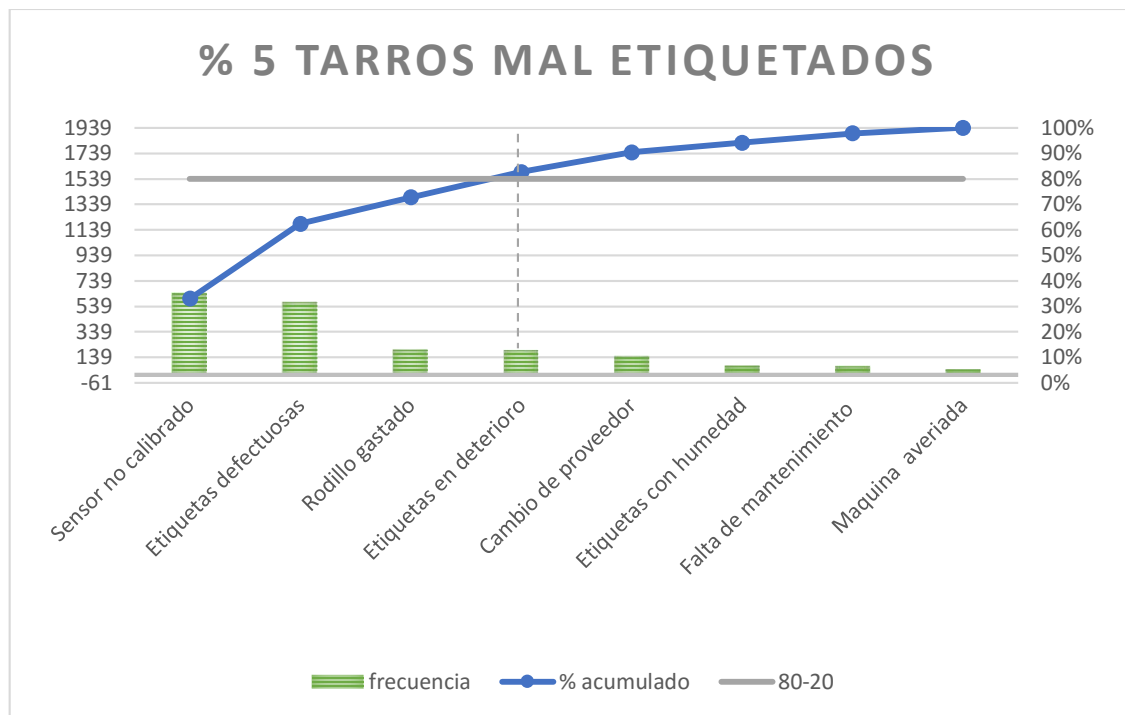


Figura. 34 Diagrama de Pareto después de las mejoras.

La adquisición de las máquinas etiquetadoras mejoró la calidad debido a la sustitución del proceso de etiquetado manual que ocasionaba problemas por los tarros mal etiquetados ya que dicho porcentaje se encontraban en un 20% para el año 2016 y para el año 2017 disminuyó a un 5%, además la empresa tiene estipulado un margen máximo de error del 7%, lo cual indica que ahora sí está cumpliendo con este parámetro.

6.4 propuesta 4: Actualización del sistema de acuerdo a los inventarios existentes

6.4.1 Metodología de la propuesta 4.

- Establecer una política de los inventarios

6.4.2. Desarrollo de la propuesta 4. Se entrevistó al jefe de producción, gerente, auxiliar de compras y jefe de bodega, con intención de definir un stock de producción semanal, el cual se debe tener en cuenta diariamente los inventarios iniciales para planear y programar producción. A continuación, en tabla 20 se ilustran el stock permitido por cajas de producto terminado basado en los históricos ordenes de pedido y despachos.

Tabla 20.

Programación y planeación de la producción semanal(cajas).

Producto	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Desinfectante x 150	100					
Desinfectante x 500	200					
Desinfectante x 850		250	160			
Desinfectante x 2000		50				
Desinfectante x 4000			40			
Jabón líquido x 500			100			
Jabón líquido x 2000				70		
Gel lava loza x 540				230		
Gel lava loza x 2000					50	
Delicatel x 500					250	
Delicatel x 1000						100
Delicatel x 2000						100
Varsol ecológico x150	300			200		
Varsol ecológico x400	200			300		
Varsol ecológico x500		500				300
Varsol ecológico x850			400		400	
Varsol ecológico x2000			100		100	
Varsol aroma x150	200					
Varsol aroma x500		400			200	300
Varsol aroma x850	300				300	
Varsol aroma x2000		100				
Varsol puro x150				150		
Varsol puro x500			400			
Varsol puro x850				350		
Varsol puro x2000			100			
Escencia kola	100					
Escencia coco		60				
Escencia leche condensada			70			
Escencia arequipe				90		
Escencia mantecado			70			
Escencia vainilla		90				

Tabla 20. (Continuación).

Producto	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Escencia ron con pasas					60	
Escencia fresa						40
Escencia banano				60		
Escencia mora	40					
Escencia chicle						70
Escencia vainilla negra					90	
Ácido muriático x500	150			150		
Limpia vidrios x 500		150			150	
Deligras			50			100
Cera líquida			100			
Creolina x250	150	150		150		
Creolina x400			150			

Nota: Adaptado de Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

Para los materiales como; envases, cajas vacías, tapas, válvulas, etiquetas y cinta. Se realiza el pedido los martes, jueves y sábado a sus respectivos proveedores basado en la tabla anterior y para dicho calculo, el practicante implemento un formato en Excel (apéndice P) que le permite al auxiliar de compras realizar los cálculos de manera más efectiva en la realización de los pedidos.

En el mes de septiembre del 2016 se realizó un inventario físico en las bodegas de almacenamiento de materiales y de producto terminado para conocer los productos existentes en cada una de ellas y así actualizar el sistema de información, esta labor fue llevada a cabo por el practicante, dos auxiliares de bodega y el auxiliar de compras bajo la dirección del jefe de producción. Así mismo se dio una capacitación al personal involucrado sobre manejo de inventarios y planeación de producción para finales de este mismo mes.

6.4.3. Medición de los resultados de la propuesta 4. Con el inventario físico que se realizó en las bodegas de almacenamiento se encontraron 93 referencias de las cuales se actualizaron en el sistema, adicional a esto se identificó materiales con bastante tiempo guardado los cuales se utilizaron para la realización de ofertas.

Basado en lo anterior se calculó el indicador porcentaje de actualización del sistema en los inventarios el cual se obtuvo un 100% en el cumplimiento.

$$\% \text{ Actualización sistema inventarios} = \frac{\# \text{ artículos actualizados}}{\# \text{ artículos totales}} * 100$$

6.4.3.1. Análisis del inventario de producto terminado 2017. Se obtuvo una mejor rotación del inventario de producto terminado como se describe a en la tabla 21 el análisis de producto terminado mediante la aplicación de la política de inventarios.

Tabla 21.

Análisis inventario de producto terminado después de la mejora.

Valor de ventas e inventarios producto terminado (Valores en Pesos Colombianos)		
Mes	ventas	Inventario de producto terminado
Junio	\$343.735.562	\$319.477.326
Julio	\$401.249.273	\$305.737.994
Agosto	\$412.735.291	\$320.523.642
Septiembre	\$421.837.313	\$327.534.211
Octubre	\$438.248.164	\$358.352.111
Noviembre	\$421.253.916	\$371.313.432
Diciembre	\$450.650.170	\$378.343.233
Promedio mensual	\$412.815.670	\$340.183.136

Nota: Adaptado de departamento contable Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

$$\text{Ventas diarias} = \frac{412.815.670}{30} = 13.760.522$$

$$\text{Días de inventario de producto terminado} = \frac{340.183.136}{13.760.522} = 25 \text{ días}$$

Se obtuvo 25 días de inventario producto terminado, esto es gracias a la implementación de la política de inventarios que otorgo una planeación y programación de la producción, mejorado considerablemente la rotación en 7 días en comparación al análisis inicial realizado en el diagnóstico que se encuentra en el numeral 4.6.

6.5. Propuesta 5: Programa para mitigar los riesgos identificado en el panorama

6.5.1. Metodología de la propuesta 5.

- Realizar plan de acción para mitigar los riesgos

6.5.2. Desarrollo de la propuesta 5. Una vez identificados los riesgos con mayor relevancia como se describen en el apéndice D, se comunicó la situación a la gerencia y se propuso mitigar los riesgos por etapas a través de un plan de acción que consintió:

Factor de riesgo Psicolaboral: A Principios de junio del 2016 se delegó al coordinador HSEQ como la persona encargada de realizar pausas activas y estiramiento de las extremidades del cuerpo para el personal de producción, esto con el fin de liberar carga de estrés acumulada que se puede generar debido a las condiciones del trabajo que son de tareas repetitivas, esta actividad se realiza todos los días por un tiempo de 5 minutos.



Figura. 35 Pausas activas y estiramiento.

Factor de riesgo ergonómicos: En julio del 2016 se realizó la compra de sillas por un valor \$192.000 pesos, para reemplazar las que se encontraban en mal estado, ya que estas generaban un factor de riesgo elevado por alteraciones osteomusculares de los operarios.



Figura. 36 Cambio de sillas en mal estado.

Factor de riesgo eléctrico: En el mes de julio del 2016 se organizó el cableado que estaba sobre el suelo, para esto fue necesario la compra de dos bolsas en amarres plásticos por un valor de \$9000 pesos, en la figura se aprecia la organización del cableado, el antes y después.



Figura. 37 Organización cableado, antes y después.

Factor de riesgo locativo: Este era el más relevante de todo el panorama de riesgos, en julio del 2016 se realizó la compra de un tanque en acero inoxidable y un block llenador semi-automatizado de 6 válvulas por un valor de \$5.800.000 pesos, para remplazar la línea de producción de los ácidos ya que esta no contaba con las condiciones adecuadas y representaban un riesgo para el operario. Además, se trasladó esta línea al área donde se encuentra la línea de las creolinas por sus características similares en la corrosión y el espacio donde estaba los ácidos se destinó para disponer temporalmente de canecas de producto como los diferentes olores de desinfectantes listo para envasarlos.



Figura. 38 Reemplazo y traslado de la línea ácido.

6.5.3. Medición de los resultados de la propuesta 5. Con la implementación del plan de acción que tuvo como objetivo de mitigar los riesgos presentes en el área de producción, se logró una reducción considerable sobre el índice de accidentalidad en un 12,5% el cual se puede apreciar en el nuevo panorama de riesgos 2017 que se encuentra disponible en el apéndice Q, realizado para el mes de agosto del 2017. Además, la gerencia estableció que día por medio debe realizarse la charla de seguridad con una duración de 10 minutos antes de empezar laboras, esto refleja los esfuerzos de Las Delicias Limpiador Desinfectante por y mantener un ambiente de trabajo seguro.

6.6. Propuesta 6: Programa para el manejo de residuos sólidos generados en la empresa

6.6.1 Metodología de la propuesta 6.

- Capacitar al personal en manejo de residuos sólidos.
- Caracterización de los residuos sólidos en Las Delicias Limpiador Desinfectante.

6.6.2. Desarrollo de la propuesta 6. Capacitación al personal: Se llevó a cabo una capacitación respecto al programa manejo de residuos sólidos el mes de junio del 2017 con el objetivo de conocer la propuesta, los beneficios y crear en los operarios motivación para dar a feliz término la implementación, la cual se puede apreciar en el apéndice R.

Caracterización de residuos sólidos: La caracterización se realizó en 3 sectores principales (producción, almacenamiento y oficinas). El 14 de junio del 2017 la empresa realizo la compra de recipientes para almacenar temporalmente los residuos sólidos por un valor de 434.000 los cuales se distribuyeron con los existentes por toda empresa como se muestra en la figura 39, esto con el

fin de separar todos los residuos en la fuente donde se originan y así dar un mejor manejo de los mismos.

Posteriormente todos días estos residuos son trasladados al patio central donde son previamente pesados como se muestra en la figura 41 y para finalizar llevarlos al centro de acopio donde se almacenan por dos meses para luego venderlos, estas labores son realizadas por el operario encargado cómo se estableció en el programa de orden y aseo de la implementación de 9's que se encuentra en numeral 6.1.2.

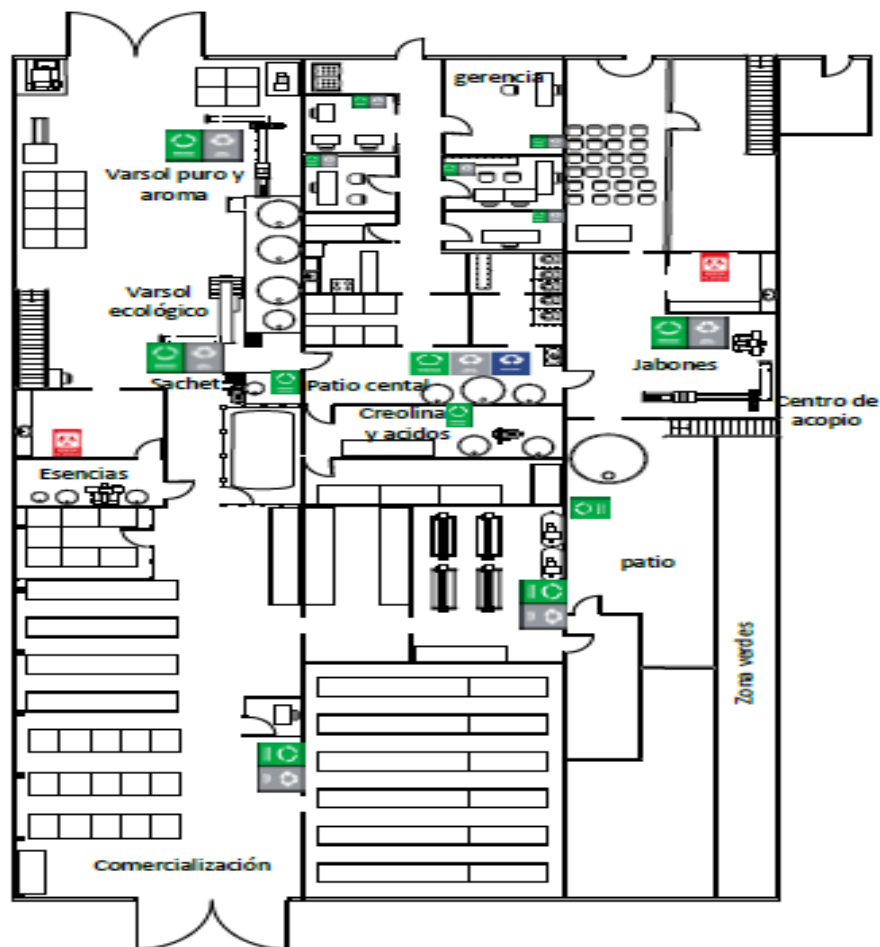


Figura. 39 Distribución de recipientes para el manejo de residuos sólidos en la empresa.



Figura. 40. Canecas de separación de los residuos sólidos.



Figura. 41 Peso de los residuos sólidos.

A continuación, en la tabla 22 se muestran los resultados de la caracterización del manejo de residuos sólidos de la empresa para los meses de julio y agosto del 2017.

Tabla 22.

Resultados de caracterización de los residuos sólidos.

TIPO DE RESIDUO	PESO (KG)	PORCENTAJE EN PESO
PRODUCCIÓN		
Plástico	121,4	50%
Cartón y papel	81,4	34%
Ordinarios	39,2	16%
Subtotal	242,0	100%
ALMACENAMIENTO		
Plástico	85,6	41%
Cartón y papel	97,4	47%

Tabla 22. (Continuación).

TIPO DE RESIDUO	PESO (KG)	PORCENTAJE EN PESO
Ordinarios	25,6	12%
subtotal	208,6	100%
OFICINAS		
Plástico	2,1	11%
Cartón y papel	9,8	53%
Ordinarios	6,7	36%
Subtotal	18,6	100%
TOTAL EN LAS ÁREAS		
Plástico	209,1	45%
Cartón y papel	188,6	40%
Ordinarios	71,5	15%
TOTAL	469,2	100%

Se obtuvo un 45% para el plástico ya que este se obtiene de las siguientes formas; envolturas donde vienen empacadas las botellas, sobrantes de bolsa del proceso de corte en las ofertas y los envases pet defectuosos. En el cartón y papel suma un 40% y este se origina así; todas las cajas donde vienen las compras de materias primas, cajas de producto terminado que fueron vendidos por unidad y para el papel todo el proveniente de las oficinas. Ordinarios un 15 % y son los residuos orgánicos y aquellos que no se puede reciclar como, por ejemplo; el papel que contiene las etiquetas que tiene una melanina para conservar el adhesivo.

6.6.3. Medición de los resultados de la propuesta 6. En la tabla 23 se muestra los valores obtenidos producto del reciclaje del plástico, cartón y papel.

Tabla 23.

Venta de los residuos sólidos.

TIPO DE RESIDUO	Plástico	Cartón y papel
Peso (kg)	209,1	188,6
Valor en pesos (Kg)	\$700	\$300
Subtotal	\$146.370	\$56.580
TOTAL	\$202.950	

Nota: Adaptado de departamento contable Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

El 14 de agosto del 2017 la empresa realizó la primera venta como producto del reciclaje de los residuos sólidos por un valor de \$202. 500.El programa de manejo de los residuos sólidos le genera a la empresa una responsabilidad social con el medio ambiente asiéndose resaltar frente a sus competidores y además un ingreso adicional por el aprovechamiento de sus residuos.

6.7. Análisis de costos después de la implementación del plan de mejoramiento

Para el 1 de septiembre se realizó el análisis de costo del año 2017, que continuación en la tabla 24, se muestra los costos de producción de la empresa, en la cual se contemplan los rubros mensuales de compras de materia prima, insumos, manos de obra y mantenimiento.

Tabla 24.

Análisis de costos de producción después de las mejoras año 2017.

Costos Producción (Valores en Pesos Colombianos)					
Mes	Materia prima (MP)	Insumos (S)	Mano de obra (MO)	Mantenimiento (MT)	Total Costos de producción (CP)
Febrero	\$ 138.534.324	\$ 4.863.252	\$ 17.892.493	\$ 3.524.521	\$ 164.814.590
Marzo	\$ 138.364.353	\$ 4.752.521	\$ 17.921.223	\$ 3.535.324	\$ 164.573.421
Abril	\$ 136.423.422	\$ 4.899.242	\$ 17.869.509	\$ 4.398.211	\$ 163.590.384
Mayo	\$ 143.356.444	\$ 4.898.242	\$ 17.998.794	\$ 3.835.212	\$ 170.088.692
Junio	\$ 139.454.453	\$ 4.917.524	\$ 17.889.620	\$ 3.924.222	\$ 166.185.819
Julio	\$ 154.552.224	\$ 4.923.422	\$ 17.892.493	\$ 3.714.632	\$ 181.082.771
Agosto	\$ 153.744.636	\$ 5.050.353	\$ 17.837.906	\$ 3.573.262	\$ 180.206.157
Promedio mensual	\$ 143.489.979	\$ 4.900.651	\$ 17.900.291	\$ 3.786.483	\$ 170.077.405

Nota: Adaptado de departamento contable Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

En la tabla 25 se ilustra la relación mensual de materia prima, insumos, mano de obra y mantenimiento con respecto a los costos totales de producción del año 2017.

Tabla 25.

Distribución en porcentaje de los costos de producción 2017.

Mes	(MP)/(CP)	(S)/(CP)	(MO)/(CP)	(MT)/(CP)
Febrero	84,05%	2,95%	10,86%	2,14%
Marzo	84,07%	2,89%	10,89%	2,15%
Abril	83,39%	2,99%	10,92%	2,69%
Mayo	84,28%	2,88%	10,58%	2,25%
Junio	83,91%	2,96%	10,76%	2,36%
Julio	85,35%	2,72%	9,88%	2,05%
Agosto	85,32%	2,80%	9,90%	1,98%
Promedio mensual	84,34%	2,885%	10,542%	2,232%

Nota: Adaptado de departamento contable Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

Realizando la participación entre la materia prima, insumos, mano de obra y mantenimiento con respecto al costo total de producción, en los que incurre la empresa y se llevó a cabo la comparación de año 2016 vs 2017 que se puede apreciar en la tabla 26.

Tabla 26.

Comparación del porcentaje de participación en los costos de producción 2016 vs 2017.

Año	(MP)/(CP)	(S)/(CP)	(MO)/(CP)	(MT)/(CP)
2016	77,78%	3,80%	13,03%	5,40%
2017	84,34%	2,89%	10,54%	2,23%
Variación %	6,56%	-0,91%	-2,48%	-3,16%

Nota: Adaptado de departamento contable Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S.

Se encuentra que el costo por mano de obra promedio tuvo una reducción 2,48%, el costo de los insumos un 0,91% y del mantenimiento un 3,16%, debido principalmente se redujo el promedio de horas extras contratadas de 841 a 49, como también por el mejoramiento de los procesos y actualización de la maquinaria en las líneas de producción de desinfectantes, ácidos, creolinas, y esencias donde se encontraba el cuello de botella. Con respecto al incremento en 6,56% del porcentaje del costo de la materia prima indica un mejor aprovechamiento de la misma gracias a las mejoras anteriormente mencionadas.

6.8. Evaluación total del plan de mejoramiento

A continuación, en la tabla 27 se muestran los resultados alcanzados en cada una de las propuestas contempladas del plan de mejoramiento.

Tabla 27.

Evaluación del plan de mejoramiento.

		ANTES	DESPUÉS
Propuesta 1: programa de 9's	Área de producción	$45\% \leq x \leq 60\%$	$82\% \leq x \leq 90\%$
	Área de almacenamiento	$45\% \leq x \leq 70\%$	$85\% \leq x \leq 93,3\%$
Propuesta 2: Diseño de nuevas etiquetas para ofertas	Tiempo de elaboración (unidad)	36,218(seg)	27,818(seg)
Propuesta 3 :Programa eliminación del cuello de botella.	Capacidad usada de la maquinaria de que no se actualizo	$15\% \leq x \leq 62,5\%$	$23,3\% \leq x \leq 83,3\%$
	Promedio de horas extras	841 horas	49 horas
	% de los tarros mal etiquetados	20%	5%
Propuesta 4: Actualización del sistema de acuerdo a los inventarios existentes	Inventarios de producto terminado (días)	32 días	25 días
Propuesta 5 :Programa para mitigar los riesgos identificado en el panorama.	Índice de accidentabilidad	18,80%	6,30%
Propuesta 6 :Programa para el manejo de los residuos sólidos generados en la empresa.	Utilidad bimensual como producto del reciclaje	\$0	\$202.950

7. Conclusiones

La realización del diagnóstico del proceso productivo en la empresa permitió identificar las principales causas de los problemas que se encontraron, mostrando los aspectos claves sobre las cuales se realizó las mejoras respectivas contempladas en el plan de mejoramiento.

La implementación del programa de 9's en Las Delicias Limpiador Desinfectante, dio como resultado un ambiente de trabajo ordenado, despejado, ameno y fomentó un alto compromiso en todos operarios gracias a su participación conjunta.

Con la eliminación del proceso de etiquetado manual denominado cuello de botella se logró automatizar la línea de los desinfectantes, actualizar la maquinaria y rediseñar los procesos en las líneas de; creolinas, jabones, ácidos y esencia. Así mismo se obtuvo un incremento sobre la capacidad de la maquinaria que no se actualizó de 8,33% hasta 33.33%.

A través de la adquisición de las maquinas etiquetadoras se mejoró la calidad debido a la sustitución del proceso de etiquetado manual que ocasionaba problemas por los tarros mal etiquetados ya que dicho porcentaje se encontraban en un 20% para el año 2016 y para el año 2017 se interpuso en un 5%.

Por medio de la ampliación de la capacidad tanto la instalada y usada de la maquinaria tuvo un gran impacto sobre el uso del recurso mano de obra ya que se consiguió un promedio mensual de

horas extras contratadas de 49 para el año 2017, esto corresponde en una reducción del 94% con respecto al año 2016, ya que se encontraba en 841.

La implementación del diseño de nuevas etiquetas para los productos ofertados, consiguió una reducción 23% del tiempo para la elaboración de las mismas ya que se omite el proceso de etiquetado de stickers correctivos a los códigos de barras.

La ejecución del plan de acción para mitigar los riesgos generó un ambiente de trabajo más seguro ya que hubo una reducción del 12,5% sobre el índice de accidentalidad en la empresa.

Gracias a la nueva política de inventarios que se estableció, permitió aplicar una planeación y programación de la producción logrando así un mejor manejo en la rotación del inventario del producto terminado que en 2016 se encontraba en 32 días y para el 2017 se interpuso a 25 días.

El programa de manejo de residuos sólidos le brindo a la empresa una caracterización de los mismos, además un aprovechamiento por medio del producto de la venta de los residuos reciclados, generando una imagen corporativa comprometida con el medio ambiente lográndose así sobresalir con respecto a sus competidores.

El haber capacitado al personal mediante la implementación de las mejoras del plan, permitió dar conocimiento acerca de los beneficios que estas traerían y que comprometieran a realizar las actividades según los nuevos parámetros establecidos.

Con la implementación del plan de mejoramientos permitió lograr mejorar la eficiencia operacional de la empresa, reduciendo el porcentaje de participación de los costos de mano de obra en 2,48%, mantenimiento en 3,16%, e insumo en 0,92% con respecto al costo promedio de total de producción.

8. Recomendaciones

Se recomienda que todo el personal nuevo que ingrese sea previamente capacitado acerca de la metodología de 9's, con la finalidad que aprendan la manera cómo funciona la empresa y así aporten a fomentar la mejora continua.

Continuar con las realizaciones de inspecciones y auditorias con el fin de mantener las mejoras alcanzadas por la metodología 9's, promoviendo un ambiente de trabajo seguro, limpio y despejado.

Que la empresa adquiriera un software ERP con el objetivo de lograr un mejor manejo del proceso productivo.

Es conveniente socializar a todo el personal de la empresa, los resultados logrados con la implementación de los conceptos y metodologías que nos brinda la ingeniería industrial para que

no descienda la motivación del recurso humano y así estén comprometidos siguiendo el camino de la mejora continua.

Referencias bibliográficas

Franklin, E. (3 ed). (2013). *Auditoría Administrativa. Evaluación y diagnóstico empresarial.*

México D.F, México: Pearson Educación, S.A.

Gaither, N y Frazier, G. (8 ed). (2000). *Administración de producción y operaciones.* México D.F,

México: Thomson Editores.

García, R. (2 ed). (2000). Estudio del trabajo. *Ingeniería de métodos y medición del trabajo.*

México D.F, México: McGraw-Hill.

Hopeman, R. (4 ed). (1994). *Administración de producción y operaciones. Planeación análisis y*

control. México D.F, México: Compañía editorial continental.

Improven. (2017). *Lean Manufacturing: Cómo gestionar eficazmente la organización.* Recuperado

de <http://www.improven.com/blog/lean-manufacturing-como-gestionar-eficazmente-la-organizacion-2/>.

Instituto Politécnico Nacional. (2007). *Las 9''s'': Organización, Orden y Limpieza en tu Empresa.*

México D.F, Mexico: Zacatenco.

Niebel, B. (1990). *Ingeniería industrial: Métodos, tiempos y movimientos*. México D.F, México:
Alfa omega, c.

Ortiz, N. (1999). *Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa*. Bucaramanga, Colombia:
UIS,

Salgueiro, A. (1 ed.). (2001). *Indicadores de Gestión y cuadro de mando*. Madrid, España:
Ediciones Díaz de Santos S.A.

Velásquez, G. (5ed.). (1996). *Administración de los sistemas de producción*. México D.F, México:
Limusa S.A.