



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PLAN DE MEJORAS PARA LA
DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS
EN LA MANIPULACIÓN DE
BOTELLONES EN LA EMPRESA
MUNICIPAL DE AGUA CLARA Y
MINERAL SAN DIEGO, C.A.**

Autores:

Albarrán María

Escobar Ángel

Tutor:

Ing. Gina De Marco

Urbanización Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241)8714240 - Fax: (0241)8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PLAN DE MEJORAS PARA LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS EN LA
MANIPULACIÓN DE BOTELLONES EN LA EMPRESA MUNICIPAL DE
AGUA CLARA Y MINERAL SAN DIEGO, C.A.**

Proyecto de Trabajo de Grado para optar al Título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Albarrán María

C.I.27.372.824

Escobar Ángel

C.I.18.782.417

Tutor: Ing. Gina De Marco

C.I.7.090.618

San Diego, Marzo de 2020



FI-L -003-2019-3CR (TG)

Valencia, 09 de diciembre de 2019

Ciudadanos:
Albarrán P, María de los Angeles
27.372.824
Escobar G, Ángel U..
18.782.417
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 04-2019 de fecha 10-09-2019 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **PLAN DE MEJORAS PARA LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS EN LA MANIPULACIÓN DE BOTELLONES EN LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA CLARA Y MINERAL SAN DIEGO, C.A** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación de la Ing. Gina De Marco C.I: 7.090.618 como Tutora Académica que los asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Luis Lira
Decano de la Facultad de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

L/a.a.

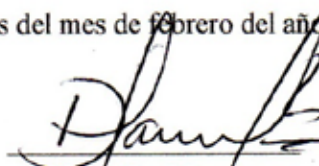


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Gina De Marco portadora de la cédula de identidad N° V-7.090.618, en mi carácter de tutor hace constar que he leído el proyecto de trabajo de grado presentado por los ciudadanos María Albarrán y Ángel Escobar, portadores de la cédula de identidad N° V-27.372.824 y N° V-18.782.417 respectivamente, titulado: **“PLAN DE MEJORAS PARA LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS EN LA MANIPULACIÓN DE BOTELLONES EN LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA CLARA Y MINERAL SAN DIEGO, C.A.”** como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los diez días del mes de febrero del año dos mil veinte.


Gina De Marco
C.I.V-7.090.618

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres, por su apoyo y paciencia, quienes nos han brindado toda la estabilidad moral y económica, herramientas que a lo largo del camino fueron indispensables para que hoy pudiéramos alcanzar esta meta.

A nuestro tutor académico Ing. Gina De Marco, por guiarnos, asesorarnos y habernos brindado las mejores herramientas para el desarrollo de esta investigación.

A la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. por permitirnos hacer nuestro trabajo de investigación y aportarnos toda la información y apoyo necesario.

A la Universidad José Antonio Páez, por haberse convertido en nuestro segundo hogar durante toda la carrera y hacernos sentir satisfechos de todo nuestro crecimiento personal y profesional.

A todos los profesores por impartir todos sus conocimientos y formar día a día profesionales, en especial a los profesores e ingenieros Nelly Niño y Francisco Gelanzé por guiarnos y orientarnos en nuestro periodo de culminación.

DEDICATORIA

Primeramente, queremos dedicarle esto a Dios, por guiarnos por el camino correcto, por ser nuestra fuerza en tiempos difíciles y habernos permitido llegar hasta donde estamos hoy.

A nuestros padres, por ser un apoyo incondicional, por cada esfuerzo realizado para que el día de hoy estemos realizando esta meta.

A nuestros amigos y compañeros de la Universidad, personas que sin duda alguna son elementos fundamentales para lograr este sueño hoy en día.

ÍNDICE GENERAL CONTENIDO

	pp.
AGRADECIMIENTOS	v
DEDICATORIAS	vi
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I. EL PROBLEMA	
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Formulación del Problema.....	6
1.3. Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1. Objetivo General.....	6
1.3.2. Objetivos Específicos.....	6
1.4. Justificación.....	6
1.5. Limitaciones.....	8
1.6. Alcance.....	8
II. MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes.....	9
2.2. Bases Teóricas.....	12
2.2.1. Plan de Mejoras.....	12
2.2.2. Gestión de Procesos y Procedimientos.....	12
2.2.3. Producción.....	13
2.2.4. Línea de Producción.....	13
2.2.5. Mano de Obra.....	14
2.2.6. Materiales.....	15
2.2.7. Inventario.....	15
2.2.8. Almacén.....	16
2.2.9. Mejora Continua.....	16
2.2.10. Planificación Estratégica.....	17
2.2.11. Estructura Organizacional.....	17
2.2.12. Descripción de Cargos en una Organización.....	18
2.2.13. Pérdidas en una Organización.....	19
2.2.14. Lean Manufacturing.....	19
2.2.15. Las 5S's.....	19
2.2.16. Clasificación de Inventarios ABC.....	20

2.2.17. Método FIFO.....	21
2.2.18. Diagrama Causa-Efecto.....	21
2.2.19. Los 5 ¿Por qué?.....	22
2.2.20. Diagrama de Pareto.....	22
2.3. Definición de Términos.....	23

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de Investigación.....	24
3.2. Diseño de Investigación.....	25
3.3. Nivel de Investigación.....	25
3.4. Población y Muestra.....	25
3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	26
3.5.1. Técnicas.....	26
3.5.1.1. Observación directa.....	26
3.5.1.2. Entrevista No Estructurada.....	27
3.5.1.3. Revisión Documental.....	27
3.5.1.4. Ficha de observación.....	27
3.5.2. Instrumentos.....	27
3.6. Técnicas e Instrumentos para Análisis de Datos.....	28
3.7. Fases de la Investigación.....	29

IV. RESULTADOS

4.1. Fase I: Diagnóstico del proceso de llenado de botellones y su manejo dentro de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	31
4.1.1. Misión de la empresa.....	31
4.1.2. Visión de la empresa.....	31
4.1.3. Valores de la empresa.....	32
4.1.4. Estructura organizacional de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	32
4.1.5. Estructura organizacional del departamento de operaciones de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	32
4.1.6. Layout de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	33
4.1.7. Descripción del proceso de purificación del agua dentro de la empresa.....	34
4.1.8. Descripción del proceso de manipulación de botellones plásticos (Recepción, Llenado, Sellado, Almacenamiento y Despacho).....	37
4.1.9. Diagrama de operaciones del proceso de manipulación de botellones	40
4.1.10. Resumen estadístico tipos de defectos en botellones plásticos.....	41
4.1.11. Disposición de botellones plásticos dañados.....	42
4.1.12. Medidas actuales que se toman en la empresa para evitar que se originen botellones dañados.....	44

4.1.13. Entrevista no estructura realizada al personal involucrado en la línea de producción de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	46
4.1.14. Ficha de observación directa realizada en la línea de producción de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	47
4.1.15. Revisión documental.....	48
4.2. Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en el diagnóstico realizado en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	49
4.2.1. Los 5 ¿Por qué?.....	49
4.2.2. Diagrama Causa-Efecto.....	51
4.2.3. Diagrama de Pareto.....	51
4.3. Fase III: Diseño de un plan de mejoras basado en la manipulación de botellones en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.	53
4.3.1. Implementación de la Técnica 5S's basado en la Filosofía de Lean Manufacturing.....	53
4.3.1.1. Conclusión de implementación de la Técnica 5S's.....	58
4.3.2. Rediseño de Racks de almacenamiento de botellones plásticos.....	59
4.3.2.1. Análisis de propuesta de rediseño.....	61
4.3.2.2. Propuesta de rack de almacenamiento desarmable para botellones plásticos.....	62
4.3.3. Diseño de Manual de producción, procedimientos e instructivos que definan, las actividades que deben ser ejecutadas en la manipulación de botellones dentro de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	66
4.3.4. Implementación de plan de capacitación para los trabajadores en las actividades de manipulación de botellones dentro de la empresa.....	67
4.4. Fase IV: Evaluación de la Factibilidad Económica, Técnica, Operativa, Ambiental y Social del plan diseñado en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	69
4.4.1. Factibilidad Económica.....	69
4.4.1.1. Tiempo de Recuperación de la Inversión y Costo-Beneficio.....	70
4.4.2. Factibilidad Técnica.....	70
4.4.3. Factibilidad Operativa.....	71
4.4.4. Factibilidad Ambiental.....	72
4.4.5. Factibilidad Social.....	73
CONCLUSIÓN	74
RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS	77
ANEXOS	
Anexo 1: Memoria Descriptiva del Proceso.....	80
Anexo 2: Proceso de Despacho de Botellones.....	91

Anexo 3: Lineamientos para el levantamiento de botellones.....	94
Anexo 4: Lineamientos para el Control de Inspección y Manejo de No Conformidades.....	97

ÍNDICE DE CUADROS CONTENIDO

CUADRO		pp.
1.	Etapas del proceso y funcionamiento de las principales máquinas..	35
2.	Descripción del proceso de manipulación de botellones plásticos..	38
3.	Resumen de No Conformidades de botellones.....	39
4.	Resumen de medidas tomadas actualmente para evitar la generación de botellones dañados dentro de la empresa.....	44
5.	Entrevista no estructurada al personal de planta.....	46
6.	Ficha de observación directa.....	47
7.	Instrucciones de ficha de observación directa.....	48
8.	Aplicación de Los 5 ¿Por qué?.....	49
9.	Frecuencia de las principales problemáticas que presenta la empresa.....	51
10.	Oportunidades de mejora en la empresa.....	52
11.	Clasificación ABC botellones buenos.....	54
12.	Clasificación ABC botellones dañados.....	54
13.	Identificación de botellón por semana del mes.....	56
14.	Descripción de actividades a realizar de orden y limpieza en áreas de trabajo.....	57
15.	Calificación de auditoria de limpieza.....	58
16.	Polietileno Vs. Policloruro de Vinilo.....	60
17.	Resumen de documentos.....	67
18.	Plan de capacitación y formación de personal en la manipulación de botellones y Técnica 5S's.....	68

ÍNDICE DE FIGURAS CONTENIDO

FIGURA		pp.
1.	Tipos de botellones utilizados en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	4
2.	Estructura organizacional de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	32
3.	Estructura organizacional del departamento de operaciones de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	33
4.	Layout de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	34
5.	Diagrama de operaciones del proceso.....	41

6.	Botellones dañados en el almacén de desperdicios.....	43
7.	Botellones dañados en área de transito de los trabajadores.....	43
8.	Diagrama Causa – Efecto del desperdicio de botellones en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.....	51
9.	Organización de los botellones en los racks en secuencia de despacho.....	56
10.	Racks de almacenamiento de la empresa.....	59
11.	Polietileno de Alta Densidad Vs. Policloruro de Vinilo.....	61
12.	Vista isométrica del rack.....	62
13.	Vista de planta torre de racks.....	62
14.	Vista frontal torre de racks.....	63
15.	Vista frontal del rack.....	63
16.	Vista lateral del rack.....	64
17.	Vista de planta del rack.....	64
18.	Vista dimétrica torre de racks.....	65
19.	Vista lateral torre de racks.....	65
20.	Vista isométrica torre de racks.....	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS CONTENIDO

GRÁFICO		pp.
1.	Pérdida de botellones Vs. Inventario en Planta.....	5
2.	Tipos de defectos en botellones plásticos.....	42
3.	Pareto.....	52

ÍNDICE DE TABLAS CONTENIDO

TABLA		pp.
1.	Costo de botellones plásticos nuevos.....	7
2.	Costo de botellones dañados en el año 2019.....	7
3.	Tipos de defectos en botellones plásticos.....	41
4.	Tipos de defectos de botellones plásticos y categorías establecidas.....	55
5.	Especificaciones técnicas y dimensionales del rack.....	62
6.	Costos para la implementación de los planes de mejora diseñados...	69
7.	Costos por pérdidas de la empresa.....	69



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PLAN DE MEJORAS PARA LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS EN LA
MANIPULACIÓN DE BOTELLONES EN LA EMPRESA MUNICIPAL DE
AGUA CLARA Y MINERAL SAN DIEGO, C.A**

Autores: María Albarrán
Ángel Escobar
Tutor: Gina De Marco
Fecha: Marzo, 2020

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A., con el objetivo de proponer un plan de mejoras para la disminución de desperdicios en la manipulación de botellones, y a su vez reducir los costos que se generan en la línea de producción. El estudio se basa en una investigación de campo con un nivel descriptivo y documental, se aplicaron técnicas de revisión documental, entrevistas no estructuradas al personal involucrado en la línea de producción y observación directa en la manipulación de botellones dentro de la empresa. Posteriormente, se desarrolló el debido análisis de los datos obtenidos en el diagnóstico realizado en la manipulación de botellones. A partir del análisis, se diseñó un plan de mejoras, y finalmente una evaluación económica, técnica, operativa, ambiental y social de la mejora aplicada. De este modo, la investigación es de proyecto factible ya que cumple con los parámetros siendo de 1,112 mayor a 1, y el tiempo de recuperación de la inversión es de 10,78 meses por los mismos beneficios de su implementación.

Descriptores: Diagnostico, Análisis, Plan, Mejoras.

INTRODUCCIÓN

Al pasar de los años, las organizaciones han evolucionado con ayuda de la aplicación de herramientas de mejora continua debido a que estas les permiten encontrar mejores métodos de trabajo. Esto debido a que les resulta fundamental realizar los procedimientos, minimizando costos, sin que se generen pérdidas de tiempo, poseer mano de obra calificada, para generar un impacto económico positivo y, además, es indispensable que la empresa realice un monitoreo detallado de las operaciones internas que se realizan diariamente en los distintos departamentos, para lograr mantener el control, es decir, recopilar los datos necesarios para su posterior estudio, análisis y retroalimentación.

En concordancia a lo antes expuesto, la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A, tiene como función prestar el servicio de surtir agua potable de la mejor calidad a toda la población del Municipio San Diego. De esta manera, la siguiente investigación plantea la necesidad de atacar el problema del aumento de botellones dañados debido a su manipulación dentro de la empresa, por lo que se ve reflejado en los costos al hacerse mucho más compleja la adquisición de botellones plásticos por parte de los proveedores que proporcionaban a la empresa para adquirirlos a un bajo costo y con buena calidad, lo que permitían mantener rentabilidad.

Ante esta situación, el presente trabajo de investigación propone oportunidades de mejoras en el proceso productivo dentro de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A, para esto se desarrolló una propuesta de carácter factible que permitió la elaboración y diseño de un Plan de Mejoras para el desperdicio en la manipulación de botellones dentro de la organización. Para la elaboración del proyecto factible se adopta como estrategia la investigación de campo, realizando visitas a la planta y recabando toda la información necesaria para realizar los posteriores análisis del problema. A continuación, se describen cada una de las partes que componen la investigación:

Capítulo I, está constituido por el planteamiento del problema encontrado, formulación del mismo, objetivos planteados dentro de la investigación, justificación de la investigación, alcance del problema.

Capítulo II, en este capítulo se detalla todo el marco teórico, se señalan investigaciones similares en las cuales se basa el desarrollo de esta investigación, bases teóricas, conceptos y definiciones de términos básicos.

Capítulo III, se indica el tipo de investigación, diseño metodológico, nivel de la investigación, se señalan las técnicas e instrumentos empleados, se describe la población y muestra seleccionada, así como también, se establecen las fases metodológicas que permitirán conocer cómo se obtendrán los resultados y se analizarán los datos de la investigación para la consecución del objetivo general de la misma.

Capítulo IV, se encuentran los resultados de la investigación, el cual detalla el desarrollo de las fases mencionadas en el capítulo anterior con la finalidad de cumplir con los objetivos específicos y el objetivo general del proyecto en cuestión que se dividen en cuatro fases: la primera se centra en el diagnóstico de la problemática; se realiza una investigación en el proceso productivo, inmediatamente en la fase dos por medio de herramientas de análisis se presentan las causas primordiales que crean la situación negativa, en la tercera fase se presenta un plan de mejoras para solucionar la problemática del desperdicio en la manipulación de botellones y en la última fase se presenta la factibilidad de la propuesta.

Finalmente, se presentan las conclusiones de la investigación, las recomendaciones para trabajos futuros, así como la bibliografía consultada que sirvió para la elaboración del marco teórico y la propuesta de mejora.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La producción global de plásticos se ha disparado en los últimos 50 años, y en especial en las últimas décadas. Según reportes del sitio web Greenpeace, en la actualidad se han fabricado unos 8,3 mil millones de toneladas de plástico desde que su producción empezó en 1950. En Europa, sólo los fabricantes de bebidas producen más de 500 mil millones de botellas plásticas de un solo uso cada año. Lo que en consecuencia genera grandes cantidades de desperdicios que terminan en vertederos.

Por otra parte, Agenda País (2019) en su artículo informa que “En Chile, se consumen aproximadamente 990.000 toneladas de plástico al año, de las cuales se reciclan 83.679 toneladas (8,5%)”. En ese sentido, las botellas plásticas pueden transformarse en nuevos envases para otras aplicaciones y aprovechar los recursos.

En Venezuela, Empresas Polar una de sus marcas de agua mineral más vendidas se encuentra Minalba, las presentaciones son de 355 ml, 600ml, 1,5 Lts y 5 Lts. Según Valdez, M. (2015) “Empresas Polar en el último reporte de actividad emitido, señala que 2.292.553 litros de agua sin envasar por falta de divisas para el material y otros 15.113 litros por fallas eléctricas”. Hace referencia, a los costos elevados de material plástico para envasar el agua, por lo que el precio de la botella no cubre los costos.

La Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A., tiene como finalidad prestar un servicio de llenado de botellones plásticos de 18 litros; el proceso consiste en la extracción del agua de un pozo subterráneo mediante una bomba de extracción para luego ser conducidas a través de tuberías a los filtros de purificación. Seguidamente a los tanques de almacenaje donde es distribuida a la máquina de lavado de botellones y máquina llenadora para el proceso de embotellado y, por último, la colocación de tapas.

Los botellones listos pasan a colmenas, lugar que permite el almacenamiento de los mismos. Es importante destacar que el cliente entrega a la empresa un botellón vacío y recibe a cambio uno previamente lleno, dependiendo del tipo de botellón que entreguen en la recepción, se le despachará otro botellón con las mismas características.

Por lo tanto, la empresa maneja dos tipos de botellones, en primer lugar, los botellones que tienen el sello de la Alcaldía de San Diego y se adquieren sólo en esta empresa, en segundo lugar, los botellones genéricos que pueden adquirirse en cualquier otra empresa que venda botellones plásticos. A continuación, en la Figura 1 se muestran los dos tipos de botellones que se utilizan en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.



Figura 1. Tipos de botellones utilizados en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

Ahora bien, en la línea de producción de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. se lleva a cabo el llenado de los botellones mencionados anteriormente, del cual el proceso consta de inspección, lavado, llenado, sellado y despacho. Cabe destacar que durante el proceso se generan desperdicios, por lo tanto, el incremento en la pérdida de botellones debido a la manipulación de los mismos, genera pérdidas económicas y de material.

Por lo cual, los botellones dañados son depositados en el almacén de desperdicios para luego ser vendidos a menor costo, es por ello que en la Gráfica 1 que a continuación se presenta se aprecia la pérdida de botellones que se produjo en el año 2019.



Gráfico 1. Pérdida de botellones Vs. Inventario en Planta

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

En el Gráfico 1, se muestra los meses correspondientes desde enero hasta diciembre 2019, en la barra azul la cantidad de botellones plásticos como inventario existente en planta, en color verde la cantidad de botellones plásticos dañados y en la línea naranja muestra el porcentaje de pérdida de botellones mensual. Como consecuencia de estas pérdidas, se evidenció que en el año 2019 hubo 698 botellones dañados.

Dicho esto, se buscó brindar soluciones a la problemática presente con la elaboración de un Plan de Mejoras para la disminución de desperdicios en la manipulación de botellones.

Por tal razón, se debe evaluar el rendimiento de sus factores de producción como materiales, maquinaria, equipos de trabajo y mano de obra, para así poder determinar su nivel de productividad que permita luego implementar medidas que ayuden a aumentarlo. Asimismo, el presente trabajo de grado se orienta a considerar un enfoque adecuado para mejorar las condiciones en la manipulación de botellones, con el fin de disminuir los desperdicios y costos.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera se puede reducir el desperdicio de botellones en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Proponer un plan de mejoras para la disminución de desperdicios en la manipulación de botellones en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el proceso de llenado de botellones y su manejo dentro de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.
- Analizar las debilidades encontradas en el diagnóstico realizado en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.
- Diseñar un plan de mejoras basado en la manipulación de botellones en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.
- Evaluar la factibilidad económica, técnica, operativa, ambiental y social del plan diseñado en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

1.4. Justificación

Para la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. es de suma importancia mantener la capacidad productiva para así brindar un excelente servicio, tener empleados comprometidos y un crecimiento rentable. Las inconformidades durante el proceso de producción de una empresa, pueden traer como consecuencia la pérdida de recursos afectando directamente los costos de producción, la capacidad competitiva y la imagen que quiere proyectar la empresa al cliente.

Durante los diferentes procesos que se llevan a cabo en la línea de producción de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A, se está generando un desperdicio de botellones significativo, por lo cual la gerencia considera conveniente realizar una revisión de los procesos para hallar la causa raíz de las pérdidas en la manipulación de botellones.

La Empresa IMAPLAST, C.A. – Valencia, Venezuela es la encargada de proveer los botellones plásticos a la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A., la cual fabrica los envases en grandes cantidades siendo esto de 500 botellones como mínimo para sacar la producción. Debido a la pérdida que existe de botellones los costos que posee la adquisición de nuevo inventario se muestra en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1. Costo de botellones plásticos nuevos

DESCRIPCIÓN	UM	CANTIDAD	BS*UNID	BS*CANTIDAD
Botellón	18 LTS	500	375.000	187.500.000

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

En la Tabla 1, se muestra el costo de botellones plásticos nuevos que se utilizan como inventario en planta de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A., en la columna Bs*Cantidad se expresan datos relevantes acerca del valor monetario para la adquisición de material.

Por consiguiente, en la tabla que se presenta a continuación el impacto económico que genera la pérdida de botellones, que se comprende desde mes de enero hasta diciembre 2019 en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A., los resultados que se expresan en dicha tabla provienen de los datos que existen en la Gráfica 1. Genera un impacto económico negativo que se pierda un total de Bs. 261.750.000,00 anual. Cabe destacar que a través de las herramientas que se utilizaran en el diagnóstico de la problemática se podrá apreciar la pérdida real de botellones, al igual que los desperdicios que influyen en la manipulación de los mismos.

Tabla 2. Costo de botellones dañados en el año 2019

DESCRIPCIÓN	UM	PÉRDIDA TOTAL (ENERO - DICIEMBRE)	BS*PÉRDIDA
Botellón	18 LTS	698	261.750.000

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

En este sentido, la presente investigación surge de la necesidad de un plan de mejoras para disminuir el desperdicio de botellones en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. que le proporcione alternativas de mejora en la manipulación de botellones dentro de la línea de producción, para su posterior puesta en marcha, teniendo la seguridad de que servirá para su futura implementación en la empresa.

Desde el punto de vista académico, este proyecto se encuentra dentro de las líneas de investigación de la Universidad José Antonio Páez, en la Escuela de Ingeniería Industrial las cuales son: métodos industriales, costos industriales y manejo de materiales. Es así que, este trabajo de investigación se justifica como requisito indispensable para la obtención del título de Ingeniero Industrial, y a su vez ayudar a futuras investigaciones en la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez.

1.5. Limitaciones

El tiempo de estudio es el mayor factor limitante, debido a que solo se podrá tomar los datos del desperdicio producido de lunes a viernes, ya que la empresa trabaja de lunes a sábado, se tomará en cuenta mediante el registro o reporte de inventario que maneja el personal de producción. Debido a las políticas de confidencialidad de la empresa no se podrán manejar algunos costos directamente sino los autorizados o permitidos por la misma.

1.6. Alcance

El alcance de este proyecto es una propuesta de mejora que permita a la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A disminuir el desperdicio en la manipulación de botellones. La implementación de la propuesta y la continuidad de su aplicación en el futuro dependerán completamente de la aprobación de la empresa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El marco teórico consta de un conjunto de definiciones, métodos, antecedentes y bases teóricas que se plantean de manera coordinada y coherente, dándole sustento a la investigación, permitiendo así abordar el problema en cuestión. Arias, F. (2012, p.106) señala que “el marco teórico o marco referencial, es el producto de la revisión documental–bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar”.

2.1. Antecedentes de la Investigación

Los Antecedentes de la investigación según Arias, F. (2012, p.106) “Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones”. En otras palabras, es tener definido con precisión y claridad el elemento de referencia que, guarda mucha relación con los objetivos del estudio que se aborda.

En primer lugar, Castrejón, A. (2016), México. En su investigación presentada al Instituto Politécnico Nacional en México, D.F. para optar el título de Maestra en Ingeniería Industrial, titulada: **Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico**. El objetivo de esta investigación fue el de diseñar una estrategia de mejora en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico realizando un análisis del proceso para identificar las principales áreas de oportunidad, proponiendo la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing para su resolución, así como desarrollando las metodologías de implementación.

El aporte de esta investigación radica en la aplicación de la herramienta de las 5S's de Lean Manufacturing que será aplicada a este trabajo de investigación; donde la idea principal es resolver el problema existente.

Por otra parte, Ibáñez, C. (2016), Chile. Presentó el trabajo de investigación ante la Universidad Austral de Chile, para optar al título de Ingeniero Civil Industrial, titulado: **Diseño de propuestas de mejora para el área de producción en la empresa Puertos de Humos S.A.** El desarrollo de este proyecto contribuyó a mejorar el sistema de gestión de calidad dentro de la empresa, enfocándose en la mejora continua a través del tiempo. El desarrollo del proyecto se estructuró en cuatro etapas secuenciales, contando con una metodología que permitió integrar nuevas actividades si el proyecto así lo hubiese exigido; esta metodología se apoya en el modelo de Proyecto Factible, y se desarrolla como un trabajo de campo ya que el investigador tuvo acceso a la observación directa dentro de la empresa Puertos Humos S.A.

El investigador realizó las siguientes propuestas: creación de un plan para mejorar el orden y limpieza de la empresa mediante la obtención de los resultados del desarrollo de las 5S's, creación de un plan de mejora en el área de calidad, desarrollo por trabajadores, supervisores y jefes de calidad, mediante el análisis de falencias y de protocolos, por último la creación de un plan de mejora continua para dar soluciones a los problema encontrados, mediante la creación de acciones correctivas y la formulación de nuevas estrategias.

El siguiente proyecto se toma como referencia por las distintas metodologías sobre la mejora continua y el aporte conceptual que se encuentra delimitado en sus bases teóricas y que se pueden tomar como base para fundamentar esta investigación

A su vez, Jaimes, G. y Mercado A. (2019), Venezuela. En su trabajo de grado presentado ante la Universidad José Antonio Páez, para optar al título de Ingeniero Industrial, titulado: **Diseño de un Modelo para el Manejo de Materiales de la Empresa Descartables Gabel C.A.**, con el objetivo de diseñar un modelo de manejo de materiales que les proporcione mejoras en su gestión actual y la disminución de pérdidas de insumos médicos, siendo estas causadas por el ineficiente manejo de materiales que desarrollan. Esta bajo la modalidad de proyecto factible, apoyado en una investigación de campo de tipo descriptivo.

El modelo está centrado en los cinco elementos claves del manejo de materiales, debido a que el correcto cumplimiento de estos permite un flujo eficiente dentro de las instalaciones de almacén. Para el cumplimiento de cada elemento se implementaron diferentes métodos basados en gran medida en la filosofía de producción Lean Manufacturing.

El proyecto de investigación aporta conocimientos valiosos acerca de la problemática del ineficaz manejo de materiales y como estas pueden ser mejoradas a través de la implementación de diferentes herramientas y estrategias, por otra parte, presenta un aporte teórico en cuanto a conceptos claves que fueron utilizados en el marco teórico de dicho trabajo.

Por último, Martínez, D. (2019), Venezuela. En su trabajo de grado presentado ante la Universidad José Antonio Páez, para optar al título de Ingeniero Industrial, titulado: **Plan de Mejora en la línea seis del Departamento de Envasado para la Reducción de la pérdida de material de Empaque en la Empresa Cargill C.A.** El objetivo principal es proponer un plan de mejora en la línea seis (6) del Departamento de Envasado, para la reducción de la pérdida de material de empaque, en la empresa Cargill C.A., a través de herramientas de Ingeniería Industrial. Está en la modalidad de proyecto factible; con diseño de campo y con un nivel descriptivo y documental. Se implementó manuales para la fácil comprensión de los trabajadores, contienen diagramas del proceso productivo de la línea, así como las herramientas como las tarjetas de identificación de rack y de producción, también se respetó el lenguaje empresarial usados por los trabajadores.

Este trabajo de grado se utiliza como referencia ya que representa un aporte significativo, por la similitud con los objetivos de la investigación y además una guía en la metodología de mejora continua, también se utilizarán herramientas de análisis que permitan evaluar la problemática existente tales como el diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, tablas de clasificación, entre otros.

2.2. Bases Teóricas

Arias, F. (2012, p.107) define “las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado”. Para la elaboración de este trabajo de investigación, es necesario seleccionar los conceptos para crear la base de la información, con el objetivo principal de presentar un marco referencial basado en el conocimiento de la ciencia, además de brindar la definición, explicar y dar la respuesta a cada variable e indicador que se mide y conforma el objeto de estudio.

2.2.1. Plan de Mejoras

Según Aiteco Consultores (2019) “es el conjunto de acciones programadas para conseguir un incremento en la calidad y el rendimiento de los resultados de una organización”. Es decir, es un mecanismo para identificar riesgos e incertidumbre dentro de la empresa, y al estar conscientes de ellos trabajar en soluciones que generen mejores resultados.

A su vez, es importante comprender el problema, establecer los objetivos, analizar los factores que inciden en el problema, seleccionar las acciones de mejora que sea el equilibrio entre esfuerzo e impacto, ejecutar el plan de mejora y asegurar la mejora de los resultados del plan diseñado en el futuro.

El proceso de elaboración del Plan de Mejoras comprende una serie de actividades específicas para así tener de una manera organizada, priorizada y planificada la mejora. Para ello, a continuación, se describen aspectos claves de esta investigación.

2.2.2. Gestión de procesos y procedimientos

Desde el principio hasta el final, es bueno tener un listado de las actividades principales de la empresa para poder desempeñarse siendo conscientes de los recursos que cada una de ellas necesita y cómo se llevan a cabo. Es importante conocer los procedimientos de trabajo, que deben estar expresados por escrito por varios motivos, se detectan fallas sin cubrir y se detectan puntos de mejora.

En este mismo orden de ideas, toda organización debe contar con una buena gestión, según el autor Díaz, A. (1993):

La gestión de la producción se ha convertido en un arma fundamental para la mejora de la competitividad en las que se hayan inmersas la mayoría de las empresas. Es necesario disminuir el nivel de existencias, hay que realizar una mejor planificación, es preciso conseguir, para la empresa, una imagen de calidad... son frases que continuamente pueden escucharse en los despachos de dirección.

En continuación con la idea que presenta la definición planteada anteriormente, se puede acotar que proceder a realizar las actividades es una responsabilidad que debe tener en cuenta el tiempo, plazo, costo, mano de obra y los objetivos que quiere lograr la empresa a través de ella.

2.2.3. Producción

La producción o ejecución de servicios se puede decir que, son la transformación de bienes y servicios en otros bienes y servicios, esto se da ya que los productos tienen mayor utilidad que los factores. Es preciso entender que la producción es un proceso ideado como se dijo anteriormente para transformar unas entradas en una o más formas de salidas, es una función primordial en una organización, a través de ella podemos obtener variedad de formas y se puede aplicar en cualquier ámbito.

Entonces cuando se habla de lo que representa la producción, recordemos que forma parte de un sistema en una organización, como esta parte forma un todo que hace que la organización sea lo que se propone a través de objetivos pautados, ese engranaje que hace que la producción en una empresa se logre es una línea de producción, porque este fabrica los bienes que se desean elaborar.

2.2.4. Línea de Producción

Es preciso reafirmar la información acerca de que representa una línea de producción en una empresa, porque es cierto que se reconoce su implementación, pero muy poco se preguntan que la conforma, y el propósito de su creación, desde tiempos antiguos existe la producción por que como se señala anteriormente es un conjunto de bienes y servicios, entonces se puede decir que por medio de estas líneas se llevan a cabo la transformación de las entradas para llevarlas a múltiples salidas.

Una línea de producción necesita la supervisión y seguimiento para que los bienes o servicios que genera cumplan con los estándares de seguridad y calidad necesarios para satisfacer a los clientes y los objetivos establecidos en la organización, según como se empleen estos recursos será provechoso, como se comentó anteriormente se necesita una gestión rigurosa y clara.

2.2.5. Mano de Obra

Se puede afirmar que es uno de los primordiales ya que esta forma a la organización, a través del esfuerzo que se emplee se genera una producción, como las diferentes actividades que se pueden llamar entradas y por medio de ellas se crean salidas que son los productos necesarios en la empresa.

Su importancia recae en que si no hay mano de obra se debe considerar que no se generara una producción y sin ella no se generara ninguna actividad económica, es por ello que la mano de obra directa según Polimeni, Fabozzi y Adelberg (2005), se presenta como “La que se involucra de manera directa con la producción de un artículo terminado, que fácilmente puede asociarse al producto y que representa un costo de la mano de obra importante en la producción de dicho artículos.”, pero también se presenta la mano de obra indirecta que según los mismo autores no es más que “El trabajo de fabricación que no se asigna directamente a un producto; además, no se considera relevante determinar el costo de la mano de obra indirecta con relación a la producción.”

Por medio de estas definiciones reconocemos que el recurso humano es importante en las empresas, ya que sin el esfuerzo mental y físico de está no se generaría una actividad que repercuta de manera beneficiosa a la organización, pero como toda pieza esta mano de obra necesita sus elementos para poder operar, y estos deben contar con la cualidad necesarias para poder trabajar con ellos, y que formen parte de este producto que se desea obtener, uno de ellos es el material, que puede ser tanto la materia prima, como el material de empaque que lleva el producto, hasta las piezas que hacen que la línea de producción funcione de manera adecuada.

2.2.6. Material

Uno de los componentes que se debe tomar en cuenta es el material el cual es la materia prima transformada mediante procesos físicos y/o químicos, preparada y disponible para fabricar productos. Cabe considerar, según Polimeni, Fabozzi, y Adelberg (2005, p.12) “Los materiales son los principales recursos que se usan en la producción, estos se transforman en productos terminados con la adición de la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.”

Los materiales que forman parte de la preparación del producto deben ser controlados por medio de un inventario físico y teórico, donde se presente la cantidad de material con la que cuenta la organización.

2.2.7. Inventario

Los inventarios en una compañía son elementales, ya que están constituidos por sus materias primas, sus productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados. En tal sentido, Chase, Aquilano y Jacobs (2006, p.642) explican que:

El termino inventario se refiere a las existencias de un artículo o recurso que se usa en la organización. Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que supervisan los niveles de inventario y determina cuales son los niveles que deben mantenerse, cuando hay que restablecer el inventario y de qué tamaño deben de ser los pedidos.

Dentro de este marco el inventario maneja las entradas y salidas de los activos que posee la organización, cuando se debe pedir los artículos que se necesitan y por supuesto de que tamaño debe ser el pedido. En tal efecto, este inventario debe ser cuantificado y conocido por el personal del departamento donde es utilizado y establecer un área para poder almacenarlo y sea de fácil acceso.

2.2.8. Almacén

En continuación con la idea expresada anteriormente, todo inventario debe contar con un almacén para contener el producto, por eso según los autores Gemell y Daduna. (2007, p.178) señalan que:

El almacén es una instalación técnica constituida por diferentes áreas equipadas con los medios de mecanización o automatización, destinados para la actividad de almacenamiento, cuyo objeto está encaminado a lograr el proceso de recepción, ubicación, ordenamiento, control, conservación y preparación de la producción para el consumo y despacho de los valores materiales, para garantizar la continuidad de la producción y el consumo acorde con las crecientes necesidades de la sociedad.

De allí pues, es que el almacenamiento tiene como objetivo principal suministrar equipamientos, espacios y proteger los activos hasta que se utilicen en el proceso productivo de la manera más eficiente y al menor costo. De acuerdo a lo anterior planteado, Tompkins. (1998, p.354) acotó:

Hay ciertas consideraciones que se deben tomar en cuenta para planear los almacenes. Una de estas es el tipo y números de materiales que se van a almacenar y manejar, sobre la cual podemos decir que es la base para planear los almacenes. Las características físicas del material, son las que determinan los métodos para almacenamiento y manejo.

Todos estos factores narrados anteriormente, forman una parte esencial en la organización y van tomados de las manos para lograr la estrategia que cumpla con los estándares de la organización, pero deben ser sometidos a un diagnóstico para generar una mejora continua.

2.2.9. Mejora Continua

El éxito de todo proceso de mejoramiento continuo es establecer una adecuada política de calidad, que pueda definir con precisión lo esperado por los empleados, ya que dicha política requiere del compromiso de todas las partes de una organización, sin importar el área en la que desenvuelva la pueda aplicar, y así mejorar la calidad de los productos o servicios que ofrece la compañía.

Es por ello que, Sinnaps (2018), explica que:

La mejora continua es el conjunto de acciones dirigidas a obtener la mayor calidad posible de los productos, servicios y procesos de una empresa. Esto se traduce en reducción de costes y tiempo, dos factores básicos en cualquier estrategia de mejora continua que persiga el crecimiento de una organización.

Haciendo referencia a la cita anterior, la mejora continua es un proceso que describe la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan mejorar si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo. Para mejorar es necesario cambiar dicho proceso, para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable. Por otra parte, se debe tener en cuenta que toda mejora se da por medio de una estrategia que se planifique de manera precisa y que reconozca el problema raíz que presenta la organización.

2.2.10. Planificación Estratégica

Cuando se habla de lo que representa el cumplimiento de los objetivos en una empresa se reconoce que para llegar a ese punto se realizó lo que se denomina una planificación estratégica que, Armillo, M (2009, p.8) refirió como:

Grandes decisiones, al establecimiento de los Objetivos Estratégicos que permiten materializar la Misión y la Visión. Por lo tanto, PE es la base o el marco para el establecimiento de mecanismos de seguimiento y evaluación de dichos objetivos, es decir, el control de la gestión no se puede realizar sin un proceso previo de planificación estratégica.

Desde esta perspectiva, debemos identificar aspectos claves que apoyen la gestión organizacional, tales como la definición de la Misión, Objetivos Estratégicos, Estrategias, definición de metas e indicadores. Además, se debe tener una amplia Visión y tener en cuenta la estructura organizacional con la que se maneja la compañía porque esta afectara a los distintos procesos que se procedan a realizar para bien o mal de la organización, porque esta estructura define las líneas de mando.

2.2.11. Estructura Organizacional

Reconocer la composición que posee una organización es fundamental en cualquier investigación que se vaya a realizar ya que se tendrá presente el medio de comunicación que se implementara para ser exitoso en la búsqueda de la información, pero se debe

tener claro que representa una estructura organizacional, que según Robbins, S. y Coulter, M. (2005) dan la siguiente definición “Es la distribución formal de los empleos dentro de una organización, proceso que involucra decisiones sobre especialización del trabajo, departamentalización, cadena de mando, amplitud de control, centralización y formalización”.

En continuación con lo antes expuesto, es importante que una organización se reconozca los cargos que debe poseer el personal que labora en ella, pero sobre todo las funciones que cada cargo desarrolla es por ello que la estructura organizacional se entrelaza con la descripción de cargos y procedimientos que se realizan en la compañía o en cada departamento que la conforme.

2.2.12. Descripción de Cargos en una Organización

Cada departamento que conforme una organización debe poseer personal capacitado para desarrollar los procesos que deban generarse para ser una empresa competitiva en el mercado, pero estos denominados cargos deben contar con lo siguiente que narra Wether, W. y Davis, K. (2008):

1. Código: Indica el departamento al cual pertenece el trabajador, si es que esta sindicalizado y el número de personas que desempeñan la misma labor.
2. Fecha: Determina cuando se actualizo la descripción por última vez.
3. Identificación de la persona que describió el puesto. Información que es verificada por el departamento de recursos humanos para analizar el desempeño del trabajador y proporcionar retroalimentación.
4. Resumen del Puesto y sus responsabilidades
5. Condiciones de Trabajo
6. Aprobaciones
7. Especificaciones del Puesto
8. Nivelación de desempeño del puesto
9. Conclusión de análisis del puesto: Definición del perfil del puesto.

Es por ello que una organización, por medio de la continua revisión de estos puestos de trabajo o las funciones que se desarrollan en ellos, se puede presenciar algunas de las pérdidas que se presentan en los procesos productivos, por lo tanto, se recomienda verlo como uno de los factores importantes a desarrollar.

2.2.13. Pérdidas en una organización

Una empresa que no controla sus pérdidas o desperdicios y que no se adapta a las medidas necesarias para evitarlas y prevenirlas generará productos de mala calidad y mayores costos. Las pérdidas deben ser de consideradas de gran importancia dentro de la empresa ya que a mientras menor sea la pérdida mayor será la productividad, menores costos y mejor calidad; todo proceso productivo hace uso de varios recursos, mano de obra, materia prima, recursos naturales, maquinas, tecnología, entre otros; como resultado se obtiene el producto.

2.2.14. Lean Manufacturing

Se define como una filosofía de gestión enfocada a la reducción de los ocho tipos de desperdicios (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento, defectos y potencial humano sub-utilizado) en productos manufacturados. Según Rajadell y Sánchez, (2010, p.2) la definen como:

Lean Manufacturing (en castellano “producción esbelta”) es un método que tiene como objetivo la eliminación del despilfarro o desperdicios entendiéndose estos como todas aquellas actividades que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar, mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5´S, SMED, Kanban, Kaizen, heijunka y jidoka) que se desarrollaron principalmente en Japón para la producción de automóviles.

Según el concepto dado por estos dos autores se recalca que la manufactura esbelta puede considerarse un sistema que adquiere la eficiencia necesaria para que la organización logre una mejora continua en el área de producción, por medio de la aplicación de diversas herramientas que simplifican su aplicación en los diversos departamentos o procesos donde se vaya a realizar las mejoras; para su implementación se debe reconocer cuales son los desperdicios que se están presentando y como afectan a la organización.

2.2.15. Las 5S's

Es la base de Lean Manufacturing y los fundamentos de un enfoque disciplinado del lugar de trabajo. Los 5 pasos para poner al día el lugar de trabajo son:

1. Seiri (Clasificar): implica revisar todos los elementos del lugar de trabajo y quitar lo que no sea realmente necesario.
2. Seiton (Organizar): implica poner todos los elementos necesarios en su sitio, definidos, facilitando su localización.
3. Seiso (Limpieza) implica limpiar todo, mantener diariamente todo limpio, utilizar la limpieza para inspeccionar el lugar de trabajo y los equipos para encontrar posibles defectos.
4. Seiketsu (Estandarizar) implica crear controles visuales y pautas para mantener el lugar de trabajo organizado, ordenado y limpio.
5. Shitsuke (Disciplina): implica mantener una formación y disciplina para asegurar que todos y cada uno sigan las normas de 5 S.

2.2.16. Clasificación de inventarios ABC

La clasificación de inventarios ABC es una técnica para segmentar según su importancia los productos del almacén en tres categorías A, B y C, basándose en el principio de Pareto, el cual describe que el menor porcentaje de las referencias serán responsables de la mayor parte de los objetivos del almacén. Esta clasificación ayuda a tomar decisiones y priorizar los recursos del almacén hacia los productos que más demanda conllevan o más influyen positivamente en el cumplimiento de los objetivos siendo este correspondiente a la categoría “A”, en lugar de concentrar esfuerzos y recursos en todos los productos por igual, lo que resultaría poco beneficioso con los artículos de menor importancia que no requieren ese nivel de esfuerzos refiriéndose a la categoría “C”.

Según detalla en su página web Collignon, J. y Vermorel J. (2012), la clasificación ABC se basa en las siguientes reglas básicas:

- Los artículos “A” son bienes cuyo valor de consumo anual es el más elevado. El principal 70-80 % del valor de consumo anual de la empresa generalmente representa solo entre el 10 y el 20 % de los artículos de inventario totales.

- Los artículos “C” son, al contrario, artículos con el menor valor de consumo. El 5 % más bajo del valor de consumo anual generalmente representa el 50 % de los artículos de inventario totales.
- Los artículos “B” son artículos de una clase intermedia, con un valor de consumo medio. Ese 15-25 % de valor de consumo anual generalmente representa el 30 % de los artículos de inventario totales.

2.2.17. Método FIFO

FIFO es un acrónimo inglés que significa “primero en entrar, primero en salir”. Este es un método comúnmente utilizado en inventarios de productos perecederos, el cual consiste en darle salida a aquellos productos que se adquirieron primeramente y que se consideran según el método, que deben salir primero para evitar su caducidad. De igual manera, este método permite conocer la valoración del inventario, el costo total del movimiento en el almacén, el tiempo de caducidad de todos los productos y mantener la constante rotación de los materiales.

2.2.18. Diagrama Causa – Efecto

El diagrama Causa – Efecto, también llamada espina de pescado o diagrama de Ishikawa, consiste en la representación de las causas en torno a un problema o situación específica. Es útil en situaciones en las que se tienen pocos datos cuantitativos disponibles. Para la elaboración del Diagrama causa – efecto se debe considerar los siguientes aspectos:

- a) Mano de obra: se asocia al personal involucrado en el proceso productivo.
- b) Maquinaria: es la infraestructura, todas las herramientas con las que contamos para dar salida al producto final.
- c) Métodos: evaluación de la forma en la que se realizan las tareas o actividades.
- d) Medición: se refiere a inspección, medidas con que se trabajan, el aseguramiento de la calidad, calibración, tamaño de muestra, error de medición, etc.
- e) Materia prima: todo lo que tenga que ver con los insumos, desde los que se usan para dar el producto final hasta los que se usan para hacer el aseo al baño. Se asocia a los proveedores, variabilidad de las características y especificaciones del material, conformidad del material, facilidad para trabajar, etc.

f) Medio ambiente: son las condiciones, el entorno con el que se trabaja. Como el clima organizacional, luz, calefacción, ruido, etc.

El procedimiento para llevar a cabo el diagrama causa-efecto, se explica a continuación:

1. Colocar el efecto a la derecha y dibujar una línea central apuntándole.
2. Definir claramente el efecto cuyas causas han de identificarse.
3. Usar tormenta de ideas para identificar la posible causa.
4. Distribuir y unir las causas principales a la recta central mediante líneas de 70°.
5. Añadir sub-causas a las causas principales a lo largo de las líneas inclinadas.
6. Descender de nivel hasta llegar a la causa raíz del problema.

2.2.19. Los 5 ¿Por qué?

Es una herramienta de análisis de causa – efecto que actúa a través de preguntas. Con la técnica se consigue analizar un problema haciéndonos la pregunta ¿por qué? Obtenida la respuesta, nuevamente debemos preguntarnos ¿por qué? y así sucesivamente hasta llegar a la causa raíz del problema.

2.2.20. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto consiste en un gráfico de barras que clasifica de izquierda a derecha en orden descendente las causas o factores detectados en torno a un fenómeno. De ahora en adelante hablaremos de problemas como causas y de fenómeno como situación problemática. Esto nos permite concentrar nuestros esfuerzos en aquellos problemas que representan ese 80%. Pasos para elaborar un Diagrama de Pareto:

1. Determinar la situación problemática.
2. Determinar las causas en torno a la situación problemática, incluyendo el período de tiempo.
3. Recolectar los datos de las posibles causas que genera la problemática.
4. Ordenar de mayor a menor.
5. Realizar los cálculos a partir de los datos ordenados, calculando el acumulado, el porcentaje y el porcentaje acumulado.

6. Graficar las causas, el eje X para las causas, el eje Y es para el porcentaje acumulado.
7. Analizar el diagrama de los resultados obtenidos.

2.3. Definición de términos

- **Base:** es la parte inferior del envase que entra en contacto con la superficie sobre la cual descansa.
- **Colmenas o Racks de Almacenamiento:** está destinado a almacenar, guardar y acomodar los productos, hasta el momento de la entrega al cliente.
- **Defecto:** cualquier característica o condición del envase, que no está en conformidad con los requerimientos especificados para dicho producto, las cuales se clasifican en mayores, menores y críticos.
- **Desgaste:** es la pérdida de la estructura superficial de un material debido a una interacción constante y mecánica con una superficie o con un objeto.
- **Despacho:** área de un establecimiento donde se despacha el producto.
- **Desperdicio:** son los desechos, que ya no pueden ser aprovechados para lo que fue dispuesto.
- **Golpeado:** es el maltrato físico que tiene el material.
- **Manipulación:** es la operación de levantar, colocar, transportar los materiales.
- **Pico:** es el orificio que se encuentra en la zona superior, para el llenado o vaciado del envase.
- **Recepción:** área de un establecimiento en que se recibe a los clientes.
- **Roto:** ruptura parcial o totalmente de un material.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tamayo y Tamayo (2003, p. 37) define al marco metodológico como “Un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”, dicho conocimiento se adquiere para relacionarlo con las hipótesis presentadas ante los problemas planteados.

Reducir el desperdicio en la manipulación de botellones plásticos en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A, constituye el objeto fundamental de este proceso investigativo, para ello se diseña un Plan de Mejoras que permita alcanzar los objetivos planteados.

3.1. Tipo de Investigación

Con respecto a la modalidad de la investigación, en el Manual UPEL (2005, p. 16) se señala que:

El proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.

Para este estudio la investigación se enmarcó dentro de la modalidad de proyecto factible. El mismo consistió en investigar, elaborar y desarrollar una propuesta operativa viable en función de un diseño de plan de mejora para la disminución de desperdicios en la manipulación de botellones en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

3.2. Diseño de la Investigación

Según Arias, F. (2012, p. 27), Diseño de investigación “se refiere a la estrategia que adopta el investigador para responder al problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental.”

Por otra parte, Arias, F. (2012, p. 31), define “La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.”

De acuerdo a lo expuesto en las definiciones anteriores, el trabajo se ubicó en el nivel de campo y documental, ya que se realizarán varias visitas a la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A, con el objeto de recopilar toda la información relacionada con el proceso de llenado de botellones, posteriormente evaluar todas las causas principales relacionadas con el origen de desperdicios en la manipulación de botellones plásticos y elaborar un plan de acción que ayude a disminuir el desperdicio de los mismos.

3.3. Nivel de Investigación

Según Arias, F. (2012, p. 23), “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio”. El mismo autor en la página siguiente define “La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento”. De este modo, la naturaleza en este caso de estudio el proceso de llenado de botellones en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A y como fenómeno a estudiar el desperdicio de botellones en la línea de producción.

3.4. Población y Muestra

De acuerdo a Ramírez, T. (1999), la población o universo “se refiere al conjunto infinito de unidades observacionales cuyas características esenciales los homogenizan como conjunto. El universo da cuenta entonces de todos los individuos, objetos, etc.,

que pertenecen a una misma clase”. El mismo autor, Ramírez, T. (1999), define el término muestra como un concepto más delimitado:

Reúne, tal como la población, al individuo, objetos, etc., que pertenecen a una misma clase por poseer características similares, pero con la diferencia que se refiere a un conjunto limitado por el ámbito del estudio a realizar. Entonces, la muestra en estudio forma parte de la población, mas no se confunde con él; es un subconjunto de la población conformado en atención a un determinado número de variables que se van a estudiar, variables que lo hacen un subconjunto particular con respecto al resto de los integrantes de la población.

En consideración a lo antes expuesto, el presente trabajo cuenta con una población de botellones plásticos de la línea de producción de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego C.A. adicionalmente para lograr obtener la información necesaria en el caso de esta investigación, el tamaño de la muestra está constituida por los botellones plásticos dañados del proceso productivo.

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.5.1. Técnicas

Según Arias, F. (2012, p. 67), explica que “Se entenderá por técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información”. En este trabajo de grado se utilizarán las siguientes técnicas de colección de datos:

3.5.1.1. Observación Directa

Según Arias, F. (2012, p. 69), define observación:

La observación es una Técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos. Se hace especial referencia a la observación directa ya que la indirecta se realiza a través de instrumentos muy sofisticados tales como: microscopio, telescopio, monitores, entre otros.

De acuerdo con lo antes expuesto, con la observación directa se conocerá la forma de trabajar de cada uno de los operadores en la empresa, así como también, el proceso de llenado de los botellones, pudiendo detectar la problemática de desperdicios que se

produce en su manipulación. Ésta técnica se empleará para el conocimiento del problema y así comenzar la búsqueda de la solución.

3.5.1.2. Entrevista no Estructurada

Según Arias, F. (2012, p. 73), define entrevista no estructurada:

En esta modalidad no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. Sin embargo, se orienta por unos objetivos preestablecidos que permiten definir el tema de la entrevista, de allí que el entrevistador deba poseer una gran habilidad para formular las interrogantes sin perder la coherencia.

Las entrevistas serán aplicadas al personal que labora en el área de producción, tales como, operarios, despachadores y supervisores, mediante reuniones de mantenimiento autónomo, para así lograr obtener información de gran importancia.

3.5.1.3. Revisión Documental

Según Arias, F. (2006, p. 27), define la revisión documental como “un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o páginas electrónicas”. Por medio de la recopilación documental se obtendrá información de datos a partir de documentos escritos o no escritos propios de la empresa, que contienen información que puede ser utilizada dentro de la investigación.

3.5.1.4. Ficha de Observación

Según autor Ortiz, F. (2004, p. 75) lo define como:

Instrumento de la técnica de observación; su estructura corresponde con la sistematicidad de los aspectos que se prevé registrar acerca del objeto. Este instrumento permite registrar los datos con un orden cronológico, práctico y concreto para derivar de ellos el análisis de una situación o problema determinado.

3.5.2. Instrumentos

Según Arias, F. (2012, p. 68), “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”.

En relación a los instrumentos para la observación directa, se utilizará libreta de notas, grabador, fichas de observación y registro fotográfico, para realizar las entrevistas no estructuradas al personal involucrado en la manipulación directa de los botellones y evaluando así su opinión personal sobre por qué se dañan. De este modo, plantear opciones de mejoras para disminuir el desperdicio de los mismos. Se cuenta con el apoyo del personal de producción (Jefe de Planta, Analista de Calidad de Agua, Supervisor de Mantenimiento, Auxiliares de Producción y Mantenimiento), los cuales se encargan de la manipulación directa de los botellones dentro de la planta y su entrega final al cliente.

3.6. Técnicas e Instrumentos para Análisis de Datos

Según Rondón, A. (2009), el análisis de datos “Es la actividad de transformar un conjunto de datos con el objetivo de verificarlos muy bien dándole al mismo tiempo una razón de ser o un análisis racional, en otras palabras, es analizar los datos de un problema e identificarlos”.

Utilizando la información obtenida por medio de la entrevista no estructurada y la observación directa, se estudiarán los datos con el fin de sintetizar y organizar la información relevante para propósitos del trabajo de investigación. Los instrumentos utilizados para el análisis son los siguientes:

- Estructura Organizacional, para mostrar visualmente el personal involucrado en el proceso producto.
- Distribución de planta, para reflejar de manera visual el área de estudio, de esta forma detectar las oportunidades de mejora.
- Los 5 ¿Por qué?, para la organización de las causas problemáticas y determinar con mayor entendimiento las principales.
- Diagrama de Ishikawa, con el fin de identificar las causas principales y secundarias de los problemas presentados, asimismo de determinar sus respectivas soluciones.
- Diagrama de Pareto, para cuantificar, jerarquizar y ordenar las problemáticas.
- Finalmente, se planteará mejoras tomando en cuenta las distintas variables que intervienen en la manipulación de botellones, evaluando la correspondencia de los

defectos presentes en los botellones con las causas raíz, por medio de las herramientas mencionadas anteriormente.

3.7. Fases de la Investigación

Fase I. Diagnóstico del proceso de llenado de botellones y su manejo dentro de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Inicialmente, se procedió a realizar el diagnóstico de la situación actual dentro de la Empresa, mediante la técnica de observación directa y entrevistas no estructuradas para tomar la información primaria del proceso productivo y todo lo que involucra la manipulación de los botellones, inspección de los mismos, entrada al proceso productivo, comportamiento de los botellones en el proceso de llenado, manipulación del botellón por parte del personal operativo, almacenamiento de los botellones como producto terminado y finalmente el despacho de los botellones al cliente.

Fase II. Análisis de las debilidades encontradas en el diagnóstico realizado en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

El análisis de la información tomada dentro de la empresa, se realizó aplicando técnicas que permitieron determinar las distintas causas que son el origen del problema (desperdicio de botellones), para esto se empleó las siguientes herramientas:

- Los 5 ¿Por qué?, el cual sirvió para encontrar la causa raíz de los problemas y agrupar las problemáticas más comunes.
- Diagrama Ishikawa, con las problemáticas ya clasificadas en la herramienta anterior, se ilustra de mejor manera las relaciones entre todas las causas que afectan negativamente a los botellones en el proceso productivo.
- Diagrama de Pareto, se determina en un renglón del 20% que causas están involucradas e inciden directamente en el 80 % de las consecuencias que se presentan en la manipulación de botellones, asimismo, se grafica las problemáticas que se abordaron en la investigación para diseñar el plan de mejoras.
- Finalmente se establecerá un resumen de oportunidades de mejoras a fin de corregir aquellas fallas que tienen mayor influencia en la pérdida de botellones.

Fase III. Diseño de un plan de mejoras basado en la manipulación de botellones en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Para dar inicio al plan de mejoras, es necesario el diseño e implementación de los distintos procedimientos, instrucciones de trabajo y formularios, que permitan controlar el desperdicio de botellones dentro del proceso productivo. Dentro de los documentos diseñados se considera importante establecer procedimientos de almacenamiento, inspección y despacho de botellones. Así mismo, se propone un rediseño de colmenas o racks de almacenamiento que ayuden a mejorar la preservación del botellón.

Fase IV. Evaluación de la Factibilidad Económica, Técnica, Operativa, Ambiental y Social del plan diseñado en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

A través de esta fase, se evaluó los siguientes aspectos:

- Beneficios económicos de los planes de mejora, a través del costo-beneficio y tasa interna de retorno.
- Tecnología utilizada en este proyecto de investigación.
- Impacto operativo en la empresa y sus trabajadores.
- Impactos ambientales del plan de mejoras propuesto.
- El impacto social involucrado en la manipulación de botellones.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se desarrollaron cada una de las fases metodológicas, esto con la finalidad de cumplir con el objetivo general de proponer un plan de mejoras para la disminución de desperdicios en la manipulación de botellones en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

4.1. Fase I: Diagnóstico del proceso de llenado de botellones y su manejo dentro de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Se expone de manera detallada la problemática que se presenta en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A, la cual es el desperdicio en la manipulación de botellones. Pero antes de presentar dicha información se consideró adecuado conocer la organización donde se realizó el estudio, la cual se presenta la misión, visión, estructura organizacional, distribución de planta y descripción del proceso productivo de la empresa.

4.1.1. Misión de la Empresa

La Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral del Municipio San Diego, C.A. presenta la siguiente misión “Ser una empresa que provee agua potable con la mejor calidad, empleando la mejor tecnología a un bajo costo, para satisfacer la demanda del pueblo carabobeño y específicamente del Municipio San Diego”.

4.1.2. Visión de la Empresa

La visión de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A se define como “Ser una empresa líder en el ser mercado del estado Carabobo y competitivo a nivel nacional por la confiabilidad de nuestros productos y calidad en el servicio ofrecido”.

4.1.3. Valores de la Empresa

Los valores de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A son los siguientes: Ética, Compromiso, Conocimiento técnico y Calidad.

4.1.4. Estructura Organizacional de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

En continuación con lo antes expuesto, una organización debe contar con la estructura que delimita las líneas de mando y comunicación, por esto que se presenta la estructura organizacional de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A., objeto de estudio de la investigación que se llevó a cabo en la línea de producción de la empresa antes mencionada para la propuesta de un plan de mejora que minimice los desperdicios en la manipulación de botellones; cuenta con el siguiente organigrama (Ver Figura 2).

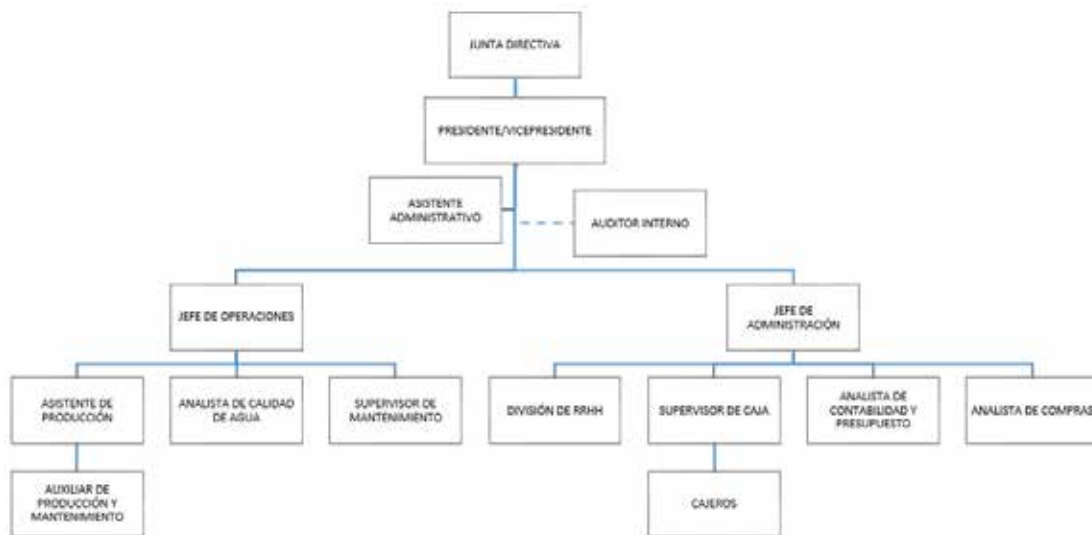


Figura 2. Estructura organizacional de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

4.1.5. Estructura Organizacional del departamento de operaciones de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Cabe destacar que el departamento de operaciones donde se realizó la investigación del desperdicio en la manipulación de botellones, encargado de llevar a cabo el llenado

de botellones plásticos, también presenta un organigrama para establecer sus líneas de mando y comunicación. A continuación, se puede observar (Ver Figura 3).

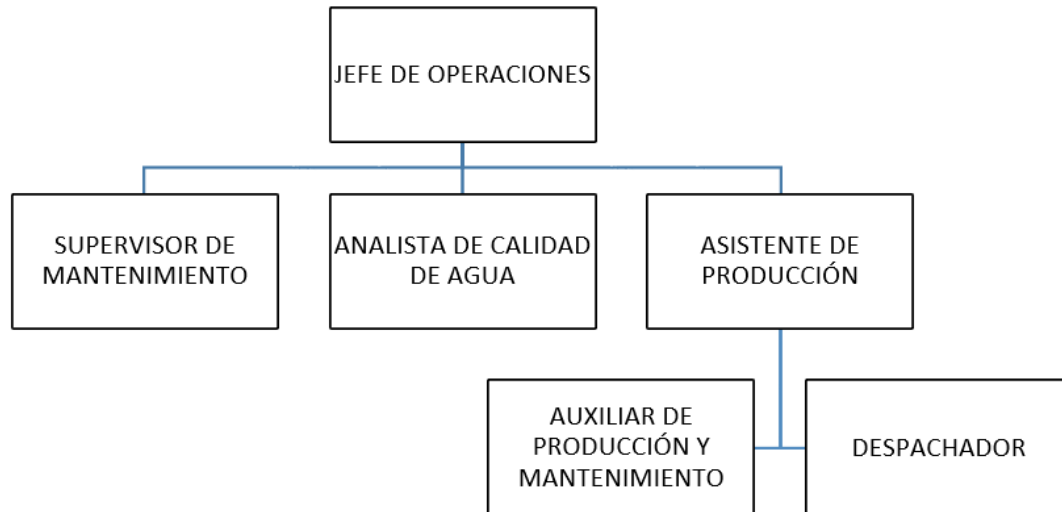


Figura 3. Estructura organizacional del departamento de operaciones de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

4.1.6. Layout de la Empresa Municipal Agua Clara y Mineral de San Diego, C.A

Para dar inicio al diagnóstico del proceso productivo llevado a cabo en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. es importante reconocer la ubicación de la misma, es por ello que se presenta el Layout de Planta, donde se encuentra ubicada el área de producción correspondiente al estudio, en él también se pueden apreciar las áreas donde se encuentran los filtros de purificación y tanques para almacenar el agua tratada de alta capacidad, máquina lavadora de botellones, máquina llenadora, tapadora y el almacén de botellones (Ver Figura 4).

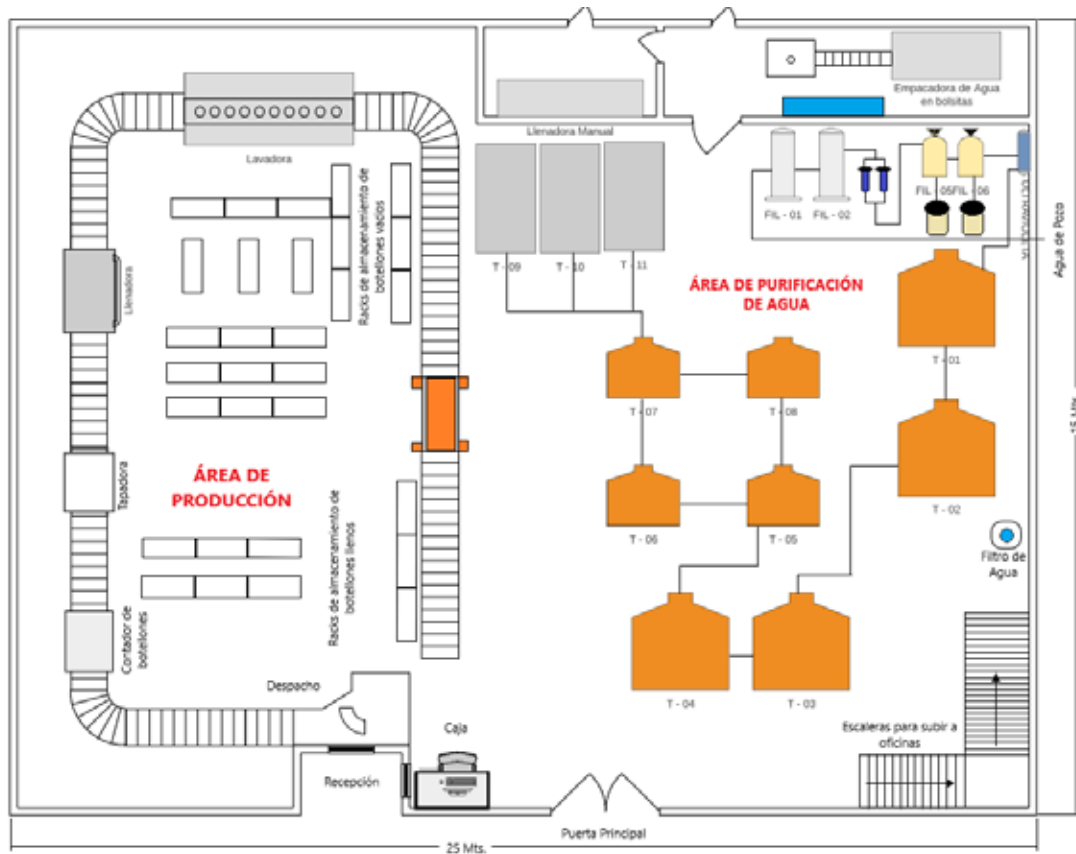


Figura 4. Layout de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.







Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

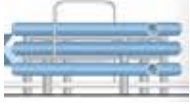



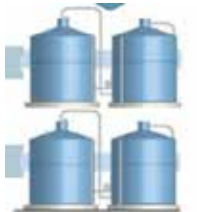

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)






4.1.7. Descripción del proceso purificación del agua dentro de la Empresa

La Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. fue creada por el Alcalde Vincenzo Scarano en el año 2012 en su segunda gestión como Alcalde del Municipio San Diego, para abastecer a la comunidad de San Diego de agua potable con la mejor calidad. La planta está en capacidad de producir agua envasada de 2500 botellones diarios, tiene un proceso productivo de tratamiento del agua proveniente de un pozo profundo ubicado en la Urbanización La Esmeralda y consta de las siguientes etapas: El tratamiento Físico, Químico y Biológico del Agua y el Envasado en Botellones y Bolsitas. A continuación, se describen las etapas del proceso de purificación del agua, (Ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Etapas del proceso y funcionamiento de las principales máquinas

ETAPA	EQUIPOS	ACTIVIDAD	IMAGEN
Filtración Primaria	FIL-01 Filtro Desbarrador con Arena Sílice	El Agua proveniente del Pozo primeramente se filtra en el FIL-01 un filtro de Arena, reteniendo barro, arena y partículas en suspensión grandes a partir de 50 micrones, luego en el FIL-02 el filtro de carbón activado en el cual se eliminan las partículas más pequeñas, los malos olores y sabores del agua.	 Filtro de Arena (Sílice)
	FIL-02 Purificador de Entrada con Carbón Activado		 Filtro Purificador (Con Carbón Activado)
Filtración a 5 Micrones	FIL-03 y FIL-04 Filtros Pulidores con Cartuchos de 5 Micras.	Se efectúa un pulimento inicial del agua en el FIL-03, mediante filtros pulidores de cartucho para evitar que ingresen a la siguiente fase, en el FIL-04 filtro con las mismas características, partículas mayores de 5 micrones.	 Filtros Pulidores (cartuchos de 5 micras)
Suavización del Agua	FIL-05 y FIL-06. Filtros Suavizadores con Resina de Intercambio Catiónico.	Mediante un equipo con resina de intercambio catiónico (FIL-05 y FIL-06) se disminuye la dureza del agua, eliminando cationes de Magnesio (Mg), Hierro (Fe), Calcio (Ca), etc. Este sistema consta de dos pequeños tanques de Salmuera para la regeneración de la resina.	 Filtros Suavizadores
Tratamiento con Luz Ultravioleta	Lámpara Ultravioleta UV-1 de desinfección.	(UV-1) se maneja la carga bacteriológica (Virus y Bacterias) que pudiera tener el agua para su posterior ingreso al primer tanque de Ozonización.	 Lámpara de Luz Ultravioleta
Pre-Ozonización	Tanques de Alta Capacidad T-01, T-02, T-03 y T04 de Ozonización Primaria,	El agua proveniente del Pozo primeramente se introduce al tanque T-01 y por vaso comunicante a los tanques T-02, T-03 y T-04 (12000 L). En esta fase se recircula el agua de los tanques mediante una bomba	 Tanques 1 ^{era} Ozonización

	<p>Secundaria y Reposo.</p> <p>Generadores de Ozono (GO-1, GO-2 y GO-3), para las 3 Etapas de Ozonización.</p>	<p>(PR-1). En el trayecto, se le añade Ozono mediante un Venturi y se mezcla con el agua; de esta forma el Ozono elimina materia inorgánica como el Hierro (Fe) y el Manganeseo (Mn), sabores y olores, y desinfecta el agua.</p>	 <p>Generadores de Ozono</p>
Ozonización Intermedia	<p>Tanques T-01 y T-02.</p> <p>Generadores de Ozono (GO-1, GO-2 y GO-3), para las 3 Etapas de Ozonización.</p>	<p>Se recircula con la bomba PR-2, el agua de los tanques (T-01 y T-02) con inyección de Ozono con la finalidad de aumentar la Biodegradabilidad de la materia orgánica y favorecer su eliminación en los filtros de carbón activado, así como eliminar los micro contaminantes orgánicos y los minerales en exceso, obteniendo un pulimento del agua.</p>	 <p>Tanques 2^{da} Ozonización</p>  <p>Generadores de Ozono</p>
Post-Ozonización	<p>Tanques (T-05, T-06 y T-07) para la Tercera Ozonización, y T-08 para el Ácido Paracético.</p> <p>Generadores de Ozono (GO-1, GO-2 y GO-3), para las 3 Etapas de Ozonización.</p>	<p>En esta fase es conservar limpia y pura el agua, evitando su estancamiento teniéndola en movimiento continuo y evitando contaminaciones. El agua se recircula con la bomba PR-3 a través de los tanques (T-05, T-06 y T-07) con 3000 L de capacidad en periodos cortos de tiempo y se le añade dosis de Ozono a los efectos de mantenerla libre de bacterias.</p>	 <p>Generadores de Ozono</p>  <p>Tanques de 3^{era} Ozonización</p>
Almacenamiento	<p>Tanques de almacenaje T-09, T10 y T-11 para almacenar el agua tratada.</p>	<p>En esta fase tres tanques de Acero Inoxidable (T-09, T-10 y T-11) con capacidad para 4500 L para almacenar el Agua Tratada y de los cuales se despacha la misma a las líneas de envasado (Botellones y Bolsitas).</p>	 <p>Tanques de Acero Inoxidable</p>

<p>Envasado en Botellones</p>	<p>Lavadora de Botellones.</p> <p>Máquina Llenadora de Botellones con Sistema Automático.</p> <p>Máquina Selladora del Botellón con Tapas a Presión.</p> <p>Despacho y almacenaje de botellones.</p>	<p>Consta de las secciones de lavado, llenado, sellado, despacho de botellones y su almacenamiento en colmenas.</p>	 <p>Lavado de Botellones</p>  <p>Llenado de Botellones</p>  <p>Sellado de Botellones a Presión con Tapas Plásticas.</p>  <p>Despacho de Botellones Plásticos.</p>
<p>Empaquetado en Bolsas</p>	<p>Máquina para envasar agua en bolsas de 250 ml.</p>	<p>Se recibe agua tratada del tanque T-11, del cual el agua pasa al Sistema de Inyección Automática de agua con sellado térmico vertical y horizontal de las bolsas, las cuales pasan a una transportadora y a su despacho.</p>	 <p>Máquina Empacadora de Bolsas de Agua.</p>






Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.




Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

4.1.8. Descripción del Proceso de Manipulación de Botellones Plásticos (Recepción, llenado, sellado, almacenamiento y despacho)

En el proceso de manipulación de botellones plásticos están involucradas cinco (5) etapas que son realizadas por el personal operativo de la Empresa Municipal Agua Clara y Mineral de San Diego, C.A. A continuación, se describe en el Cuadro 2 las actividades:

Cuadro 2. Descripción del Proceso de Manipulación de Botellones Plásticos

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	IMAGEN
RECEPCIÓN	1. Realiza la recepción de Botellones vacíos.	Despachador recibe botellones vacíos de parte del cliente.	
	2. Realiza inspección de botellones.	Despachador realiza actividad de inspección de partes que componen el botellón (fondo, pico, pared) de botellones, con el propósito de detectar No Conformidades que no permitan el ingreso de los mismos a planta.	
LLENADO	3. Traslado del botellón al área de lavado.	Despachador realiza traslado manual al área de lavado, donde se realizara un lavado interno y externo con agua para la desinfección del botellón.	
	4. Traslada botellones al área de llenado	Despachador realiza traslado de botellones por medio de banda transportadora al área donde se realizara el llenado con agua.	
SELLADO	5. Traslada botellón al área de sellado.	Despachador traslada botellón plástico al área de sellado, para realizar el sellado del botellón con una tapa plástica.	




ALMACENAJE	6. Traslada por banda transportadora manualmente.	Despachador traslada botellón plástico por banda transportadora para disponerlo para el almacenaje.	
	7. Ubica botellón en colmenas dispuestas para el almacenamiento	Despachador ubica botellones en colmenas (racks de almacenamiento), donde estarán en espera de ser despachados al cliente.	
DESPACHO	8. Realiza despacho de botellones	Despachador realiza despacho de botellones llenos, en el momento que se requiera. Tomando en cuenta que cada vez que llega un nuevo cliente debe repetir el proceso de recepción e inspección.	

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.
Autores: Albarrán, Escobar (2020)

Una vez descritas las actividades involucradas en el proceso de manipulación de botellones plásticos dentro de la Empresa Municipal Agua Clara y Mineral de San Diego, C.A, se presenta el Cuadro 3, donde se listan los tipos de defectos que son encontrados en los botellones.

Cuadro 3. Resumen de No Conformidades de Botellones

Tipo de Defecto	Imagen	Impacto del defecto en el proceso	Acción tomada por el despachador
Pico Roto		<ol style="list-style-type: none"> 1. Fuga o derrame de agua dentro de las instalaciones de la empresa. 2. Proliferación de mosquitos insectos no deseados en las instalaciones. 3. Lesiones en manos o brazos por cortaduras al personal involucrado en la manipulación dentro de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rechazar el botellón en el proceso de recepción, si es suministrado por el cliente en esas condiciones. 2. Disponer el rack de almacenamiento de material rechazado, si el defecto se origina dentro del proceso productivo.

<p>Cara Lateral Golpeada</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Fuga o derrame de agua dentro de las instalaciones de la empresa. 2. Imposibilidad de correcta manipulación del botellón, por riesgo de caída dentro de la empresa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rechazar el botellón en el proceso de recepción, si es suministrado por el cliente en esas condiciones. 2. Disponer el rack de almacenamiento de material rechazado, si el defecto se origina dentro del proceso productivo.
<p>Botellón Contaminado Internamente</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Proliferación de mosquitos insectos no deseados en las instalaciones. 2. Contaminación de con gérmenes y hongos del personal que manipula directamente los botellones. 3. Aspecto indeseado de las instalaciones físicas de la empresa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rechazar el botellón en el proceso de recepción, si es suministrado por el cliente en esas condiciones. 2. Disponer el racks de almacenamiento de material rechazado, si el defecto se origina dentro del proceso productivo.
<p>Desgaste</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Fuga o derrame de agua dentro de las instalaciones de la empresa. 2. Fractura del botellón plástico en una de sus partes (pico, cuerpo, base). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar inspección con probador de aire comprimido, para determinar la aceptación o no del botellón.

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar (2020)

4.1.9. Diagrama de operaciones del proceso de manipulación de botellones

A continuación, en la Figura 5 se ilustra el Diagrama de Operaciones del Proceso de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. donde se muestran las actividades y los tiempos de ejecución de cada una de las etapas:

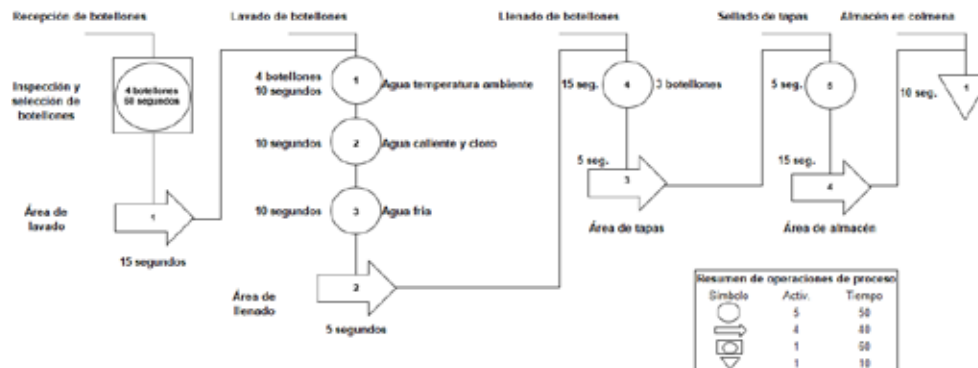


Figura 5. Diagrama de operaciones del proceso
Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.
Autores: Albarrán, Escobar (2020)

4.1.10. Resumen Estadístico Tipos de Defectos en Botellones Plásticos

Una vez descrito el proceso productivo y todas las operaciones que involucran la manipulación de los botellones, se procedió a tomar la información de todos los defectos de los botellones plásticos dentro de la empresa, la muestra seleccionada fue de 193 botellones dañados de una población anual de 698 botellones (Ver Gráfico 1), tales botellones fueron clasificados por tipo de defecto a continuación se presenta en la tabla resumen:

Tabla 3. Tipos de defectos en botellones plásticos

TIPO DE DEFECTO	NUMERO DE INCIDENCIA	PROPORCIÓN (%)
Cara Inferior Rota	141	73,10
Cara Superior Rota	03	1,60
Pico Roto	29	15
Desgaste	08	4,10
Costado Golpeado	12	6,20
TOTAL DEFECTOS	193	100

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.
Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

Tipos de Defectos en Botellones Plásticos

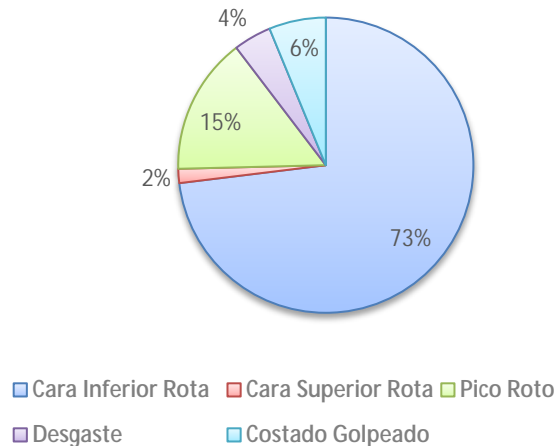


Gráfico 2. Tipos de defectos en botellones plásticos
Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.
Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

4.1.11. Disposición de botellones plásticos dañados

Mediante visitas realizadas a las instalaciones de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A se observa que los botellones dentro del proceso productivo, son dispuestos por el personal operativo de planta en un cuarto de almacenamiento de botellones, allí los botellones son apilados uno sobre el otro en rumas hasta su posterior venta como desecho plástico a un tercero, para realizar el proceso de molienda. Los botellones que son almacenados por daños dentro de la planta no son agrupados por tipo de defecto, esto sería lo más conveniente para un rápido conteo de los defectos que más se repiten (Ver Figura 6).



Figura 6. Botellones dañados en almacén de desperdicios

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)



Figura 7. Botellones dañados en área de transito de los trabajadores

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

Otro de los aspectos observados en el proceso de almacenamiento es que el personal no hace uso de racks de almacenamiento, estos son ubicados en el suelo sin ningún orden en áreas de transito de los trabajadores, generando una serie de condiciones

dentro de la empresa que no favorecen a los trabajadores ni a la empresa entre las cuales se mencionan las siguientes:

- El botellón al estar en el suelo, genera una condición insegura para la integridad del trabajador, pudiendo tropezar con alguno de ellos, cuando este manipulando botellones llenos y generando una posible caída del trabajador o ambos.
- Al momento de realizar alguna evacuación de emergencia de las instalaciones existe el riesgo de tropezar y caer, generando un accidente laboral.
- Se generan situaciones de confusión dentro de las instalaciones, pudiendo tomar el trabajador botellones que estén contaminados internamente o golpeados levemente, con botellones que estén aptos para el uso, esto generaría una contaminación cruzada con el agua al momento de su uso en producción.
- Disponer de botellones en el suelo dentro de la empresa, no favorece el aspecto visual del orden de los insumos, equipos y maquinaria que se debe tener en la planta.

4.1.12. Medidas Actuales que se toman en la Empresa para evitar que se originen botellones dañados

En conversación con el personal operativo actualmente la Empresa Municipal Agua Clara y Mineral San Diego, C.A tiene una serie de medidas para evitar la generación de botellones dañados dentro de la empresa, que no se ejecutan de forma correcta, ya sea por falta de comunicación efectiva, falta de capacitación del personal en la manipulación de los botellones, etc. A continuación, se lista Resumen de medidas tomadas actualmente para evitar la generación de botellones plásticos dañados.

Cuadro 4. Resumen de medidas tomadas actualmente para evitar la generación de botellones dañados dentro de la empresa

Proceso	Evento	Medida a Tomar	¿Se ejecuta?		Comentarios (Personal Operativo)
			SI	NO	
Recepción	Cliente Compra Botellones de Agua	Inspeccionar Botellón de agua, en el proceso de recepción	x		Personal involucrado en la manipulación de botellones, informa que no existen procedimientos, que describan cuales son los pasos a seguir, ni tampoco los tipos de defectos asociados al botellón.

Lavado	Despachador Traslada botellón al área de lavado	Manipular con cuidado usando ambas manos una en el pico del botellón y otra en la base para ser posicionado en el área de lavado.		x	Personal Operativo manifiesta que debido a que tiene que realizar múltiples actividades simultáneamente, como atender al cliente, atender las máquinas, almacenar botellones, no siempre puede tener el cuidado necesario al manipular el botellón. Además de que existe ausencia de procedimientos que le expliquen cómo debe realizarse las actividades, también informa que las condiciones de las bandas transportadoras no son buenas, lo cual hace trabajar más al trabajador debido a que debe trasladar manualmente el botellón por todo el proceso.
Llenado	Despachador Traslada botellón al área de llenado	Manipular con cuidado dirigiendo con una mano apoyada en un costado del botellón hasta el área de llenado.		x	
Sellado	Despachador Traslada botellón al área de sellado de Tapas	Manipular con cuidado el botellón dirigiéndolo con ambas manos apoyadas en un costado del mismo hasta el área de sellado		x	
Almacenaje	Despachador almacena en colmenas el botellón	Manipular con cuidado usando ambas manos, una sosteniendo el pico y la otra la base e insertar gradualmente botellón lleno en colmena de almacenamiento. Teniendo cuidado de no golpear costado, base o pico del botellón.		x	Personal operativo manifiesta que no existen procedimientos que informen, como debe realizar las actividades, además deben realizar múltiples actividades simultáneamente que hacen que no manipulen el botellón correctamente. Además alegan que las condiciones de las colmenas deben ser mejoradas, debido a que al momento de almacenar el botellón suelen surgir lesiones en las manos (cortadas).
Almacenaje	Despachador almacena botellones dañados en el área de almacén de desperdicio	Organizar botellones dañados en el área dispuesta para el almacén de desperdicio, evitando colocarlos en el suelo del área productiva, de manera de evitar condiciones inseguras dentro de la empresa.		X	Personal operativo manifiesta que la razón por la que no se cumple esta medida, es que el área dispuesta para botellones dañados está colapsada por lo cual deben ubicarlo de forma rápida en el suelo, de igual manera informa que no existen procedimientos que les informen que no deben realizar esa actividad. Adicionalmente alegan que no recibieron la capacitación

					adecuada al momento de su ingreso a la empresa, donde se les muestre por qué se genera una condición insegura al mantener el botellón en el suelo del área de producción.
Despacho	Despachador entrega botellones llenos al cliente, al momento que se realiza un pedido	Trasladar desde la colmena de almacenamiento hasta área de despacho al cliente, verificando en su presencia la conformidad del mismo	X		Personal operativo manifiesta que el cliente en ocasiones, pide cambio del botellón, por lo cual debe realizar esta operación dos veces, lo cual implica que un botellón puede dañarse en ese proceso por la premura de atender rápidamente al cliente.

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

4.1.13. Entrevista no Estructurada realizada al personal involucrado en la línea de producción de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Se realizó tanto a Jefe de Planta como a analista de calidad de agua, supervisor de mantenimiento y operarios de la línea de producción entrevistas no estructuradas, donde ellos exponían según su perspectiva cuales eran las causas de la problemática del desperdicio en la manipulación de botellones y por medio de estas se realizó una lista de ideas que a continuación se presenta:

Cuadro 5. Entrevista no estructurada al personal de planta

Cargo que ocupa	Comentario
Jefe de Operaciones	Desorden en el área de trabajo, los botellones se encuentran en áreas que no corresponden a su ubicación de almacenamiento, que obstaculizan el tránsito del personal.
Analista de Calidad de Agua	Las colmenas o racks de almacenamiento de botellones no están señaladas por su nivel de rotación, no hay etiquetas para identificar y clasificar las colmenas en cada etapa del área de producción.
Supervisor de Mantenimiento	Las condiciones ambientales no son adecuadas, ya que la temperatura supera los 34° C. Por lo cual, afecta tanto al botellón como a su contenido que en este caso es agua potable, por lo que es recomendable que ambos estén en una ambiente

	fresco y ventilado, sin mucha entrada de luz solar con una temperatura aproximada de 17° C.
Asistente de Producción	Falta de personal dentro de la línea de producción, se deben realizar varias actividades simultáneamente por lo que el ritmo de trabajo es acelerado, y el proceso de cargar los botellones a las colmenas de almacenamiento causa cansancio, por esa razón no se trata el botellón cuidadosamente al momento de almacenarlo y/o despacharlo.
Auxiliar de Producción y Mantenimiento	Falta de capacitación al momento del ingreso de personal nuevo a la empresa, no se cuenta con un proceso de capacitación para el manejo de botellones.
Despachador	Botellones desgastados por el uso, no hay incorporación de nuevos botellones que sustituyan a los que ya están deteriorados.

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

4.1.14. Ficha de Observación Directa realizada en la línea de producción de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

A continuación, se estableció la observación directa como técnica para la recopilación de datos sobre la manipulación de botellones que se lleva a cabo en la línea de producción de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. Para documentar, se realizó una ficha de observación, compuesto por diez ítems estos fueron medidos por medio de descriptores cuantitativos (Ver Cuadro 6).

Cuadro 6. Ficha de observación directa

ÍTEM	FACTOR DIAGNOSTICADO	VALORACIÓN		
		0	1	2
1	Proceso de recepción de botellones	x		
2	Proceso de inspección de botellones		x	
3	Proceso de ubicación de botellones	x		
4	Control de inventario de botellones			x
5	Manipulación manual de cargas	x		
6	Colocación de botellas en rack de almacén	x		
7	Orden en el almacenamiento de botellones	x		
8	Orden y Limpieza dentro de las instalaciones		x	
9	Comunicación efectiva del personal en la empresa	x		
10	Uso de Equipos de Protección Personal		x	

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

Cuadro 7. Instrucciones de ficha de observación directa

Instrucción	Valoración	Descripción
Marque con una (X) la valoración que mejor se ajuste a cada uno de los ítems, en función a los descriptores propuestos	0	No hay procedimientos
	1	Hay procedimientos, pero no se ejecutan
	2	Se ejecutan en su totalidad los procedimientos

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

Mediante la aplicación de esta técnica se confirmó las causas que se dieron en la entrevista no estructurada con el personal involucrado en la línea de producción (Ver Cuadro 5), es importante resaltar que el interés de resolver esta problemática es el desperdicio en la manipulación de botellones. Por medio de la ficha de observación antes expuesta se puede acotar que, la mayoría de estos factores se entrelazan entre sí, si no existe un buen procedimiento de labores que se llevan a cabo en el área de producción tendrá retrasos, costos elevados que afectaran de manera negativa a la organización, almacenamiento inadecuado y no se encuentra representado el error en la manipulación del botellón para la colocación en rack de almacenamiento. A través de la observación directa se presencié que no existen instrumentos para llevar un control de pérdida de botellones. Por último, la comunicación en el departamento no fluye de manera efectiva, es por ello que se cometen errores que generan pérdidas de alto valor a la organización.

4.1.15. Revisión Documental

A continuación, las fuentes a ser tratadas en esta fase metodológica:

Resumen general de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. es un documento que refleja todos los procesos, actividades de la organización, así como el control de inventario de botellones en planta.

4.2. Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en el diagnóstico realizado en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

En la siguiente fase se procedió a analizar por medio de las técnicas de Los 5 ¿Por qué?, Diagrama Causa y Efecto, así como un Diagrama de Pareto, los resultados obtenido en la fase anterior, por lo que son técnicas conocidas por mejorar la productividad en la organización y reducir costos.

4.2.1. Los 5 ¿Por qué?

Se pretende organizar la información recopilada, para determinar las causas que originan la problemática existente en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. Partiendo del diagnóstico realizado en la fase anterior, se determinó las causas raíces a través de los 5 Por Qué, seguido se agruparon esas causas principales de los problemas aplicando el principio de Ishikawa con la finalidad de organizar la información previo al siguiente análisis para facilitar su entendimiento durante todo el diagnóstico (Ver Cuadro 8).

Cuadro 8. Aplicación de Los 5 ¿Por qué?

Descripción	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Resultado del Análisis
Variación de la ubicación de botellones	Porque se improvisa la ubicación de botellones según su clasificación	Porque algunos botellones no tienen ubicación establecida por lo que se agrupa con botellones con características similares	N/A	Métodos
Dificultad para transitar y llevar a cabo los movimientos de botellones dentro del área de producción	Porque la distribución de colmenas de almacenamiento no es aprovechada	Porque no está formalmente delimitada	N/A	Métodos
Identificar las colmenas de almacenamiento de botellones	Porque no se posee procedimientos para categorizar los botellones	Porque falta un procedimiento documentado	Porque no se cuenta con señalización de áreas para almacenamiento según tu tipo	Métodos

Los botellones dañados están al lado del área de botellones buenos	Porque no se posee procedimientos para la disposición de los botellones dañados	Porque no está formalmente establecido	N/A	Métodos
Inadecuada manipulación manual de carga	Porque existe un ritmo de trabajo acelerado que el trabajador no puede modular	Porque no se posee medidas técnicas para el transporte, agarre y levantamiento de botellones	N/A	Métodos
Los botellones con mal aspecto no son desincorporados	Porque no hay incorporación de botellones nuevos	N/A	N/A	Materiales
Fluctuación en el control de inventario de botellones	Porque quienes laboran en el área de producción no saben cómo realizar un conteo continuo	Porque hay material cruzado de botellones que no pertenecen al inventario en planta	N/A	Mano de Obra
Desorden en el área de trabajo	Porque los que laboran en el área de producción no mantienen el área limpia y despejada	N/A	N/A	Mano de Obra
Fluctuación en los procedimientos de recepción, inspección y despacho	Porque no tienen una metodología de trabajo establecida	Porque no hay capacitación al momento de ingreso en la planta	Porque no existen programas de capacitación formalmente establecidos	Mano de Obra
Déficit en la comunicación efectiva al personal de la empresa	Porque hay ausencia de roles de trabajo claramente definidos	Porque hay debilidad en la supervisión de los trabajadores	N/A	Mano de Obra
Las condiciones ambientales no son adecuadas	Porque en ocasiones existen fallas en los equipos de ventilación	Porque se reproducen agentes bacteriológicos	N/A	Ambiente
Dificultad para manejar los botellones en el despacho	Porque el espacio físico del despacho no está separado del área de producción	N/A	N/A	Máquina
Colocación inadecuada de botellones en los racks de almacenamiento	Porque sólo se abocan a almacenar	Porque el diseño de los racks de almacenamiento de botellones es inseguro	N/A	Máquina

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

4.2.2. Diagrama de Ishikawa

Con esta técnica se pretende ilustrar organizadamente el resultado de la aplicación de los 5 ¿Por Qué? con la finalidad de facilitar su interpretación mostrando un buen panorama del problema las principales causas.

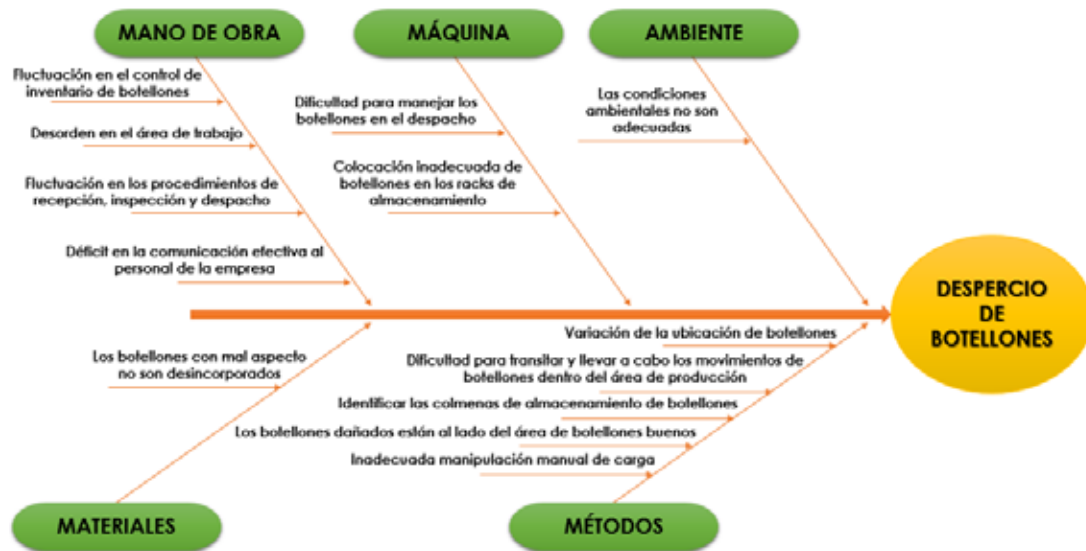


Figura 8. Diagrama Causa - Efecto

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

4.2.3. Diagrama de Pareto

A continuación, se presentan las causas del desperdicio de botellones:

Cuadro 9. Frecuencia de las principales problemáticas que presenta la Empresa

ÍTEM	CAUSA	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	%	% Acumulado	Categoría
1	Desorden en el área de trabajo	76	76	14%	14%	Mano de Obra
2	Variación de la ubicación de botellones	68	144	13%	27%	Métodos
3	Los botellones dañados están al lado del área de botellones buenos	59	203	11%	38%	Métodos
4	Los botellones con mal aspecto no son desincorporados	58	261	11%	49%	Materiales
5	Dificultad para manejar los botellones en el despacho	54	315	10%	59%	Máquina
6	Las condiciones ambientales no son adecuadas	42	357	8%	67%	Ambiente
7	Inadecuada manipulación manual de carga	41	398	8%	75%	Métodos
8	Dificultad para transitar y llevar a cabo los movimientos de botellones dentro del	35	433	7%	81%	Métodos
9	Colocación inadecuada de botellones en los racks de almacenamiento	33	466	6%	88%	Máquina
10	Fluctuación en los procedimientos de recepción, inspección y despacho	27	493	5%	93%	Mano de Obra
11	Identificar las colmenas de almacenamiento de botellones	17	510	3%	96%	Métodos
12	Déficit en la comunicación efectiva al personal de la empresa	12	522	2%	98%	Mano de Obra
13	Fluctuación en el control de inventario de botellones	10	532	2%	100%	Mano de Obra
		532		100%		

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

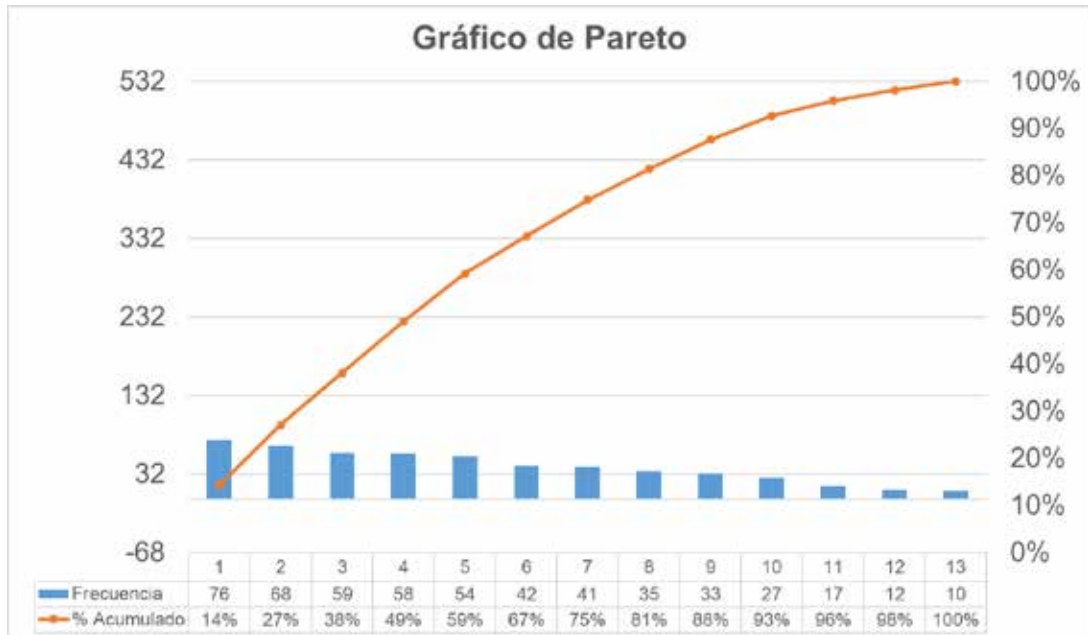


Gráfico 3. Pareto

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

En el gráfico anterior, se observa que el 80% de los problemas pertenecen a los primeros ocho (8); y el otro 20% pertenecen a las cinco (5) causas posteriores. Dicho esto, se plantea realizar oportunidades de mejora a las categorías que se muestran a continuación.

Cuadro 10. Oportunidades de mejora en la empresa

Categoría	Debilidad	Oportunidad
Máquina	Colocación inadecuada de botellones en los racks de almacenamiento	Diseño de rack de almacenamiento adaptable para la fácil colocación de botellas
Mano de Obra	Fluctuación en los procedimientos de recepción, inspección y despacho	Diseño de instructivos para la manipulación de botellones
Métodos	Identificar las colmenas de almacenamiento de botellones	Sistema de identificación por categoría de botellones
Mano de Obra	Déficit en la comunicación efectiva al personal de la empresa	Implementación de plan de capacitación
Mano de Obra	Fluctuación en el control de inventario de botellones	Organización y limpieza del área de trabajo

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

4.3. Fase III: Diseño de un Plan de Mejoras, basado en la manipulación de botellones en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A

Una vez realizado los análisis correspondientes mediante la aplicación de las técnicas los 5 ¿Por qué?, diagrama causa – efecto y diagrama de Pareto, se diseñan cuatro (4) propuestas que conforman el plan de mejoras. Esto con la finalidad de generar beneficio a la organización y mejores condiciones para trabajar al personal de la empresa, creando una disminución del desperdicio y fomentando a la mejora continua que debe ser uno pilares con los que debe contar la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. Se muestran a continuación las siguientes propuestas:

4.3.1. Implementación de la Técnica 5S's basado en la filosofía de Lean Manufacturing

Tomando la definición descrita en las bases teóricas, Lean Manufacturing es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de actividades que no agregan valor en un proceso, pero si implican costo y esfuerzo del personal. La principal filosofía en la que se sustenta el Lean Manufacturing radica en la premisa de que todo puede hacerse mejor; de tal manera que el objetivo de esta propuesta es crear una cultura de mejora continua dentro de la Empresa Municipal Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. Por lo anteriormente descrito, su implementación proporcionará la solución a diversos problemas encontrados dentro las observaciones realizadas, como lo son la ausencia de ayudas visuales, identificación de botellones, equipos y racks de almacenamiento, todo esto genera como consecuencia confusión en el personal. Se describe a continuación los pasos a seguir para implementar la Técnica 5S:

1.- Primera S: Seiri (Clasificación y Descarte)

El primer paso se enfoca en la clasificación de los botellones que se encuentran dentro de la empresa, botellones bueno (aptos para el despacho), botellones dañados (botellones no aptos para el despacho) para lo cual se realiza una clasificación de todos los botellones de la empresa por medio del Sistema de Inventario ABC.

Cabe destacar que, todos los botellones llenos tienen el mismo valor de venta al público, pero su diferencia radica las condiciones físicas en las que se encuentra el botellón. Para implementar un sistema de inventario ABC en la Empresa Municipal Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. se sigue la siguiente metodología:

- **Botellones Buenos (aptos para el despacho)**

- a) Se definen las categorías para botellones buenos (Aprobados para el despacho), en el Cuadro 11. Clasificación ABC Botellones Buenos según el aspecto físico del botellón.

Cuadro 11. Clasificación ABC Botellones Buenos

Categoría	Descripción
A	Botellones con aspecto físico, limpio o con condiciones leves de desgaste en el fondo, costado.
B	Botellones con aspecto físico regular, con condiciones regulares de desgaste, costado desgastado, fondo desgastado, pero funcionales en la preservación del agua dentro de ellos.
C	Botellones con aspecto físico degradado, alto desgaste en sus paredes, fondo, pico, más no presentan fracturas en sus partes y son funcionales en la preservación del agua dentro de ellos.

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

- b) Clasificar los botellones plásticos en racks de almacenamiento, según lo descrito anteriormente (Ver Cuadro 11).
- c) Despachar botellones al cliente según criterio de rotación de inventario establecido.

- **Botellones dañados (botellones no aptos para el despacho)**

- a) Se definen las categorías para botellones dañados (no aptos para el despacho), en el Cuadro 12. Clasificación ABC Botellones Dañados según el defecto más frecuente, dentro de los botellones dañados.

Cuadro 12. Clasificación ABC Botellones Dañados

Categoría	Descripción
A	Botellones que presenten tipos de defecto que represente un valor menor o igual al 80 % del total de defectos presentes en los botellones dañados.

B	Botellones que presenten tipos de defecto que represente un valor menor o igual al 15 % del total de defectos presentes en los botellones dañados.
C	Botellones que presenten tipos de defecto que represente un valor menor o igual al 5 % del total de defectos presentes en los botellones dañados.

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar (2020)

- b) Se agrupan los botellones por tipo de defecto y su costo, según Tabla 4. Tipos de Defectos de Botellones Plásticos y se determinan las categorías establecidas.

Tabla 4. Tipos de Defectos de Botellones Plásticos y categorías establecidas

Defecto	N° Defecto	Costo Botellón (Bs)	Costo Total (Bs)	Proporción (%)	Acumulado	Categoría
Cara Inf. Rota	141	375.000	52.875.000	73,10	73,10	A
Pico Roto	29	375.000	10.875.000	15	88,10	B
Costado	12	375.000	4.500.000	6,20	94,30	C
Desgaste	08	375.000	3.000.000	4,10	98,4	
Cara Sup. Rota	03	375.000	1.125.000	1,60	100	
Total	193		72.375.000	100		

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.






Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

2.- Segunda S: Seiton (Organización)

El segundo paso se enfoca en organizar el inventario de botellones bajo un sistema de rotación de inventario FIFO, es decir los primeros botellones en ingresar a las instalaciones en el proceso de recepción serán los primeros botellones en salir de la misma. Para esto se implementa un sistema de identificación por colores, donde se le asigna un color a cada semana del mes. Adicionalmente se plantea una organización de los botellones en los racks en secuencia de despacho como se muestra en la Figura 9.

Debido al tipo de proceso donde los botellones plásticos presentan una rotación semanal, se diseñan etiquetas de identificación por colores de cada una de las semanas que correspondan en el mes. A continuación, se muestra en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Identificación de botellón por semana del mes

Semana	Símbolo	Color
1		Verde
2		Amarillo
3		Azul
4		Morado
5		Fucsia

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.
 Autores: Albarrán, Escobar. (2020)



Figura 9. Organización de los botellones en los racks en secuencia de despacho

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.
 Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

3.- Tercera S: Seiso (Limpieza)

El tercer paso va dirigido, a limpiar las áreas que ya están previamente clasificadas, y posteriormente organizadas. Cada trabajador es responsable de mantener un sector de área de trabajo limpia y despejada. Cada trabajador es responsable del orden y limpieza de su área de trabajo a continuación se listan algunas actividades que deben ser ejecutadas en actividades de orden y limpieza:

Cuadro 14. Descripción de actividades a realizar de orden y limpieza en áreas de trabajo

Etapa del proceso	Actividad	Responsable
Recepción	Mantener mesa de recepción despejada, solo con paño para secar el área de trabajo, en caso de ocurrir algún derrame.	Despachador
Lavado	Mantener área de lavado de botellones despejada, de botellones que no se estén usando, recoger tapas plásticas esparcidas por el área, lavar con chorro de agua partes internas del envase, dirigir agua que se encuentra en el suelo por desagües.	Despachador / Auxiliar de producción
Llenado	Mantener área de llenado despejada de botellones si no se está trabajando en el lugar. Dirigir agua estancada por desagües.	Despachador / Auxiliar de producción
Sellado	Recoger tapas del suelo, o que se encuentren esparcidas por el área.	Despachador / Auxiliar de producción
Almacenaje	Mantener el área de almacenamiento despejado, sin botellones a su alrededor, recoger tapas del suelo, retirar herramientas mecánicas que se encuentren sobre los racks de almacén.	Despachador / Auxiliar de producción
Despacho	Mantener mesa de despacho despejada, solo con paño para secar el área de trabajo, en caso de ocurrir algún derrame. Mantener limpia para atender al cliente.	Despachador / Auxiliar de producción

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

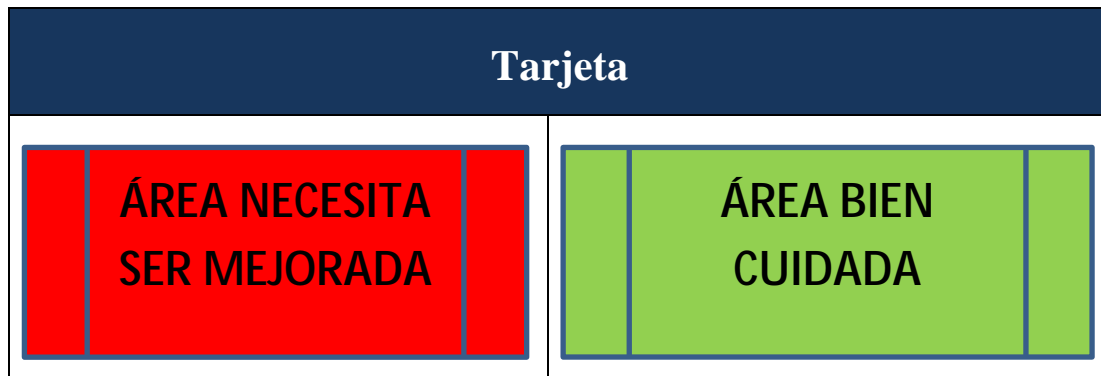
Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

4.- Cuarta S: Seiketsu (Higiene y Visualización)

El enfoque de la cuarta etapa va dirigido a preservar las actividades de limpieza a lo largo del tiempo, lo cual se conoce como higiene. Se propuso la creación de un comité integrado por 3 personas (Jefe de Planta, Analista de la Calidad, Personal Administrativo), con la finalidad de realizar inspecciones periódicas con una frecuencia semanal, donde se evalúa la limpieza del área de trabajo. Se implementó la identificación de cada uno de los racks del área operativa con etiquetas, sectorizándolos para su uso con botellones buenos y dañados por separado. De igual manera se

implementa un enfoque más visual de las inspecciones realizadas dentro de la planta; realizando la calificación de la inspección de los auditores por colores, asignando la calificación de los resultados de la siguiente manera:

Cuadro 15. Calificación de Auditoria de Limpieza



Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

5.- Quinta S: Shitsuke (Compromiso y Disciplina)

La quinta etapa se enfoca, en el compromiso y la disciplina que deben tener los trabajadores de la Empresa Municipal Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. Mediante charlas de capacitación para mantener presente las actividades que deben ser realizadas y preservar las condiciones de Higiene en la planta, haciendo saber al personal operativo que realizando pequeños avances día a día, se creará un hábito de limpieza, que beneficiará a todas las personas que trabajan en la organización.

4.3.1.1. Conclusión de implementación de la Técnica 5S

Para implementar la técnica de las 5S dentro de la Empresa Municipal Agua Clara y Mineral San Diego, C.A se realizará talleres de capacitación dictado por Jefe de Planta de la empresa, el mismo constará de 8 horas, y se distribuirán en 2 horas de teoría y 6 horas de práctica, en el área de trabajo. Se controlará la implementación del método mediante inspecciones mensuales a la línea de producción por parte del Jefe de operaciones, Analista de Calidad y Personal Administrativo de la empresa. De igual forma se les explicará a los trabajadores en que consiste la clasificación del Inventario por el sistema ABC y el esquema de rotación por el método de inventario FIFO.

4.3.2. Rediseño de racks de almacenamiento de botellones plásticos

Una de las debilidades observadas en el proceso productivo, fue expresada por los trabajadores de la empresa, esta es que el diseño actual de los racks de almacenamiento de botellones, no favorece la fácil manipulación de los mismos por lo cual se generan condiciones inseguras y también se rompen por caídas. Los trabajadores manifiestan lo siguiente:

- a) Rack no cuenta con tope posterior al botellón para evitar que se caiga cuando está lleno.
- b) Los trabajadores suelen lesionarse las manos con cortaduras y raspaduras al hacer contacto con el borde del rack.
- c) Racks se encuentran deteriorados por la corrosión.
- d) Racks no se encuentran identificados.
- e) Al realizar múltiples actividades simultáneamente el trabajador, no puede manipular el botellón con el cuidado necesario, ocasionando golpes en los costados y cara inferior del botellón.

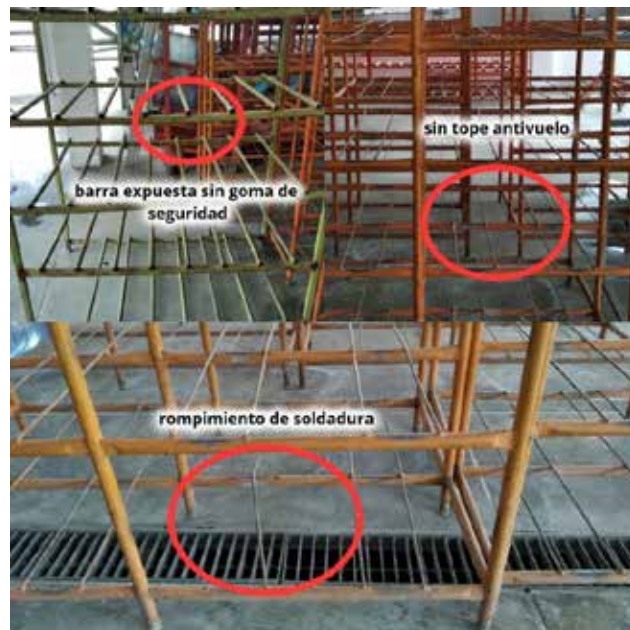


Figura 10. Racks de almacenamiento de la empresa
Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.
Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

Con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo actuales se presenta una propuesta de rediseño de racks de almacenamiento. Se propone rediseñar los racks actuales en dimensiones y materiales con los que son fabricados. Por lo que se seleccionan dos (2) alternativas las cuales son el Polietileno de Alta Densidad y El Policloruro de Vinilo. Ambos materiales son polímeros resistentes al impacto mecánico y con unas propiedades físicas y químicas que los hacen excelentes para la fabricación de racks según Norma COVENIN 1917-88 Envases Plásticos, a continuación, se presenta cuadro comparativo:

Cuadro 16. Polietileno Vs. Policloruro de Vinilo

	Polietileno (PEAD)	Policloruro de Vinilo (PVC)
Características	El polietileno de Alta Densidad es un termoplástico fabricado a partir del Etileno, elaborado a partir del etano, un componente del gas natural.	El PVC se produce a partir de dos materias primas naturales, gas 43% y sal común 57%. Para su procesado es necesario fabricar compuestos con aditivos especiales, que permiten obtener productos de variadas propiedades para gran número de aplicaciones. Se obtienen productos rígidos o totalmente flexibles.
Propiedades	Se obtiene a bajas presiones, a temperaturas bajas en presencia de un catalizador órgano-metálico; su dureza y rigidez son mayores que las del PEBD, su aspecto varía según el grado y el grosor, es impermeable, no es tóxico.	Puede adquirir propiedades muy distintas, es un material muy apreciado y utilizado, tiene un bajo precio, puede ser flexible o rígido, puede ser transparente, translúcido u opaco, puede ser compacto o espumado.
Usos y Aplicaciones	Envases para detergentes, lavandina, aceites automotor, lácteos, cajones, baldes, tambores, caños para agua potable, gas, telefonía, minería y uso sanitario, bolsas para supermercados, y muchas más.	Envases para agua mineral, Aceites, jugos, Mayonesas, Perfiles para marcos de puertas, ventanas, Caños para desagües domiciliarios y de redes, Mangueras, Blísteres, Catéteres, Bolsas para sangre y muchas más.
Ventajas y Beneficios	Resistente a las bajas temperaturas, Irrompible, Impermeable y no es tóxico.	Ignífugo, Resistente a la intemperie, No tóxico, Impermeable e Irrompible.
Costo	Bajo	Moderado

Fuente: NORMA COVENIN 1917-88 ENVASES PLÁSTICOS

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

TABLA 1

Propiedades	Multipolimeros Acrilicos	Nitrilo Polimeros	Poli-etileno de baja densidad.	Poli-etileno de alta densidad.	Polipropileno	Poliestireno	Etileno Acrico nitrilo (SAN)	Cloruro de Polivinilo (PVC)
Densidad de resinas	1.04-1.14	1.10-1.17	0.91-0.925	0.95-0.96	0.89-0.91	1.0 - 1.1	1.07-1.08	1.2-1.4
Absorción de agua	Moderada	Moderada a baja	Baja	Baja	Baja	Moderada a Alta	Alta	Baja
Claridad	Ciezo	Ciezo	Nublado Transaparente	Nublado Translucido	Ciezo	Ciezo	Alta	Baja
Permeabilidad al Vapor	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja	Muy Baja	Alta	Alta	Moderada a Baja
Permeabilidad al Oxigeno	Baja	Muy Baja	Alta	Moderada a Alta	Moderada a Alta	Alta	Alta	Baja
Permeabilidad al CO ₂	Moderada	Muy Baja	Alta	Moderada a Alta	Moderada a Alta	Alta	Alta	Baja
Resist. a ácidos	Pobre a Buena	Pobre a Buena	Buena a muy Buena	Buena a muy Buena	Buena a muy Buena	Regular	Regular	Muy Buena
Resist. al alcohol	Regular	Regular	Buena	Buena	Buena	Pobre	Pobre	Muy Buena
Resistencia a los Alcalis	Regular	Buena	Buena	Buena	Muy Buena	Buena	Buena	Buena
Resist. a Asitias Minerales	Buena	Muy Buena	Pobre	Regular	Regular	Regular	Regular	Buena
Resist. a Solventes	Pobre	Regular	Buena	Buena	Buena	Pobre	Pobre	Regular
Resist. al Calor	Buena	Regular	Pobre	Regular	Buena	Regular	Regular	Pobre
Resist. al Frío	Pobre	Pobre	Excelente	Excelente	Regular	Pobre	Pobre	Muy Pobre
Resist. a la luz Solar	Buena	Buena	Regular	Regular	Regular	Pobre	Pobre	Buena
Resist. a la alta Humedad	Regular	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Rigidez	Moderada a Alta	Moderada a Alta	Baja	Moderada	Moderada a Alta	Moderada a Alta	Moderada	Moderada
Resist. al Impacto	Pobre a Buena	Buena	Excelente	Buena	Regular	Regular	Regular	Buena a Excelente
Costo	Moderado	Alto	Baja	Baja	Baja	Baja	Moderado	Moderado
Usos Típicos	Alimentos, Drogas, Cosméticos	Alimentos, Drogas, Cosméticos, Aerosoles, Utensilios	Cosméticos, Productos personales, Alimentos	Detergentes, Leche, Limpiezas, Drogas, Cosméticos	Drogas, Cosméticos, Jugos, concentrados.	Drogas secas, productos del petróleo.	Drogas secas.	Shampoo, Detergentes, Acetatos, Ceras, Vinagre

Figura 11. Polietileno de Alta Densidad Vs. Policloruro de Vinilo

Fuente: NORMA COVENIN 1917-88 ENVASES PLÁSTICOS

Autores: Albarrán, Escobar. (2020)

4.3.2.1. Análisis de Propuesta de Rediseño

Se realizó un análisis del cuadro comparativo (Ver Cuadro 16) y la figura 11. Tabla comparativa NORMA COVENIN 1917-88 ENVASES PLÁSTICOS, y se llegó a la conclusión de que el material más indicado para la propuesta de rediseño de racks de almacenamiento es el (PEAD) Polietileno de Alta Densidad, debido a que es un material que combina alta resistencia al impacto mecánico y su costo es inferior al del Policloruro de Vinilo.

Tabla 5. Especificaciones Técnicas y Dimensionales del Rack

DIMENSIÓN	UNIDAD	VALOR
Capacidad	1 Bandeja	4 Botellones
Largo	mm	1020
Ancho	mm	602
Altura	mm	405
Peso	gr	7300

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar (2020)

4.3.2.2. Propuesta de Rack de almacenamiento desarmable para botellones plásticos



Figura 12. Vista isométrica de Rack

Autores: Albarrán, Escobar (2020)

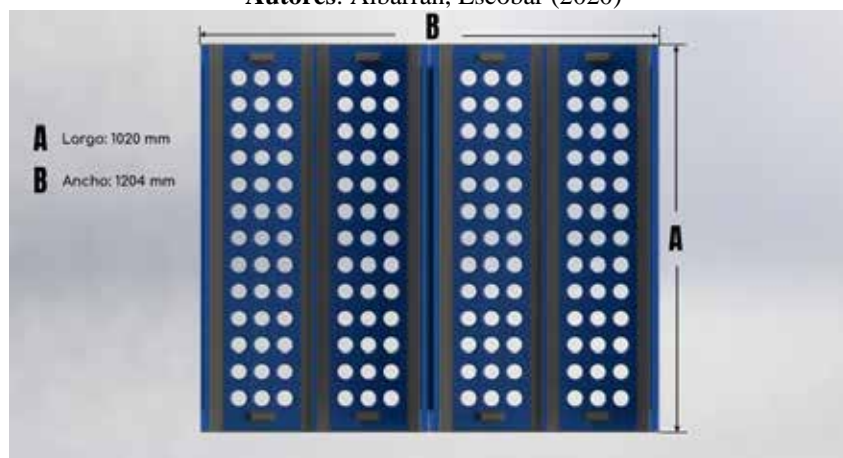


Figura 13. Vista de planta Torre de Racks

Autores: Albarrán, Escobar (2020)

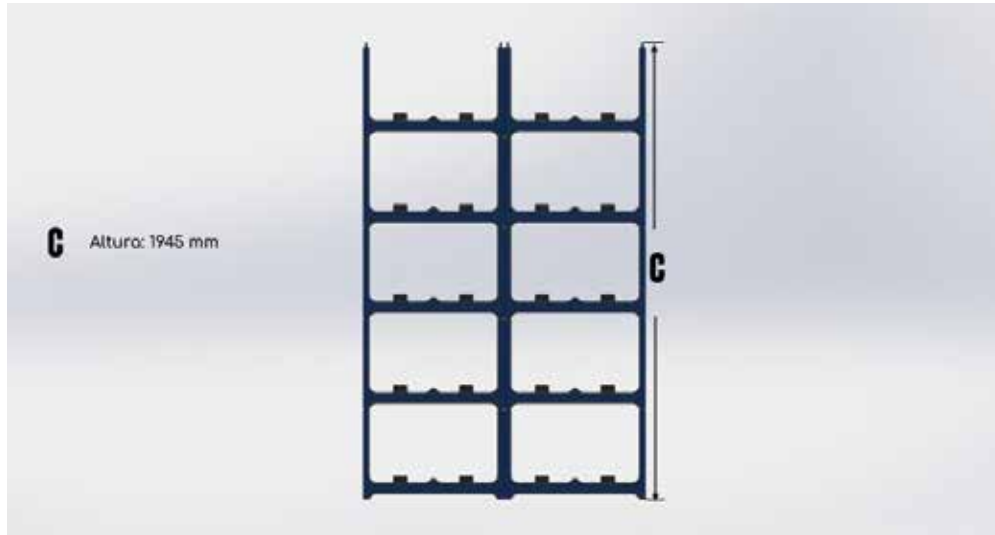


Figura 14. Vista frontal Torre de Racks
Autores: Albarrán, Escobar (2020)

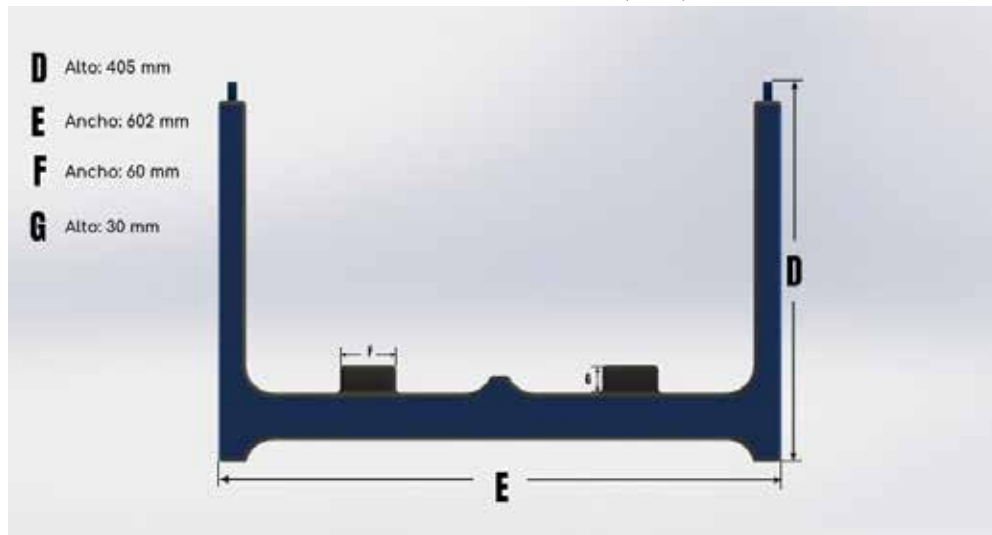


Figura 15. Vista frontal de Rack
Autores: Albarrán, Escobar (2020)

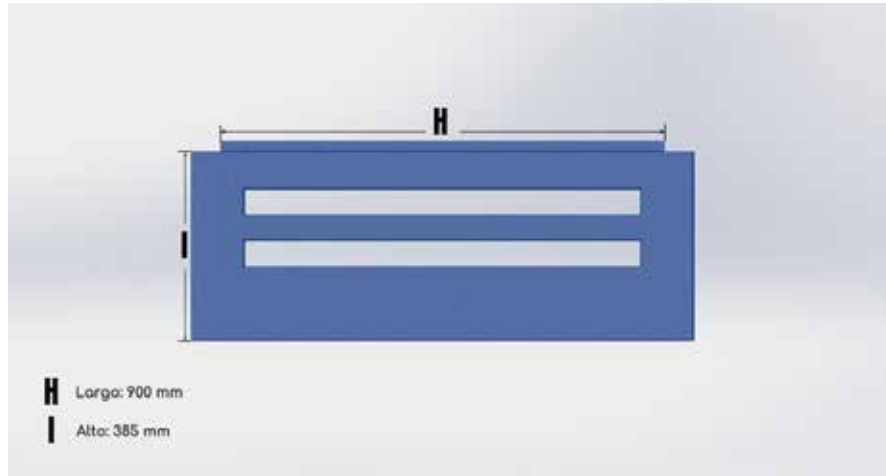


Figura 16. Vista lateral de Rack
Autores: Albarrán, Escobar (2020)

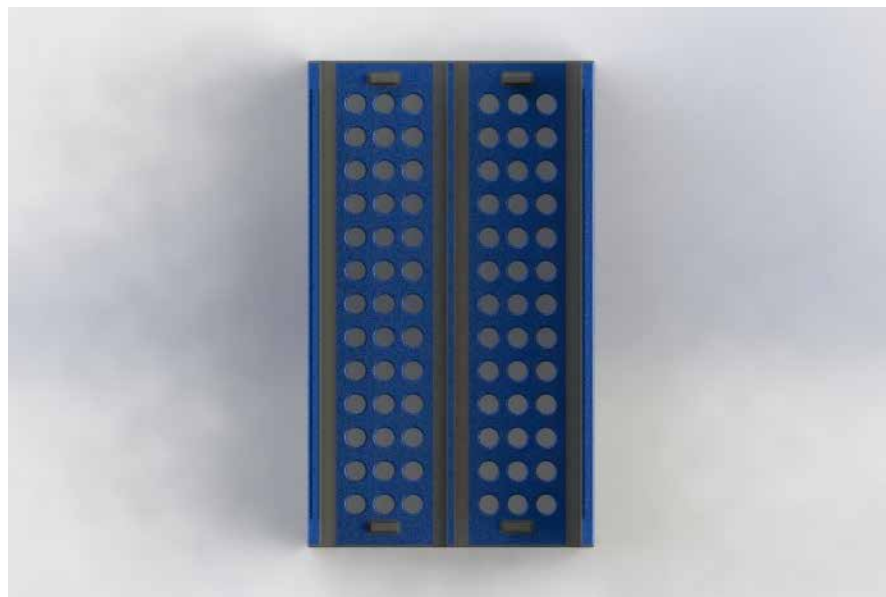


Figura 17. Vista de planta de Rack
Autores: Albarrán, Escobar (2020)



Figura 18. Vista dimétrica Torre de Racks
Autores: Albarrán, Escobar (2020)



Figura 19. Vista lateral Torre de Racks
Autores: Albarrán, Escobar (2020)



Figura 20. Vista isométrica Torre de Racks
Autores: Albarrán, Escobar (2020)

4.3.3. Diseño de Manual de Producción, Procedimientos e instructivos que definan, las actividades que deben ser ejecutadas en la manipulación de botellones dentro de la Empresa Municipal Agua Clara y Mineral San Diego, C.A

El objetivo de esta propuesta es presentar las condiciones, pasos, lineamientos a seguir por el personal operativo de la empresa en las actividades de manipulación de botellones dentro de la Empresa Municipal Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. La propuesta consta de cuatro documentos los cuales fueron elaborados con el valioso aporte del personal de la empresa.

- El documento Manual de producción tiene como finalidad describir el proceso productivo, la misión y visión en la Empresa, además muestra al personal y las actividades que allí se realizan.
- Los procedimientos, conformado por dos (2), que describen metódicamente las actividades de manipulación de botellones dentro de la empresa.
- El instructivo describe ¿Cómo? se realizan las actividades asociadas al procedimiento.

A continuación, se presenta Resumen de Documentos donde se muestra la identificación de cada uno de ellos:

Cuadro 17. Resumen de Documentos

TIPO	CODIGO	NOMBRE	OBJETIVO	PERSONAS INVOLUCRADAS
Manual	ASD-GPR-U01	Memoria Descriptiva del Proceso	Educar, concientizar, formar al personal con ideas claras de cuál es la misión y visión de la organización y que producto ofrece la empresa, mostrando cada una de las etapas del proceso productivo.	Todo el personal de la empresa
Procedimiento	ASD-GPR-N01	Proceso de Despacho de Botellones	Establecer las directrices y lineamientos a seguir para manipular, operar y despachar de forma correcta los botellones.	Personal de producción
Instructivo	ASD-GPR-I02	Lineamientos para el levantamiento de botellones	Establecer los lineamientos para el levantamiento de cargas manuales que se realizan en el proceso de manipulación de botellones por parte del personal encargado en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.	Personal de producción
Procedimiento	ASD-GCC-N01	Lineamientos para el Control de Inspección y Manejo de No Conformidades	Establecer los lineamientos para asegurar que se establezcan, implementen y mantengan las medidas necesarias, para eliminar las causas de No Conformidad actuales o potenciales con el objeto de prevenir la ocurrencia o recurrencia de las mismas.	Personal de producción

Fuente: Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

Autores: Albarrán, Escobar (2020)

Para revisión de los documentos revisar en índice apartado de (Anexos).

4.3.4. Implementación de Plan de Capacitación para los trabajadores en las actividades de manipulación de botellones dentro de la empresa

Luego de la documentación planteada, se diseñó un programa de formación y entrenamiento del personal operativo involucrado en las actividades neurálgicas que

influyen en el incremento del desperdicio de botellones plásticos. Se definen a continuación los objetivos que busca conseguir el Plan:

- Capacitar a todo el personal involucrado en el proceso productivo, reforzando el conocimiento de las actividades que se realizan dentro de la empresa para brindar un producto de excelente calidad.
- Desarrollar un sentido de pertenencia dentro de la organización alineando el trabajo que se realiza a diario con la misión y visión que tiene la empresa.
- Aumentar la efectividad en el proceso de recepción y control de inspección de los botellones.
- Generar operadores capacitados que puedan instruir a otros nuevos ingresos de personal, bajo un esquema de trabajo bien definido.

Cuadro 18. Plan de Capacitación y Formación de Personal en la Manipulación de Botellones y Técnica 5S's

PLAN DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE PERSONAL EN LA MANIPULACIÓN DE LOS BOTELLONES Y TECNICA 5S's				
Acciones	Meta	Recursos	Responsable	Tiempo
Taller de capacitación, al personal involucrado en la manipulación directa de los botellones identificando controles de inspección necesarios para la aprobación de botellones plásticos dentro de la empresa.	Capacitar al personal con un criterio objetivo en la manipulación de botellones, capaz de asegurar la calidad en la recepción y despacho de botellones.	Documentación de Manual, procedimientos, instructivos. Personal involucrado.	Jefe de Planta	8 horas (Una jornada de Trabajo).
Carteleras informativas	Informar al personal involucrado, personal nuevo ingreso y clientela en general, de actividades de inspección de botellones.	Instructivos, Imágenes, Infografías, comunicados.	Jefe de Planta	Mensual

Autores: Albarrán, Escobar (2020)

4.4. Fase IV: Evaluación de la Factibilidad Económica, Técnica, Operativa, Ambiental y Social del plan diseñado en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.

El presente plan de mejoras está diseñado con la finalidad de generar múltiples beneficios económicos, técnicos, operativos, ambientales y sociales para la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A., de igual manera aumentar la productividad por parte de los trabajadores. A continuación, se presenta la factibilidad de la propuesta:

4.4.1. Factibilidad Económica

Con respecto a esta fase, se enlistan los costos relacionados a la implementación de los planes de mejora y la lista de costos por pérdida de botellones que actualmente cuenta la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. A continuación, se enlistan y totalizan los costos (Ver Tabla 6).

Tabla 6. Costos para la implementación de los planes de mejora diseñados

Descripción	Cantidad	Costo Unitario (Bs.)	Costo Total (Bs.)
Etiquetas adhesivas resistentes al agua (rollo)	1	500.000	500.000
Racks de almacenamiento propuesto (unid)	100	1.752.000	175.200.000
Botas de seguridad (par)	2	3.375.000	6.750.000
Guantes de goma anti resbalante (par)	2	500.000	1.000.000
Faja lumbar de seguridad industrial (unid)	2	750.000	1.500.000
Resma de hojas blancas, tamaño carta (unid)	3	500.000	1.500.000
Carpetas marrón (unid)	7	56.000	392.000
Capacitación de personal (hr-hb)	6	225.000	1.350.000
Total			188.192.000

Autores: Albarrán, Escobar (2020)

Tabla 7. Costos por pérdidas de la empresa

Descripción	UM	Pérdida Total Año 2019	Bs.*Pérdida
Botellón	18 Lts.	698	261.750.000

Autores: Albarrán, Escobar (2020)

La implementación del plan de mejoras en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. en la presente investigación, tiene la finalidad de reducir las pérdidas capitales del inventario de botellones al 80%, considerando las peores circunstancias con respecto a los factores externos a la organización que influyen en la implementación de los planes de mejora diseñados como, el uso que se le da al botellón luego de ser despachado y las políticas económicas del estado.

La implementación de la propuesta de la presente investigación, tiene estimado que la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. se ahorre un total de Bs. $261.750.000 \times 80\% = \text{Bs. } 209.400.000$ anual, por lo que será tomada para la ejecución del análisis de retorno y los Costos/Beneficios de esta.

4.4.1.1. Tiempo de Recuperación de la Inversión y Costo-Beneficio

$$TRI = \frac{\text{Costo de inversión de la propuesta}}{\text{Beneficios de la propuesta}}$$

$$TRI = \frac{188.192.000\text{Bs.}}{209.400.000\text{Bs./Año}} = 0,89 \text{ años}$$

- Insumos de limpieza
- Personal profesional

Considerando que únicamente no se cuenta con equipos de protección personal, el plan de mejoras propuesto permite la manipulación adecuada de botellones indiferentemente de los EPP. Por consiguiente, el plan de mejora es factible técnicamente.

4.4.3. Factibilidad Operativa

Para efecto de la presente investigación se valorizará el impacto operativo según su carácter positivo o negativo. A continuación, se muestran las características operacionales que aplica para el plan de mejoras propuesto:

- + ¿El plan de mejoras propuesto es sencillo de comprender?: primeramente, en el caso del plan 4.3.1. el cual está bajo la filosofía de Lean Manufacturing, para identificar y eliminar los procesos que no agregan valor. A su vez el plan 4.3.2. es un diseño de rack de almacenamiento con la finalidad de preservar los botellones y para comodidad del personal encargado de su almacenamiento, luego el plan 4.3.3. a nivel metodológico, define con claridad procedimientos para su ejecución precisa, y por último el plan 4.3.4. para la implementación y capacitación del personal operativo.
- ¿Es familiar los procedimientos u metodologías del plan de mejoras propuesto con el sistema actual?: en el caso del plan 4.3.1. y 4.3.3., el respectivo plan de mejora involucra cambios en la forma como estos se ejecutan y normalmente oponerse al cambio es una reacción natural, pero se cuenta con personal profesional dispuesto al cambio.
- + ¿El plan de mejora propuesto se mantiene firme ante un cambio en el personal?: dado que el plan de mejoras se estableció de manera que sea efectiva los procesos propuestos, es dependiente de las personas para su correcta ejecución, es decir, las habilidades y destrezas del personal para la manipulación de botellones.
- + ¿El plan de mejoras propuesto se adapta a los cambios necesarios para cumplir las necesidades de la organización?: en el caso del plan 4.3.1. el cuál es el

principal plan de mejora, al estar basado en la disminución de desperdicios su característica intrínseca es tener un pensamiento de mejora continua, de manera que se adapta y ejecuta correctamente bajo cambios que amerite la organización.

- ¿El plan de mejoras propuesto se adapta a otro tipo de empresa?: los planes de mejora van dirigidos exclusivamente para esta empresa.

De esta forma, Rodríguez H., Castellanos M., Hernández R. y Aguiar B (2014, p.18) proponen el siguiente criterio de evaluación:

$$\frac{\textit{Valorización positiva}}{\textit{Valorización negativa}} > 1 \textit{ altamente factible}$$

Valorización positiva: 3 puntos

Valorización negativa: 2 puntos

VT=1.5

En conclusión, siendo que el índice de Valoración Operativa mayor que (1), es altamente factible.

4.4.4. Factibilidad Ambiental

La factibilidad ambiental se entiende como las consecuencias de los efectos de llevar a cabo un proyecto sobre el medio ambiente. Para efecto de la presente investigación se valorizó el impacto ambiental de acuerdo a los aspectos de la Ley de Gestión Integral de la Basura, Decreto de la Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (Gaceta Oficial N°.6017 Extraordinario del 30 de diciembre de 2010). En la Sección VI Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos, dice:

Artículo 55. Medidas y Acciones dentro de sus respectivos ámbitos de competencia, los municipios, los estados y el ejecutivo nacional, adoptaran las medidas y acciones pertinentes para prevenir o minimizar la generación de residuos y desechos sólidos, tales como envases, envoltorios y recipientes desechables, entre otros, así como promover la producción de los que sean reciclables, reutilizables y retornables.

En el Decreto N° 2.216 Normas para el Manejo de Desechos Sólidos de origen doméstico, comercial, industrial o de cualquier otra naturaleza que no sean peligrosos

(1992), en la Sección VII del Reciclaje, Reutilización y Aprovechamiento, contempla que:

Los desechos sólidos cuyas características lo permitan, deberán ser reciclados y aprovechados utilizándolos como materia prima, con el fin de incorporarlos al proceso industrial de producción de bienes. Estos desechos reciclables no deben presentar riesgos a la salud ni al ambiente.

En Disposiciones Finales los responsables de la elaboración de envases y empaques deberán reducir progresivamente la producción de materiales no biodegradables y reciclables. Entre los plásticos no biodegradables están: Nylon, Rayón, Polietileno, Lexan, PVC, Polipropileno.

En concordancia con lo antes expuesto, el impacto que tienen los planes de mejora propuestos es reducir los desechos de botellones plásticos que se generan en el proceso productivo de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A; en el Plan Propuesto 4.3.2. cumple con la Ley de Gestión Integral de la Basura, ya que el rediseño de racks de almacenamiento no es impacto negativo, se tomó en cuenta la importancia de utilizar material reciclable, por lo que el material de dicha propuesta para los racks es de Polietileno de Alta Densidad reciclado. Debido a que no daña al medio ambiente y su costo para la fabricación es bajo. En conclusión, el proyecto es ambientalmente factible.

4.4.5. Factibilidad Social

El plan de mejoras propuesto no está orientado como un proyecto social, sin embargo, considerando que busca una satisfacción de las necesidades, la norma aplicada para la propuesta en el caso del plan 4.3.2. son basados en la NORMA COVENIN 1917-88 el cual tienen una aceptación por parte de la sociedad venezolana, donde se contempla los requisitos mínimos que deben cumplir los envases plásticos para la industria alimenticia, se considera factible socialmente de acuerdo a lo expuesto.

CONCLUSIÓN

Durante el desarrollo de este trabajo de grado, se logró, mediante las herramientas de Ingeniería Industrial implementar un plan de mejoras para la disminución de desperdicios en la manipulación de botellones en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. con la finalidad de alcanzar la mejora en la productividad, reducir los problemas de calidad, mejoras en el proceso, un ambiente de trabajo más cómodo y reducir el costo adicional que genera los botellones dañados. Todo esto se llevó a cabo mediante un diagnóstico de la situación del proceso, análisis de fallas encontradas y de esta manera se logró diseñar un plan de mejoras para mejorar las condiciones actuales.

En la fase I, se logró diagnosticar la situación actual en la línea de producción de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A., mediante la recolección de información, tales como, entrevistas no estructuradas, revisión documental y observaciones directas, que permitieron conocer el proceso productivo y así detectar las principales debilidades, que causan grandes pérdidas en el inventario de botellones y a su vez generan una disminución de la productividad en el proceso.

En la fase II, se analizaron las debilidades encontradas en la fase anterior que generan el desperdicio de botellones en la línea de producción de la empresa, mediante técnicas como Los 5 ¿Por qué?, Diagrama de Causa-Efecto, Diagrama de Pareto; se logró detectar que las principales fallas del proceso son inspecciones de calidad inadecuadas y mala manipulación de botellones, las demás debilidades fueron encontradas alrededor del entorno que involucra el proceso productivo.

En cuanto a la fase III, luego de realizar un análisis exhaustivo de las principales debilidades del proceso y encontrar oportunidades de mejoras, se logró diseñar un plan de mejoras que conduzca a la disminución de desperdicios en la manipulación de botellones, basado en el análisis realizado. Las propuestas son las siguientes:

- Implementación de la Técnica 5S basado en la filosofía de Lean Manufacturing, con el fin de instruir al personal de producción como identificar, clasificar, ordenar, limpiar y mantener el área de trabajo.
- Rediseño de racks de almacenamiento, para mejorar las condiciones en la manipulación de botellones.
- Diseño de procedimientos e instructivos para la inspección, recepción y despacho de botellones para formar al personal operativo.
- Implementación de los procedimientos e instructivos diseñados con una capacitación del personal para formar un equipo de trabajo de alto desempeño, lo cual impulsa a la motivación y confiabilidad de la empresa.

Esto disminuirá las pérdidas de botellones, ahorrará los costos de producción, se evitarán los problemas de calidad al disminuir la cantidad de desperdicios, también se evitarán los problemas de planificación, mejorará la comunicación y racionalizará los costos produciendo solo lo necesario para satisfacer la demanda.

En la fase IV, se logró evaluar la factibilidad económica, técnica, operativa, ambiental y social que genera el plan de mejoras diseñado, el resultado obtenido fue que se recuperaría la inversión aproximadamente en un periodo de 10,78 meses.

De esta manera, se logró obtener la respuesta a la formulación del problema sobre diversas soluciones para implementar mejoras en la disminución de la cantidad de desperdicios que se genera en la misma.

RECOMENDACIONES

Una vez elaboradas las conclusiones, se presentan una serie de recomendaciones que se desarrollan a continuación:

- Se recomienda tomar en cuenta la propuesta anteriormente planteada previa revisión, análisis y aprobación de parte de la gerencia.
- En el marco de la mejora continua de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego C.A., es necesario realizar talleres y cursos de capacitación los días de parada para todos los operarios y técnicos involucrados en el proceso productivo de la planta, con la finalidad de realizar mejoras en cada uno los procedimientos a seguir a la hora de realizar los procesos de inspección y despacho interno a la línea de producción y en los movimientos relacionados a la recepción de botellones y su respectivo almacenaje, resaltando la importancia que tiene para todos el cuidado o preservación de las condiciones del botellón al ser empleado en las instalaciones.
- También, se recomienda sustituir los botellones plásticos en mal estado por nuevos botellones y así mejorar las condiciones del servicio prestado.
- Se recomienda mejorar las condiciones ambientales de trabajo para mayor preservación del almacenamiento de los botellones, así reducir la reproducción de bacterias, recordando que lo que hacemos hoy tendrá un impacto en las generaciones futuras.
- Por último, se recomienda sustituir el sistema operativo actual de la línea de producción para reducir posibles fallas en los equipos que la conforman, lo que conlleva a la detección de la falla raíz y la reducción de tiempos de paradas de la misma.

REFERENCIAS

Trabajos de Grado

Castrejón, A. (2016). en su investigación titulada:

„, para optar el título de Maestra en Ingeniería en el Instituto Politécnico Nacional en México, D.F.

Ibáñez, C. (2016), en su investigación titulada:

„, para optar el título de Ingeniero Civil Industrial. Valdivia, Chile.

Jaimes, G. y Mercado A. (2019), en su trabajo de grado titulado:

„, para optar al título de Ingeniero Industrial. San Diego, Venezuela.

Martínez, D. (2019), en su trabajo de grado titulado:

„, para optar al título de Ingeniero Industrial. San Diego, Venezuela.

Libros

Arias, F. (2012). „. El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. (6° ed.). Caracas, Episteme.

Arias, F. (2012). „. El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. (6° ed.). Caracas, Episteme.

Arias, F. (2012). „. El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. (6° ed.). Caracas, Episteme.

Arias, F. (2012). „. El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. (6° ed.). Caracas, Episteme.

Arias, F. (2012). „. El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. (6° ed.). Caracas, Episteme.

Arias, F. (2012). „. El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. (6° ed.). Caracas, Episteme.

Arias, F. (2012). „. El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. (6° ed.). Caracas, Episteme

- Arias, F. (2012). . El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. (6° ed.). Caracas, Episteme.
- Arias, F. (2012). . El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. (6° ed.). Caracas, Episteme.
- Arias, F. (2006). . Proyecto de investigación: introducción a la metodología científica. Editorial: Espíteme. (5° ed.). Caracas, Venezuela.
- Arias, F. (2012). . El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. (6° ed.). Caracas, Episteme.
- Chase, Aquilano y Jacobs (2006). . Mc Graw Hill. Santa Fe, Colombia.
- Díaz, A. (1993). . Editorial Aries, Barcelona, España.
- Gemell y Daduna. (2007). . Temas seleccionados. Tomo I. Editorial Feijóo. Ciudad de La Habana.
- Ortiz, F. (2004). . Editorial: Auto – Editor. México.
- Polimeni, Fabozzi y Adelberg (2005). . Contabilidad de Costos. Mc Graw Hill.
- Polimeni, Fabozzi, y Adelberg (2005). . Contabilidad de Costos. Mc Graw Hill.
- Rajadell y Sánchez, (2010, p.2). . México. Ediciones Díaz de Santos.
- Ramírez, T. (1999). . (2° ed.). Caracas, Editorial Panapo.
- Robbins, S. y Coulter, M. (2005). . México. (8° ed.). Editorial: Pearson Educación.
- Tamayo y Tamayo (2003). . (4° ed.) México, Editorial Limusa.
- Tompkins. (1998). . Mc Graw Hill. Estados Unidos
- Wether, W. y Davis, K. (2008). . México. (5° ed.). Editorial: McGraw Hill.

Documentos

- Armillo, M (2009). . Santiago, Chile.
- Ley de Gestión Integral de la Basura, Decreto de la Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (Gaceta Oficial N°.6017 Extraordinario del 30 de diciembre de 2010)

NORMA COVENIN 1917-88.

Rodríguez H., Castellanos M., Hernández R. y Aguiar B. (2014).

. Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba. Cuba.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Vicerrectorado de investigación y postgrado (2005).

. Caracas.

Sitios y páginas web

Agenda País (2019).

Recuperado el 10 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.elmostrador.cl/agenda-pais/2019/07/26/sabes-el-valor-sustentable-que-tiene-una-botella-de-plastico-pet/>

Aiteco Consultores (2019). . Recuperado el 10 de marzo de 2020.

Disponible en: <https://www.aiteco.com/calidad/plan-de-mejora/>

Collignon, J. y Vermorel J. (2012).

. Recuperado el 10 de

marzo de 2020. Disponible en: [https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario))

Greenpeace (2020).

. Recuperado el 10 de marzo

de 2020. Disponible en: <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/>

Rondón, A. (2009).

Recuperado el 08 de septiembre de 2019. Disponible en:

<http://ingenieriamec02.blogspot.com/2009/11/recoleccion-y-analisis-de-datos.html>

Sinnaps (2018).

. Recuperado el 08 de septiembre de 2019. Disponible


en: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/proceso-mejora-continua-una-empresa>

Valdez, F. (2015).

. Recuperado el 10 de marzo de 2020. Disponible

en: http://www.radiomundial.gob.ve/tags/empresas-polar?page=5&qt-sidebar_tabs=

ANEXO 1: MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROCESO

	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROCESO	Código: ASD-GPR-U01
		Edición: 01
		Fecha: Marzo 2020
		Página 1 de 11
1. INTRODUCCIÓN		
<p>El agua mineral es uno de los principales rubros de consumo en nuestro país y el más importante para el ser humano, es por ello que las empresas encargadas de embotellar agua deben realizar los procesos de producción con las condiciones de calidad requeridas, para poder cumplir con los requisitos del mercado. Actualmente, existe una gran variedad de empresas que embotellan agua mineral, generando una inmensa competencia por prestar el mejor servicio.</p> <p>La satisfacción de la demanda de agua potable para el consumo de los habitantes de Venezuela, es una problemática que a lo largo de los años ha ido creciendo. Múltiples han sido los esfuerzos de empresas públicas y privadas para intentar solucionar esta situación, pero aún no ha sido posible, mayor aun es el esfuerzo en un entorno tan complicado como el de Venezuela, ya que distintos son los factores socioeconómicos que amenazan la prestación del servicio público más importante que tiene el ser humano.</p> <p>La Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. fue creada por el Alcalde Vincenzo Scarano en el año 2012 en su segunda gestión como alcalde del municipio San Diego, para abastecer a la comunidad del municipio con agua de excelente calidad. La planta está en capacidad de producir agua potable envasada para 2500 botellones diarios unos 50.000 litros de agua que proviene de un pozo profundo ubicado en la urbanización la Esmeralda. El proceso consta de dos etapas principales tratamiento físico-químico y biológico del agua, y envasado, En esta última se envasa el agua en tres líneas: envasado de botellones automático, empaquetado de bolsitas y envasado manual de botellones.</p>		
2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA		
<p>Como empresa, se ha distinguido siempre por enfatizar en un concepto: calidad. Sus altos estándares quedan reflejados en un proceso de avanzada Tecnología en la purificación del agua que permite al ciudadano disfrutar de agua para el consumo humano de excelente calidad.</p> <p>Tras mantener una trayectoria ascendente a lo largo de los años, en la actualidad, la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A. ofrece una gama de 2 productos botellones (18 Litros) y bolsitas de agua (250 mililitros) para la población del estado Carabobo y en específico el municipio San Diego.</p>		

	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROCESO	Código: ASD-GPR-U01
		Edición: 01
		Fecha: Marzo 2020
		Página 2 de 11

3. LISTA DE CARGOS PERSONAL DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA CLARA Y MINERAL SAN DIEGO, C.A.

3.1. Tabla Personal de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A



DEPARTAMENTO	CARGO	N° PERSONAS
PERSONAL ADMINISTRATIVO	Vicepresidenta	01
	Jefe Administrativo	01
	División de RRHH	01
	Analista de Contabilidad	01
	Analista de Compras	01
	Asistente Administrativo	01
	Supervisor de Caja	01
	Cajero	02
	Personal de Limpieza	01
PERSONAL OPERACIONES	Jefe de Operaciones	01
	Analista de la Calidad del agua	01
	Supervisor de Mantenimiento	01
	Asistente de producción	01
	Auxiliar de producción y mantenimiento	01
	Despachador	01
TOTAL		16

4. MISION, VISIÓN Y VALORES








La Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A Misión, Visión, y Valores (véase cuadro 4.1) y las cuestiones que son pertinentes para su propósito y su dirección estratégica, y que afectan su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de la calidad. A continuación, se describen en el siguiente cuadro:




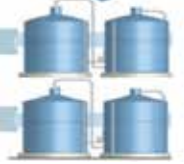




4.1. Misión, Visión y Valores

Misión	Visión	Valores
Ser una empresa que provee agua potable con la mejor calidad, empleando la mejor tecnología a un bajo costo, para satisfacer la demanda del pueblo carabobeño y específicamente del municipio San Diego.	Ser una empresa líder en el ser mercado del estado Carabobo y competitivo a nivel nacional por la confiabilidad de nuestros productos y calidad en el servicio ofrecido.	<ul style="list-style-type: none"> • Ética. • Compromiso. • Conocimiento técnico. • Calidad. • Sostenibilidad medioambiental. • Servicio al cliente.

	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROCESO		Código: ASD-GPR-U01
			Edición: 01
	Fecha: Marzo 2020		Página 3 de 11
5. PRODUCTOS ELABORADOS DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA CLARA Y MNERAL SAN DIEGO, C.A.			
5.1. Especificaciones del Producto			
Nombre del Producto	Botellón (20 Litros)		
Descripción del Producto	Agua potable envasada en Botellón con capacidad de 20 Litros.		
Características Principales	Fabricado en Policarbonato PC presentan una mediana resistencia a los impactos, estos deben ser manipulados con cuidado pero presentan muchos menos riegos a la seguridad física respecto de las botellas de vidrio.		
Aplicaciones Principales	Envasado de elementos líquidos.		
Almacenamiento	Los envases son dispuestos en colmenas, previamente sellados con tapas plásticas para evitar el derrame de líquidos.		
6. CLIENTES <ul style="list-style-type: none"> - Empresas, negocios e instituciones públicas y/o privadas. - Población ciudadanas Estado Carabobo. 			
7. OBJETIVO <p>Describir brevemente el origen, historia de la Empresa Municipal De Agua Clara Y Mineral San Diego, C.A, así como también la misión, visión y valores bajo los cuales se sostiene la empresa. Con el propósito de dar a conocer el proceso productivo en general, donde se obtienen los productos que son ofrecidos a nuestros clientes, dentro de un marco de aseguramiento de la calidad, cumpliendo de los requisitos lineamientos legales y posicionándonos como líderes en el mercado nacional en la en el envasado de agua potable.</p>			
8. ALCANCE <p>Todos los procesos internos involucrados en la cadena de producción de la Empresa Municipal De Agua Clara Y Mineral San Diego, C.A, desde la Recepción y almacenaje de materias primas e insumos, proceso de envasado de botellones, almacenaje y despacho de botellones al cliente.</p>			

9. DESARROLLO

ETAPA	EQUIPOS	ACTIVIDAD	IMAGEN
Filtración Primaria	1. FIL-01 Filtro Desbarrador con Arena Sílice.	El Agua proveniente del Pozo primeramente se filtra en el FIL-01 un filtro de Arena, reteniendo barro, arena y partículas en suspensión grandes a partir de 50 micrones,	 Filtro de Arena (Sílice)
	2. FIL-02 Purificador de Entrada con Carbón Activado.	Luego en el FIL-02 el filtro de carbón activado en el cual se eliminan las partículas más pequeñas, los malos olores y sabores del agua.	 Filtro Purificador (Con carbón Activado)
Filtración a 5 Micrones	1. FIL-03 y FIL-04 Filtros Pulidores con Cartuchos de 5 Micras.	Se efectúa un pulimento inicial del agua en el FIL-03, mediante filtros pulidores de cartucho para evitar que ingresen a la siguiente fase, en el FIL-04 filtro con las mismas características, partículas mayores de 5 micrones.	 Filtros Pulidores (cartuchos de 5 micras)
Suavización del Agua	1. FIL-05 y FIL-06. Filtros Suavizadores con Resina de Intercambio Catiónico	Mediante un equipo con resina de intercambio catiónico (FIL-05 y FIL-06) se disminuye la dureza del agua, eliminando cationes de Magnesio (Mg), Hierro (Fe), Calcio (Ca), etc. Este sistema consta de dos pequeños tanques de Salmuera para la regeneración de la resina.	 Filtros Suavizadores
Tratamiento con Luz Ultravioleta	1. Lámpara Ultravioleta UV-1 de desinfección.	(UV-1) se maneja la carga bacteriológica (Virus y Bacterias) que pudiera tener el agua para su posterior ingreso al primer tanque de Ozonización.	 Lámpara de Luz Ultravioleta
Pre-Ozonización	1. Tanques de Alta Capacidad T-01, T-02, T-03 y T-04 de Ozonización Primaria, Secundaria y Reposo.	El agua proveniente del Pozo primeramente se introduce al tanque T-01 y por vaso comunicante a los tanques T-02, T-03 y T-04 (12000 L). En esta fase se recircula el agua de los tanques mediante una bomba (PR-1). En el trayecto, se le añade Ozono mediante un Venturi y se mezcla con el agua; de esta forma el Ozono elimina materia inorgánica como el Hierro (Fe) y el Manganeseo (Mn), sabores y olores, y desinfecta el agua.	 Tanques 1era Ozonización
	2. Generadores de Ozono (GO-1, GO-2 y GO-3), para las 3 Etapas de Ozonización.		 Generadores de Ozono

ETAPA	EQUIPOS	ACTIVIDAD	IMAGEN
Ozonización Intermedia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tanques T-01 y T-02. 2. Generadores de Ozono (GO-1, GO-2 y GO-3), para las 3 Etapas de Ozonización. 	<p>Se recircula con la bomba PR-2, el agua de los tanques (T-01 y T-02) con inyección de Ozono con la finalidad de aumentar la Biodegradabilidad de la materia orgánica y favorecer su eliminación en los filtros de carbón activado, así como eliminar los micro contaminantes orgánicos y los minerales en exceso, obteniendo un pulimento del agua.</p>	 <p>Tanques 2da Ozonización</p>  <p>Generadores de Ozono</p>
Post-Ozonización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tanques (T-05, T-06 y T-07) para la Tercera Ozonización, y T-08 para el Ácido Paracético. 2. Generadores de Ozono (GO-1, GO-2 y GO-3), para las 3 Etapas de Ozonización. 	<p>En esta fase es conservar limpia y pura el agua, evitando su estancamiento teniéndola en movimiento continuo y evitando contaminaciones. El agua se recircula con la bomba PR-3 a través de los tanques (T-05, T-06 y T-07) con 3000 L de capacidad en periodos cortos de tiempo y se le añade dosis de Ozono a los efectos de mantenerla libre de bacterias.</p>	 <p>Generadores de Ozono</p>  <p>Tanques de 3era Ozonización</p>
Almacenamiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tanques de almacenaje T-09, T-10 y T-11 para almacenar el agua tratada. 	<p>En esta fase tres tanques de Acero Inoxidable (T-09, T-10 y T-11) con capacidad para 4500 L para almacenar el Agua Tratada y de los cuales se despacha la misma a las líneas de envasado (Botellones y Bolsitas).</p>	 <p>Tanques de Acero Inoxidable</p>
Envasado en Botellones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lavadora de Botellones. 2. Máquina Llenadora de Botellones con Sistema Automático. 3. Máquina Selladora del Botellón con Tapas a Presión. 	<p>Consta de las secciones de lavado, llenado, tapado, despacho de Botellones y su almacenamiento en colmenas.</p>	 <p>Lavado de Botellones</p>  <p>Llenado de Botellones</p>  <p>Sellado de Botellones a Presión con Tapas Plásticas.</p>



MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROCESO

Código: ASD-GPR-U01
 Edición: 01
 Fecha: Marzo 2020
 Página 6 de 11

10. CONTROL DE CAMBIOS Y APROBACIÓN

EDICIÓN	FECHA	NATURALEZA DEL CAMBIO	ELABORADO / MODIFICADO	REVISADO	APROBADO
01	Marzo 2020	Emisión del Manual	Dueño de Proceso	Jefe de Operaciones	Vicepresidente

11. GLOSARIO

- Plásticos: Son materiales constituidos por una variedad de compuestos orgánicos, sintéticos o semisintéticos, que tienen la propiedad de ser maleables y por tanto pueden ser moldeados en objetos sólidos de diversas formas. Esta propiedad confiere a los plásticos una gran variedad de aplicaciones. Su nombre deriva de plasticidad, una propiedad de los materiales, que se refiere a la capacidad de deformarse sin llegar a romperse.
- Agua: Es una sustancia cuya molécula está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O). El término agua generalmente se refiere a la sustancia en su estado líquido, aunque la misma puede hallarse en su forma sólida, llamada hielo, y en su forma gaseosa, denominada vapor. Es una sustancia bastante común en la tierra y el sistema solar, donde se encuentra principalmente en forma de vapor o de hielo. Es esencial e imprescindible para el origen y la supervivencia de la gran mayoría de todas las formas conocidas de vida.
- Agua Potable: Se denomina agua potable o agua apta para el consumo de los humanos al agua que puede ser consumida sin restricción para beber o preparar alimentos.
- Policarbonato: Es un grupo de termoplásticos, fácil de trabajar, moldear y termo formar, y es utilizado ampliamente en la manufactura moderna. El nombre policarbonato es debido a que se trata de un polímero que presenta grupos funcionales unidos por grupos carbonato en una larga cadena molecular.
- Filtración: La filtración es un método de separación física utilizado para separar sólidos a partir de fluidos (líquidos o gases) mediante la interposición de un medio permeable capaz de retener partículas sólidas que permite únicamente el paso de líquidos.
- Suavización: La suavización o ablandamiento del agua es la eliminación de calcio y magnesio del agua dura. Los jabones mejoran notablemente la cantidad de espuma, evita incrustaciones en equipos y tuberías por lo que aumenta su tiempo de vida. La suavización del agua se logra generalmente usando resinas de intercambio iónico.
- Tratamiento Luz ultravioleta: Los sistemas de tratamiento y desinfección de Agua mediante luz Ultra Violeta (UV), garantizan la eliminación de entre el 99,9% y el 99,99 de agentes patógenos. Para lograr este grado de efectividad casi absoluta mediante este procedimiento físico, es totalmente imprescindible que los procesos previos del agua eliminen de forma casi total cualquier turbiedad de la misma, ya que la Luz Ultravioleta debe poder atravesar perfectamente el flujo de agua a tratar. Los Purificadores de Agua por Ultravioleta funcionan mediante la "radiación" o "iluminación" del flujo de agua con una o más lámparas de silicio cuarzo, con unas longitudes de onda de 200 a 300 nanómetros. Por lo tanto, el agua fluye sin detenerse por el interior de los purificadores, que contienen estas lámparas.
- Ozonización: debido al fuerte poder oxidante la calidad de la desinfección con ozono es muy superior a la que se consigue con un tratamiento con cloro. De esta forma, se consiguen eliminar virus, bacterias y microorganismos en general cloro-resistentes.

12. ANEXOS

Figura 1. Diagrama de Operaciones de Proceso de Llenado de Botellones

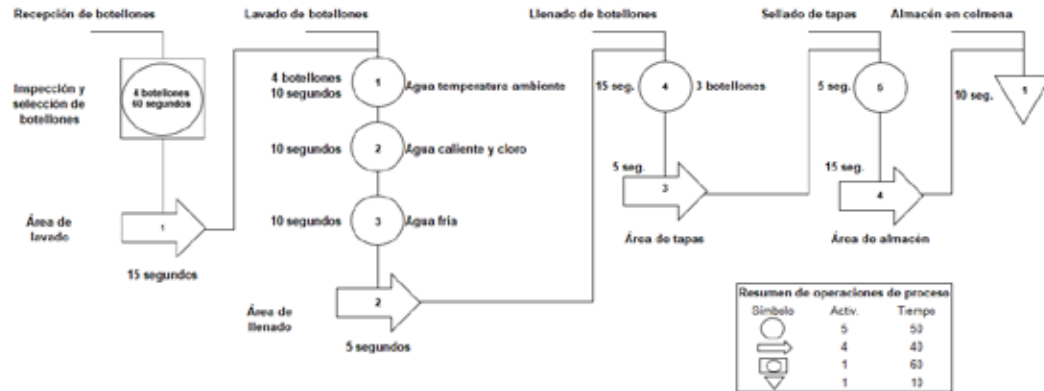


Figura 2. Layout de la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A

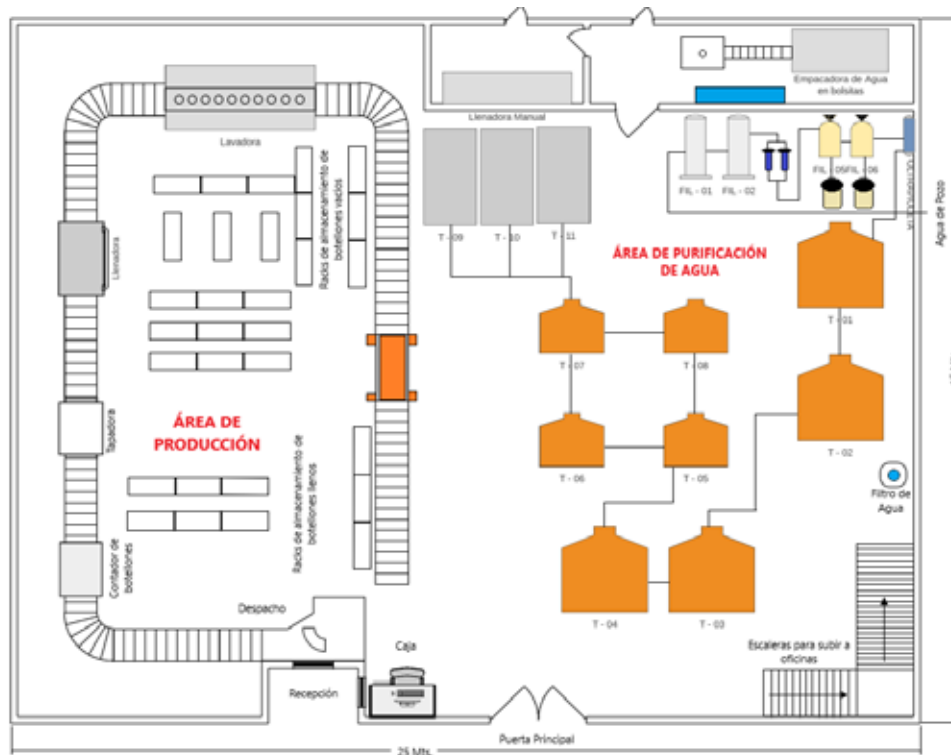


Figura 3. Filtros Desbarrador FIL-01 y Purificador FIL-02



Figura 4. Filtros Pulidores Con Cartuchos de 5 micras FIL-03, FIL-04



Figura 5. Filtros Suavizadores con resina de intercambio Catiónico FIL-05 y FIL-06



Figura 6. Lámpara Ultravioleta de Desinfección



Figura 7. Tanques de Alta Capacidad (12000 L) T-01, T-02, T-03, T-04



Figura 8. Tanques de Moderada Capacidad (3000 L) – T-05, T-06, T-07



Figura 9. Tanques de Almacenamiento de Agua Tratada, T-09, T-10



Figura 10. Área de Lavado de Botellones (Bandeja de agua a Temperatura ambiente, Máquina Lavadora)



Figura 11. Máquina Llenadora de Botellones




Figura 12. Máquina Presionadora de Tapas en Botellones



Figura 13. Banda Transportadora para el despacho de Botellones



ANEXO 2: PROCESO DE DESPACHO DE BOTELLONES

	PROCESO DE DESPACHO DE BOTELLONES	Código: ASD-GPR-N01
		Edición: 01
		Fecha: Marzo 2020
		Página 1 de 3
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Establecer las directrices y lineamientos a seguir para manipular, operar y despachar de forma correcta los botellones.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Este procedimiento aplica a todas las personas involucradas en el proceso productivo del Envasado de Botellones de Agua en la Empresa Municipal de Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.</p> <p>3. DOCUMENTOS REFERENCIA</p> <p>Lista Maestra de Documentos</p> <p>4. RESPONSABLES</p> <ul style="list-style-type: none">- Jefe de Operaciones- Analista de Calidad.- Despachador- Auxiliar de Producción / Mantenimiento <p>5. CONDICIONES</p> <ul style="list-style-type: none">- Se define al Jefe de Operaciones como responsable de la correcta ejecución de todas las actividades planteadas en este procedimiento, así como también los lineamientos que se deben seguir en la correcta manipulación de botellones plásticos.- Se define al Jefe de Operaciones como responsable de velar por el cumplimiento de los cuidados en la manipulación de los equipos y cuidados de inocuidad de los equipos que trabajaran con en el botellón.- Se define al Analista de Calidad como el responsable de realizar los análisis en las distintas etapas del proceso productivo, asegurando de esta forma el cumplimiento de las especificaciones del agua para ser apta para el consumo Humano.- Se define al despachador como la persona responsable de realizar las operaciones dentro del proceso de despacho.		

- Se define al despachador como la persona responsable de la recepción de los botellones que ingresan vacíos por parte de los clientes, realizando los ensayos correspondientes para establecer un criterio objetivo de aceptación o rechazo de los botellones.
- El despachador deberá realizar un proceso de inspección a cada uno de los botellones que son ingresados, con el probador de aire comprimido.
- Todo personal involucrado en la manipulación de botellones dentro del área productiva (recepción, producción, almacenamiento y despacho) debe usar EPP Equipos de Protección Personal (calzado de seguridad, guantes de goma anti resbalantes, faja de seguridad), según se muestra en las figuras:

Figura 1. Botas de seguridad



Figura 2. Guantes anti resbalantes



Figura 3. Faja lumbar de seguridad industrial





PROCESO DE DESPACHO DE BOTELLONES

Código: ASD-GPR-N01

Edición: 01

Fecha: Marzo 2020

Página 3 de 3

6. DESARROLLO




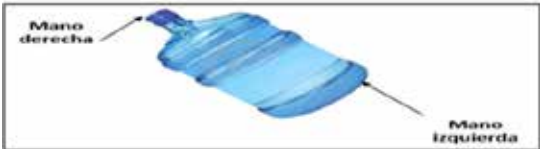



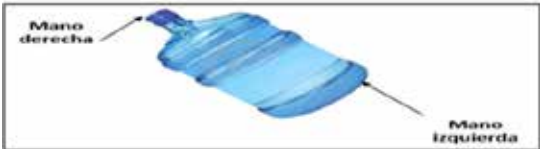



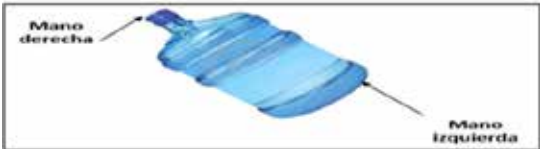

6.1. PROCESO DE RECEPCIÓN Y DESPACHO DE BOTELLONES AL CLIENTE

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Despachador	<ol style="list-style-type: none"> Realiza la recepción de botellones vacíos. Realiza la inspección de los botellones frente al cliente y le informa objetivamente si se recibe o no el botellón. ¿El botellón se recibe? Si: Pasa a paso 3. No: Se informa al cliente la no recepción del botellón. Traslada manualmente botellón al área de lavado.
Auxiliar de producción y mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> Realiza proceso de Lavado Interno y Externo de Botellones. Traslada botellones al área de Llenado. Traslada Botellones a banda Transportadora para el sellado del mismo en máquina selladora con Tapa Plástica. ¿La Tapa quedo colocada correctamente? Si: Pasa a paso 7. No: Sella manualmente el botellón asegurándose su sellado. Traslada botellones en banda transportadora manualmente.
Despachador / Auxiliar de producción y mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> Ubica botellón en colmenas dispuestas para el almacenamiento de botellones, cuidando no generar un impacto fuerte en la base del Botellón. ¿Se genera una solicitud de Botellón por parte del cliente? Si: Entrega botellón al cliente para su retiro, cuidando no golpear fuerte la base del botellón. No: Fin.

7. CONTROL DE CAMBIO Y APROBACIÓN

EDICIÓN	FECHA	NATURALEZA DEL CAMBIO	ELABORADO / MODIFICADO	REVISADO	APROBADO
01	Marzo 2020	Emisión del Procedimiento	Dueño de Proceso	Jefe de Operaciones	Vicepresidente





ANEXO 3: LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE BOTELLONES

	LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE BOTELLONES	Código: ASD-GPR-I02								
		Edición: 01								
		Fecha: Marzo 2020								
		Página 1 de 3								
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Establecer los lineamientos para el levantamiento de cargas manuales que se realizan en el proceso de manipulación de botellones por el personal encargado en la empresa Municipal Agua Clara y Mineral San Diego, C.A.</p>										
<p>2. DESARROLLO</p> <p>2.1. Proceso de Almacenaje</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">ACTIVIDAD</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">IMAGEN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>1. Colocarse equipos de protección personal, antes de realizar las actividades de almacenamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Calzado de seguridad. b) Guantes de goma anti resbalantes. c) Cinturón de seguridad <p>Nota: Antes de ingresar al área de producción el trabajador debe tener puesto el calzado de seguridad.</p> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>2. Retirar Botellón de banda Transportadora una vez culminado el proceso de llenado, Asegurándose de que la Tapa este correctamente insertada en el pico del botellón para no causar un derrame.</p> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>3. Tomar botellón con ambas manos una ubicada en el pico de la botella y la otra sosteniendo la cara inferior del botellón, llevar el botellón cerca de cuerpo a una altura entre el abdomen y el pecho de la persona. De manera de asegurar la carga, disminuir el esfuerzo que se ejerce en los hombros y en la columna.</p> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <p style="text-align: center;">Diestros</p>  <p style="text-align: center;">Zurdos</p>  </td> </tr> </tbody> </table>			ACTIVIDAD	IMAGEN	<p>1. Colocarse equipos de protección personal, antes de realizar las actividades de almacenamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Calzado de seguridad. b) Guantes de goma anti resbalantes. c) Cinturón de seguridad <p>Nota: Antes de ingresar al área de producción el trabajador debe tener puesto el calzado de seguridad.</p>		<p>2. Retirar Botellón de banda Transportadora una vez culminado el proceso de llenado, Asegurándose de que la Tapa este correctamente insertada en el pico del botellón para no causar un derrame.</p>		<p>3. Tomar botellón con ambas manos una ubicada en el pico de la botella y la otra sosteniendo la cara inferior del botellón, llevar el botellón cerca de cuerpo a una altura entre el abdomen y el pecho de la persona. De manera de asegurar la carga, disminuir el esfuerzo que se ejerce en los hombros y en la columna.</p>	<p style="text-align: center;">Diestros</p>  <p style="text-align: center;">Zurdos</p> 
ACTIVIDAD	IMAGEN									
<p>1. Colocarse equipos de protección personal, antes de realizar las actividades de almacenamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Calzado de seguridad. b) Guantes de goma anti resbalantes. c) Cinturón de seguridad <p>Nota: Antes de ingresar al área de producción el trabajador debe tener puesto el calzado de seguridad.</p>										
<p>2. Retirar Botellón de banda Transportadora una vez culminado el proceso de llenado, Asegurándose de que la Tapa este correctamente insertada en el pico del botellón para no causar un derrame.</p>										
<p>3. Tomar botellón con ambas manos una ubicada en el pico de la botella y la otra sosteniendo la cara inferior del botellón, llevar el botellón cerca de cuerpo a una altura entre el abdomen y el pecho de la persona. De manera de asegurar la carga, disminuir el esfuerzo que se ejerce en los hombros y en la columna.</p>	<p style="text-align: center;">Diestros</p>  <p style="text-align: center;">Zurdos</p> 									


ACTIVIDAD	IMAGEN
<p>4. Insertar cuidadosamente botellón en rack de almacenamiento sosteniendo con una mano cara inferior del botellón y con la otra el pico del mismo, cuidando no causar lesiones en dedos o manos por atrapamiento del botellón.</p>	
<p>5. Insertar en racks de almacenamiento siguiendo las normas del sistema de inventario aplicado (FIFO).</p>	
<p>6. Despachar al cliente en el momento que se origine una venta.</p>	

3. CONTROL DE CAMBIO Y APROBACIÓN

EDICIÓN	FECHA	NATURALEZA DEL CAMBIO	ELABORADO / MODIFICADO	APROBADO
01	Marzo 2020	Emisión del Instructivo	Jefe de Operaciones	Vicepresidente

	LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE BOTELLONES	Código: ASD-GPR-I02 Edición: 01 Fecha: Marzo 2020 Página 3 de 3																					
LISTA DE RECOMENDACIONES AL MANIPULAR BOTELLONES																							
<ul style="list-style-type: none"> Nunca realice levantamiento de botellones sin tener puesto los equipos de protección personal (Calzado, guantes anti resbalantes, faja de seguridad). 																							
<ul style="list-style-type: none"> Separar los pies para conseguir una postura estable, colocando un pie más adelantado que el otro, es decir un pie al lado del objeto y el otro por detrás, y las rodillas semi-flexionadas si la carga está en la banda transportadora de descarga y flexionadas si está en el suelo. 																							
<ul style="list-style-type: none"> Evitar el levantamiento de cargar sin flexionar las rodillas como se muestra en la figura. 																							
<ul style="list-style-type: none"> Doblar las piernas manteniendo la espalda derecha. No flexionar demasiado las rodillas. Levantarse gradualmente por extensión de las piernas. Manteniendo siempre espalda recta. Una espalda derecha hace que la espina dorsal, los músculos y los órganos abdominales estén en una alineación correcta. Se minimiza la compresión intestinal causante de hernias. Hacer buen uso de los músculos más grandes y fuertes de las piernas para moverse y levantarse, ya que no se fatigan tan rápido como los pequeños. 																							
<ul style="list-style-type: none"> Sujetar con firmeza los botellones empleando ambas manos. Dedos y manos han de extenderse por el objeto para ser levantado con la palma de la mano, estando ubicada está en la base del botellón. Empleando solo los dedos se logra poca potencia y proporciona un agarre menos seguro. 																							
<ul style="list-style-type: none"> No girar el tronco, no adoptar posturas forzadas. Procurar no efectuar giros, es preferible mover los pies para adoptar la posición adecuada. Para evitar la torsión del cuerpo (causa más común de lesión de espalda), se ha de cambiar el pie delantero en la dirección del movimiento. 																							
<ul style="list-style-type: none"> Durante el proceso del levantamiento de los botellones se deben mantener pegados al cuerpo. 	 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Carga cerca del cuerpo</th> <th>Carga lejos del cuerpo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura de la vista</td> <td>13 Kg.</td> <td>7 Kg.</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">PESO TEÓRICO RECOMENDADO</td> </tr> <tr> <td>Encima del codo</td> <td>18 Kg.</td> <td>11 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Debajo del codo</td> <td>25 Kg.</td> <td>15 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Altura del muslo</td> <td>29 Kg.</td> <td>17 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Altura de la pantorrilla</td> <td>14 Kg.</td> <td>8 Kg.</td> </tr> </tbody> </table>			Carga cerca del cuerpo	Carga lejos del cuerpo	Altura de la vista	13 Kg.	7 Kg.	PESO TEÓRICO RECOMENDADO			Encima del codo	18 Kg.	11 Kg.	Debajo del codo	25 Kg.	15 Kg.	Altura del muslo	29 Kg.	17 Kg.	Altura de la pantorrilla	14 Kg.	8 Kg.
	Carga cerca del cuerpo	Carga lejos del cuerpo																					
Altura de la vista	13 Kg.	7 Kg.																					
PESO TEÓRICO RECOMENDADO																							
Encima del codo	18 Kg.	11 Kg.																					
Debajo del codo	25 Kg.	15 Kg.																					
Altura del muslo	29 Kg.	17 Kg.																					
Altura de la pantorrilla	14 Kg.	8 Kg.																					
<ul style="list-style-type: none"> Establecer una rotación, de las personas que almacenan los botellones, como mínimo 2 personas, con una frecuencia de (15 – 20) min cada persona, esta actividad debe realizarse entre el despachador y el auxiliar de producción. 																							
<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda una ubicación de los racks de almacenamiento a una distancia no mayor de 2,1 m de distancia del donde finaliza la banda transportadora ya que a esa distancia la carga no representa riesgo para el trabajador de igual manera cada botellón deberá ser almacenado con una frecuencia de 1 minuto, no subir el botellón a la altura de la vista ya que impide la visión y ocasionaría un posible accidente laboral. 																							

ANEXO 4: LINEAMIENTOS PARA EL CONTROL DE INSPECCIÓN Y MANEJO DE NO CONFORMIDADES

	LINEAMIENTOS PARA EL CONTROL DE INSPECCIÓN Y MANEJO DE NO CONFORMIDADES	Código: ASD-GCC-N01
		Edición: 01
		Fecha: Marzo 2020
		Página 1 de 4
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Establecer los lineamientos para asegurar que se establezcan, implementen y mantengan las medidas necesarias, para eliminar las causas de No Conformidad actuales o potenciales con el objeto de prevenir la ocurrencia o recurrencia de las mismas.</p>		
<p>2. ALCANCE</p> <p>Este procedimiento es aplicable a todos los procesos involucrados dentro del proceso de producción de Llenado de botellones de agua de la empresa.</p>		
<p>3. DOCUMENTOS REFERENCIA</p> <p>Lista Maestra de Documentos</p>		
<p>4. RESPONSABLES</p> <ul style="list-style-type: none"> · Vicepresidente · Jefe de Operaciones · Analista de Calidad · Despachador 		
<p>5. CONDICIONES</p> <p>El Vicepresidente será el encargado de velar por el cumplimiento de los lineamientos establecidos en este documento. Así, como definir las políticas y directrices para el cumplimiento de las mismas</p> <p>El Jefe de Operaciones, será el encargado velar por el seguimiento e identificación de todas las acciones correctivas en los procesos operativos dentro de la empresa (Gestión de Producción, Gestión de Mantenimiento, procesos de apoyo en la Gestión de Control de Calidad y Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo).</p> <p>El Analista de Calidad, realizara todos los análisis correspondientes y los controles de inspección que sean requeridos, haciendo seguimiento de las No Conformidades que se originen en todo el proceso.</p> <p>Las acciones Correctivas / Preventivas pueden surgir a partir del análisis de causas y tendencias que originan las No Conformidades actuales que provengan de:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Fallo para implementar acciones para el logro de los objetivos. · Fallo en el cumplimiento de los requisitos legales. · Fallo al registrar los incidentes. · Fallo en la implementación adecuada de las acciones correctivas. · Altas tasas constantes de enfermedad o daño que no son tratadas. 		



LINEAMIENTOS PARA EL
CONTROL DE INSPECCIÓN Y
MANEJO DE NO
CONFORMIDADES

Código: ASD-GCC-N01

Edición: 01

Fecha: Marzo 2020

Página 2 de 4

6. FORMACIÓN

- Fallo al cumplimiento de necesidades de formación de los trabajadores de la empresa.

7. DESEMPEÑO

- Incumplimiento de los resultados de evaluación.
- Incumplimiento en la conformidad de las salidas de botellones en la empresa.

8. TODOS LOS SISTEMAS




- El Vicepresidente debe estar informado en todo momento acerca de las No Conformidades detectadas y las Acciones correctivas implementadas para eliminarlas.
- El análisis de las Causa Raíz de las No Conformidades debe ser realizado por los responsables del proceso al que esta pertenece y por el Jefe de Operaciones según sea necesario y determinar la acción correctiva o corrección de la misma.
- Las Acciones Correctivas se definen como concluidas una vez que hayan sido verificadas y evaluadas por los responsables del cierre, así como al eliminar las causas que dieron origen a las No Conformidades.
- Los tipos de No Conformidades se originan dentro de la Empresa Agua Clara Y Mineral San Diego, C.A se clasifican en:
 - a) No conformidad del proveedor: Productos o servicios suministrados por el proveedor no cumplen con los requisitos solicitados.
 - b) No conformidad del cliente: No conformidad la detectada por el cliente.
 - c) No conformidad interna: No Conformidad detectada internamente.
- El proceso de detección de No Conformidades se realiza mediante Controles de inspección, los cuales son hechos conjuntamente por responsables del área y personal encargado del aseguramiento de la calidad (Analista de Calidad/Jefe de Operaciones)
- La identificación de una No Conformidad en los procesos de recepción de botellones se identifica según lo descrito en el Cuadro 1, mientras que las No Conformidades del sistema son detectadas por un auditor en las auditorias hechas al sistema.



**LINEAMIENTOS PARA EL
CONTROL DE INSPECCIÓN Y
MANEJO DE NO
CONFORMIDADES**

Código: ASD-GCC-N01
Edición: 01
Fecha: Marzo 2020
Página 3 de 4

Cuadro 1. Identificación de No Conformidad

TIPO DEFECTO	IMAGEN	ACCION	INSPECTOR
Pico Superior Roto		Rechazar Botellón	Despachador
Cara Lateral Golpeada		Rechazar Botellón	Despachador
Desgaste		Realizar inspección con probador de aire comprimido, para determinar la aceptación o no del botellón	Despachador
Botellón Contaminado Internamente		Rechazar Botellón	Despachador

- Se realiza el proceso de inspección de botellones plásticos al momento de ser recibidos con el probador de aire comprimido y jabón, frotando con esponja y jabón la parte externa del botellón y posteriormente presionando con el pico del botellón el probador de aire, según se muestra en las figuras a continuación.



**LINEAMIENTOS PARA EL
CONTROL DE INSPECCIÓN Y
MANEJO DE NO
CONFORMIDADES**

Código: ASD-GCC-N01
Edición: 01
Fecha: Marzo 2020
Página 4 de 4



9. DESARROLLO

9.1. Proceso de Inspección en la Recepción de Botellones

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Despachador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibe de Parte del Cliente el botellón, y realiza inspección visual del mismo, identificando No Conformidades descritas en este procedimiento. Pasa a 2. 2. ¿Botellón pasa inspección visual y de tacto? Si: Posiciona Botellón con pico en dirección hacia abajo esparciendo con una esponja un poco de jabón diluido en agua, enfocándose en la base del botellón. Pasa a 3. No: Informa al cliente la No recepción del botellón, ya que No cumple con requisitos mínimos para ser reutilizado. Pasa a 5. 3. Inserta botellón manteniendo la posición antes mencionada (Con pico hacia abajo) sobre dispensador de aire comprimido, presionando el dispositivo hacia abajo. Pasa a 4. 4. ¿Botellón tiene fuga de aire en la prueba? Si: Devuelve botellón al cliente, informando la No Recepción del botellón, al no cumplir con requisitos mínimos para reutilizarlo. Pasa a 5. No: Informa al cliente que el botellón es aceptado y dispone en colmenas de almacenamiento de botellones de materia prima. Pasa a 5. 5. FIN.

10. CONTROL DE CAMBIO Y APROBACIÓN

EDICIÓN	FECHA	NATURALEZA DEL CAMBIO	ELABORADO / MODIFICADO	REVISADO	APROBADO
01	Marzo 2020	Emisión de Procedimientos	Dueño de Proceso	Jefe de Operaciones	Vicepresidente