



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

Optimización de la logística de almacenamiento y distribución de la planta embotelladora de agua, Fuentes San Felipe

NELSON EUGENIO JACHO CERNA

Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación, presentado ante el
Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial
para la obtención del grado de

MAGÍSTER EN TRANSPORTE Y LOGÍSTICA

Riobamba – Ecuador

Julio 2022

©2022, Nelson Eugenio Jacho Cerna

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado: **Optimización de la logística de almacenamiento y distribución de la planta embotelladora de agua, Fuentes San Felipe**, es de responsabilidad del señor **NELSON EUGENIO JACHO CERNA**, ha sido minuciosamente revisado y se autoriza su presentación.

Ing. Luis Eduardo Hidalgo Almeida, Ph.D

PRESIDENTE

Ing. Efraín Eduardo Zambrano Rosales, Mag.

DIRECTOR

Ing. Mauricio Alberto Mora Castellanos, Mtr

MIEMBRO

Ing. Andrea del Pilar Ramírez Casco, Mag.

MIEMBRO

Riobamba, julio 2022

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Nelson Eugenio Jacho Cerna, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Ing. Nelson Eugenio Jacho Cerna

C.C. 0502868979

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Nelson Eugenio Jacho Cerna, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.

Ing. Nelson Eugenio Jacho Cerna

C.C. 0502868979

DEDICATORIA

A todas las personas que fueron ese pilar fundamental para que pueda cumplir con uno de mis objetivos académicos en especial a mi hijo Matías, quiero ser tu mejor ejemplo.

Nelson

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la empresa Fuentes San Felipe, por el auspicio brindado para la realización de este proyecto de tesis, a todos sus colaboradores.

Al Instituto de Posgrado y Educación Continua, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por haberme formado como un profesional competente y comprometido en aportar todos los conocimientos adquiridos en sus aulas.

Nelson

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Situación problemática.....	2
1.3. Planteamiento del problema.....	3
1.4. Formulación del problema.....	4
1.5. Sistematización del problema.....	4
1.6. Justificación.....	4
1.7. Objetivos.....	5
1.7.1. <i>Objetivo general</i>	5
1.7.2. <i>Objetivos específicos</i>	5
1.8. Hipótesis.....	6
1.8.1. <i>Hipótesis general</i>	6
1.9. Variables.....	6
1.9.1. <i>Variable Independiente</i>	6
1.9.2. <i>Variable Dependiente</i>	6

CAPÍTULO II

2. MARCO DE REFERENCIA.....	7
2.1. Antecedentes investigativos.....	7
2.2. Fundamentación teórica.....	7
2.2.1. <i>Gestión del almacén</i>	8
2.2.2. <i>Distribución de un almacén</i>	16
2.2.3. <i>Almacenamiento</i>	19
2.2.4. <i>Equipo de almacenamiento y movimiento</i>	20
2.2.5. <i>Logística</i>	21
2.2.6. <i>Procesos</i>	21
2.2.7. <i>Layout</i>	22

CAPÍTULO III

3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
3.1.	Tipo y diseño de la investigación	23
3.2.	Métodos de investigación	24
3.3.	Enfoque de la investigación	24
3.4.	Alcance investigativo	24
3.5.	Unidad de análisis	24
3.6.	Técnicas de recolección de datos	24
3.7.	Análisis de la situación logística de la empresa	25
3.8.	Información general	25
3.9.	Competir con el costo más bajo	25
3.10.	El factor de apalancamiento de costo	26
3.11.	El Kaizen en la logística	27
3.12.	Equilibrio de la carga	28
3.13.	El perfecto cumplimiento de órdenes de pedido	29
3.14.	La optimización de los procesos logísticos y el ahorro de tiempo	29
3.15.	Estructura Orgánico - Funcional de la planta embotelladora	30
3.16.	Fase de producción	31
3.17.	Proceso de embotellado	32
3.18.	Impacto Ambiental	32
3.19.	Análisis de la logística de almacenamiento y distribución de Fuentes San Felipe .	32

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
4.1.	Descripción del entorno	36
4.2.	Capacidad de la producción de la embotelladora	38
4.3.	Procedimiento de despacho de producto terminado	40
4.4.	Tiempo de operaciones para el despacho de camiones	41
4.4.1.	<i>Rutas locales</i>	41
4.4.2.	<i>Rutas Nacionales</i>	43
4.5.	Ahorro de tiempo en la planta embotelladora	44
4.6.	Estimaciones de tiempo	47
4.7.	Medidas de variabilidad	48
4.7.1.	<i>Varianza</i>	49
4.7.2.	<i>Rango</i>	49

4.7.3.	<i>Características del producto</i>	50
4.7.4.	<i>Armando de palets</i>	50

CAPÍTULO V

5.	PROPUESTA	52
5.1.	Diseño de Layout propuesto para el proceso de almacenamiento	52
5.2.	Tipo de almacén, estanterías y equipo de manipulación	52
5.3.	Sistema de priorización	52
5.3.1.	<i>Guía del proceso del sistema de priorización FIFO</i>	53
5.4.	Cálculo de la altura de un palet armado	53
5.5.	Ubicación de Racks o estanterías	54
5.6.	Propuesta de bodega de almacenamiento	54
5.7.	Cálculo del Stock de seguridad	54
5.7.1.	<i>Proceso de cálculo de stock de seguridad</i>	55
5.8.	Cálculo máximo de la capacidad de almacenamiento en bodega	57
5.9.	Cálculo de estanterías	58
5.10.	Diseño y distribución interna de la bodega	59
5.10.1.	<i>Cálculo del ancho del almacén</i>	60
5.10.2.	<i>Cálculo del largo del almacén</i>	60
5.11.	Cálculo del área	61
5.12.	Áreas de circulación peatonal y vehicular	62
5.13.	Distribución vertical	62
5.14.	Almacenamiento del producto en las estanterías	63
5.15.	Diseño de un LEAN para el despacho de un pedido	64
5.16.	Descripción de procesos de despacho	65
	CONCLUSIONES	66
	RECOMENDACIONES	67
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Fases del plan estratégico operacional de Bodega e Inventario	11
Tabla 2-2:	Clasificación de relación de actividades	13
Tabla 3-2:	Categorización ABC	15
Tabla 1-3:	Matriz Vester del análisis situacional de Agua San Felipe	33
Tabla 1-4:	Productos ingresados a bodega	36
Tabla 2-4:	Tiempos de operaciones de carga de camiones en rutas locales	41
Tabla 3-4:	Tiempos de operaciones de carga de camiones en rutas nacionales	43
Tabla 4-4:	Tabulación de tiempos empleados antes y después de la optimización	44
Tabla 5-4:	Cálculo de la varianza.....	48
Tabla 1-5:	Stock de seguridad para las diferentes presentaciones del producto.....	56
Tabla 2-5:	Capacidad de almacenamiento de productos en posición fija.....	57
Tabla 3-5:	Número de estanterías.....	58
Tabla 4-5:	Resumen de áreas.....	62
Tabla 5-5:	Ubicación por estanterías	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2:	Diagrama de Muther.	13
Figura 1-3:	Fases de producción de la planta embotelladora.....	31
Figura 2-3:	Proceso de embotellado	32
Figura 1-4:	Distribución actual de la bodega en planta	37
Figura 2-4:	Distribución de la bodega en altura.....	37
Figura 3-4:	Procedimiento actual para despachar un pedido	40
Figura 4-4:	Dimensiones de un Europalet	50
Figura 5-4:	Botella de presentación de 1000ml	50
Figura 6-4:	Palet armado con productos de la presentación de 1000ml	51
Figura 7-4:	Europalet armado con productos de la presentación de 1000ml.....	51

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2:	Gestión de almacén.	8
Gráfico 2-2:	Flujo de procesos en bodega.	10
Gráfico 3-2:	Procesos de despacho en un almacén de producto terminado	11
Gráfico 4-2:	Cadena de suministros.....	14
Gráfico 5-2:	Estrategia de las 5S.....	15
Gráfico 6-2:	Zonas en una bodega de producto terminado	17
Gráfico 7-2:	Sistema de producción.....	19
Gráfico 8-2:	Sistema de almacenamiento y manejo.....	20
Gráfico 9-2:	Equipo para movimiento de mercancía	21
Gráfico 10-2:	Arquitectura de procesos.....	22
Gráfico 1-3:	Estructura Orgánica - Funcional.....	31
Gráfico 2-3:	Cuadrantes de clasificación de problemas.....	34
Gráfico 1-4:	Producción anual de la empresa	38
Gráfico 2-4:	Listado de productos más embotellados en el año 2019	38
Gráfico 3-4:	Porcentaje que representa cada producto en la bodega	39
Gráfico 4-4:	Tiempo de operaciones para cargar los camiones	42
Gráfico 5-4:	Tiempo de operaciones para cargar los camiones rutas nacionales.....	43
Gráfico 6-4:	Tiempo reducido en la fase de los procesos de carga.....	45
Gráfico 7-4:	Tiempo reducido expresado en porcentaje	46
Gráfico 1-5:	Proceso de despacho.....	65

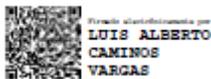
ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PROCESOS ACTUALES EN LA BODEGA
- ANEXO B:** MODELACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL
- ANEXO C:** DASHBOARD DE BODEGA
- ANEXO D:** ESTANTERÍAS DRIVE THROUGHT
- ANEXO E:** SISTEMA DE ALMACENAMIENTO POR BLOQUES
- ANEXO F:** SISTEMAS DE GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO FIFO
- ANEXO G:** SISTEMAS DE GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO LIFO
- ANEXO H:** CARGA Y DESCARGA LATERAL DE ESTANTERÍAS
- ANEXO I:** DISTRIBUCIÓN DE ZONA VEHICULAR Y PEATONA
- ANEXO J:** DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA BODEGA
- ANEXO K:** NIVELES Y DISTRIBUCIÓN VERTICAL DEL PRODUCTO
- ANEXO L:** PROCEDIMIENTO PARA DESPACHAR UN PRODUCTO (LEAN)
- ANEXO M:** VALIDACIÓN DE EXPERTOS

RESUMEN

El objetivo fue reestructurar las fases logísticas de almacenamiento y distribución de la planta embotelladora de agua Fuentes San Felipe de la ciudad de Latacunga para mejorar los procesos logísticos. Considerando el espacio físico y los métodos con los que cuenta la fábrica para almacenar el agua embazada, es un problema al que la mayoría de empresas del sector productivo tienen que afrontar a diario para mejorar cada una de las fases logísticas. La metodología utilizada para el proyecto tuvo enfoque cuantitativo para poder demostrar las correlaciones que existen entre cada variable y evaluar los impactos de una posible solución para mejorar tiempos y viajes. La población considerada para el estudio fue de 6 personas directamente relacionadas con la problemática por tratarse de un grupo muy reducido, es una muestra no probabilística. Al analizar la forma de acopio y reparto se determinó que existe descoordinación de funciones en la embotelladora lo que provoca retrasos al consolidar un pedido. La propuesta planteada se diseñó tomando en cuenta la capacidad para envasar de la planta, para determinar la ubicación adecuada y definir el área para colocar los palets y poder perfeccionar la secuencia estratégica. Se puede concluir que la hipótesis y los objetivos planteados en el proyecto son viables, lo que significa que las actividades de almacenaje y entrega son una forma secular fundamental en la estrategia de una empresa en cuanto a la mejora continua de procesos.

Palabras clave: <LOGÍSTICA>, <ALMACENAMIENTO>, <DISTRIBUCIÓN>, <PROCESOS>, <BODEGA>.



0067-DBRA-UPT-IPEC-2022

ABSTRACT

The objective was to structure the logistic phases for the storage and distribution of the San Felipe bottled water plant located in Latacunga with the aim of improving the logistics. The physical space and the methods applied by the factory to storage the bottled water have been identified as a challenge for the majority of companies of the industry and need to work on better practices to improve each of the logistic phases. The used methodology for the project was quantitative in order to demonstrate the correlations between each variable and to evaluate the impacts for a possible solution to improve time and deliveries. The sample used for the study were 6 people who are directly involved with the issue, and due to the reduced number of the group it is considered a non-probabilistic sample. When analysing the way of gathering and delivery, it was determined that there was a lack of coordination in functions for the factory which is the cause of delays in orders. The proposed raised was designed taking into account the capacity of bottling in the factory, to determine the adequate location and defining the area to locate the palets so to be able to perfect the strategic sequence. It can be concluded that the hypothesis and the defined objectives are viable, which means that the storage activities and delivery are a fundamental secular way in the strategy of continuous improvement in the organization.

Palabras clave: <LOGISTICS>, <STORAGE>, <DISTRIBUTION>, <PROCESSES>, <CELLAR>.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La mayoría de industrias a nivel mundial conviven a diario con los problemas de almacenamiento en sus bodegas y sus rutas de distribución, al no contar con sistemas y estructuras adecuadas que ayuden a evitar este problema. Esto es una de las causas para que en varias fábricas alrededor del mundo, se presente con mucha razón la necesidad de optimizar sistemas logísticos para ser competitivos con las empresas de manera puntual con sus cadenas de suministro internas.

La imperiosa necesidad de las personas por comprar un producto y la falta de planes estratégicos conlleva a que se produzcan problemas en las áreas de bodega. En Ecuador la mayoría de las empresas productoras cuentan con una logística que se maneja de manera empírica, lo que genera demoras en los envíos, al no contar con los espacios físicos necesarios y debidamente organizados en los que se ubica la mercancía de manera ordenada y su manipulación se lo realice en menor tiempo, lo que se traduce en un mayor uso de recursos.

Para Mora. (2015), en su investigación afirma que contar con un modelo de áreas de acopio facilita su operación al tener valores exactos del volumen de la mercadería a manipular, evitando pérdidas y retrasos. El almacenamiento y el manejo de productos son dos procesos muy importantes en la cadena de suministro, el depósito y maniobra de mercancías representa para las empresas hasta un 20% en los costos de distribución, por lo que hay que tener mucho cuidado al momento de elegir el tipo de bodega para un determinado producto.

Un sistema de acopio para que funcione de forma correcta se debe tomar en cuenta muchos factores como, por ejemplo, cual es el tipo de producto a almacenar, cuanto tiempo permanecerá en la bodega (almacén) la mercancía, la frecuencia de rotación, estos son factores de gran ayuda en la elección de un sistema que sea óptimo y rentable, el depósito debe tener equilibrio entre los costos operativos y la utilización de espacios en el mismo.

Varias empresas en el país no cuentan con un sistema de almacenamiento que funcione de forma óptima, este es el caso de la bodega principal de producto envasado de la embotelladora “Fuentes San Felipe” que cuenta con un tipo de Layout que no está definido en su bodega el cual lo que provoca que en ocasiones se produzca retrasos en los tiempos y movimientos, esto se nota al momento de cargar los camiones con la mercancía, el operador de montacargas debe realizar varios traslados para poder

embarcar los camiones repartidores, esto origina que el agua envasada se acumule en la bodega y muchas de las veces caduque. Estos inconvenientes que la empresa enfrenta actualmente afectan directamente al funcionamiento de la logística.

1.2. Situación problemática

Para el desarrollo de este proyecto se tomará como referencia trabajos de titulación relacionados con el tema de estudio a continuación, se detalla investigaciones de referencia que sirvan de soporte para la problemática planteada.

En la investigación realizada por parte de Bedor. (2016), propuso el tema, “Modelo de gestión logística para la optimización del proceso de bodega de producto terminado en la empresa industria ecuatoriana de cables Incable S.A (INCABLE) de la ciudad de Guayaquil”. Este trabajo de titulación fue desarrollado con la finalidad de proponer un sistema de almacenamiento para la optimización de los procesos que se desarrollan en la bodega de la industria como objeto de estudio. La solución a la problemática que se propuso en este trabajo fue reducir los altos costos de los procesos de devoluciones que representan un rubro considerable para la empresa.

El objetivo fundamental de este proyecto estuvo enfocado en plantear un sistema de almacenamiento a los productos de alta rotación almacenados en la bodega física de la empresa. El desarrollo de este tema se fundamentó en la investigación descriptiva para lo cual se analizó el estado actual del proceso; se empleó encuestas y entrevistas a los funcionarios relacionados al área objeto de estudio de la investigación desarrollada y de los resultados obtenidos del análisis ABC, dimensionamiento sin tendencia de almacenes se justificó la falta de espacio en la bodega y la necesidad urgente de realizar un cambio en el proceso de acopio de los productos de alta rotación.

Para Paredes & Vargas (2018), en la investigación bajo el tema “Propuesta de mejora del proceso de almacenamiento y distribución de producto terminado en una empresa cementera del sur del país”, menciona que lo largo del presente proyecto de tesis, se llevó a cabo un análisis de la problemática actual presente en las operaciones logísticas de almacenamiento y distribución de producto terminado de una empresa cementera del sur del país. Así mismo se elaboró un marco conceptual, el cual sirvió de soporte a la propuesta de mejora planteada.

Se comenzó por realizar un análisis situacional de la empresa, del área y del proceso de almacenamiento y despacho en el Capítulo IV. A continuación, procede con la identificación y planteamiento del problema, así como las posibles causas y puntos críticos que conllevan a dicha problemática. Cabe mencionar que, para la obtención de esta información, realizaron un estudio de percepción de los clientes

intermedios y finales sobre el proceso actual de despacho se analizaron diversos reportes con datos históricos obtenida del sistema ERP Enterprise Resource Planning – Sistemas de planificación de recursos empresariales).

Por otra parte, en el estudio realizado por, Escobar (2015), planteo el tema “Logística de almacenamiento y distribución para optimizar los despachos de productos de consumo a clientes de la empresa Jemsa representaciones”. El presente trabajo de investigación se realizó en la empresa Jemsa representaciones; una empresa que opera bajo el giro de negocio de la comercialización y distribución de productos en cinco líneas siendo estas son: productos de limpieza, desechables, plásticos, consumo para el hogar y de consumo masivo. El objetivo de esta propuesta fue establecer un modelo de gestión logística basados en la esencia de la cadena de suministro. La finalidad fue optimizar el servicio al cliente mediante la estructuración de modelos logísticos que permitan entregar y ofrecer el mejor servicio.

1.3. Planteamiento del problema

Los países de latinoamericanos a veces enfrentan diversas limitaciones en la región, como la falta de infraestructura de distribución y herramientas tecnológicas, lo que complica la implementación de modelos y prácticas avanzadas de cadena de suministro, como el comercio electrónico o el cumplimiento de estándares en todos los canales de la industria minorista, los cambios en los procesos en los mercados internacionales y la proliferación de normativas políticas conlleva complicaciones en los procesos logísticos internos de cada uno de los países del continente.

En nuestro país la mayoría de las empresas enfrentan diariamente inconvenientes en los procesos logísticos esto deriva a que se genere retrasos en los tiempos y movimientos de mercancías, un procedimiento manejado de forma eficaz es la clave en el éxito de una empresa esto genera un alto impacto en la capacidad operativa de una fábrica y un alto índice de rendimiento en el volumen de trabajo de sus operarios, de esta manera se requiere urgente implementar en las industrias sistemas de acopio y distribución que funciones de forma ideal para aumentar la calidad en las operaciones logísticas internas. Tomando en cuenta lo anteriormente descrito se propone dar solución a los inconvenientes que actualmente se presenta en los procesos de almacenamiento y distribución de planta embotelladora de agua Fuentes San Felipe en la ciudad de Latacunga, al contar con una logística que funciona de manera incorrecta genera dificultades al momento de operar los productos en el área de bodega lo que acarrea pérdidas de tiempos y esto genera que al manipular la mercancía se necesite mayores movimientos.

Se propone dar solución a esta desventaja que tiene la fábrica diseñando un Layout o un área de bodega, que cumpla y se adapte a las necesidades actuales de la planta de producción, esto permitirá optimizar de manera correcta y eficiente los procesos logísticos, para el diseño se considera la capacidad de embotellamiento que tiene actualmente la empresa y el tipo de producto que se envasa; estos parámetros son fundamentales al momento de diseñar el área de acopio con estos detalles se podrá determinar la

altura de estanterías, ancho de pasillos y tipo de distribución. Al perfeccionar varias actividades aliviara los movimientos innecesarios que se realizan para manipular la mercancía.

1.4. Formulación del problema

¿Cómo optimizar la logística de almacenamiento y distribución en la planta embotelladora de agua, Fuentes San Felipe?

1.5. Sistematización del problema

A continuación, se proyecta una síntesis generalizada del problema tomando como base a las siguientes consideraciones:

- Métodos empíricos aplicados en el proceso de almacenamiento.
- Estimación del control de tiempos en el proceso logístico.
- Dualidad proceso de almacenamiento en la fase de distribución.

1.6. Justificación

Todos los días en la mayoría de las empresas de producción se realiza el envío de los pedidos de sus productos a sus clientes, estos pueden ser locales o nacionales, la manipulación de la carga se realiza de forma manual o mecánica pero siempre tratando de ser óptima y sostenible, los despachos a los distintos puntos se desarrollan mediante vehículos motorizados (montacargas), estos procesos en conjunto constituyen la logística de almacenamiento y distribución.

El desarrollo de este proyecto, trae soluciones a los inconvenientes logísticos que se presentan en la zona de bodega de la planta embotelladora de agua Fuentes San Felipe, esta alternativa representa una solución a los retrasos en la distribución que se generan en la planta de producción, teóricamente se ha demostrado que una logística de reparto estructurada de forma adecuada es un proceso que determina la posición estratégica de una empresa en el mercado, una buena gestión y un manejo correcto de las secuencias logísticas en la mayoría de los casos define el éxito de la empresa.

La empresa será uno de los beneficiarios directos gracias a la optimización de la logística, los tiempos de operación al tener un Lay-out de bodega mejor diseñado y distribuido, el ahorro de tiempos en la manipulación de las mercancías será ideal para evitar retrasos al momento de realizar despachos de productos, realizar un pedido y cargar el producto a los camiones en un periodo adecuado permitirá ahorrar de dinero en la empresa al evitar retrasos en las operaciones de despacho del producto, los

beneficiarios indirectos son cada uno de los trabajadores y operarios de la zona de bodega beneficiándose con la disminución de procesos al momento de maniobrar la carga.

El resultado esperado al optimizar la logística de almacenamiento y distribución es que las operaciones dentro y fuera de la planta embotelladora de agua cumplan con las fases o tiempos oportunos al realizar cada una de sus actividades, se propone el desarrollo de esta investigación se propone con el objetivo de dar solución a un inconveniente que se presenta en área del almacén de producto terminado y su vez aumentado nuestros conocimientos en temas logísticos y de transporte en las fábricas de producción, esto nos enseñara a interpretar el comportamiento de un sistema acopio y entrega que cumpla estándares de seguridad, y cuidado del ambiente y señalética.

Para llevar a cabo esta investigación, se recopilará información sobre el estado actual de la bodega y las rutas de distribución interna, se diseñará una propuesta de Layout para el área de almacenamiento de producto terminado y una mejora en sus rutas internas. Este estudio contara con el patrocinio de la planta embotelladora de agua Fuentes San Felipe, lo que garantiza que la presente propuesta de estudio se puede llevar a cabo y que en el futuro se puede realizar un análisis de cómo ha mejorado los procesos logísticos.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Reestructurar las fases logísticas de almacenamiento y distribución de la planta embotelladora de agua Fuentes San Felipe para mejorar los procesos logísticos.

1.7.2. Objetivos específicos

- Analizar las fases del proceso actual de almacenamiento y distribución de la planta embotelladora de agua, Fuentes San Felipe para identificar los procesos en área de bodega.
- Diseñar un Layout con el flujo del proceso de almacenamiento y distribución para ubicar las zonas de acopio de cada producto.
- Comparar el volumen de productos terminados que ingresa a bodega para calcular los espacios de almacenamiento que requiere la planta.
- Proponer un Lean Logístic de almacenamiento y distribución en el proceso despacho de producto terminado para optimizar los procesos.

1.8. Hipótesis

1.8.1. Hipótesis general

La optimización de la logística contribuye a los procesos de almacenamiento y distribución en la planta embotelladora de agua, Fuentes San Felipe

1.9. Variables

1.9.1. Variable Independiente

- Optimización de la logística.

1.9.2. Variable Dependiente

- Almacenamiento y distribución.

CAPÍTULO II

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes investigativos

Para la investigación propuesta se empleará un análisis cuantitativo; utilizaremos el método de recolección y análisis de datos y poder probar las hipótesis establecidas (Vega et al., 2014). El diseño a realizar en este estudio será no experimental, para desarrollar esta investigación no se utilizaran laboratorios y no se realizaran experimentos sobre el problema en estudio, pues las observaciones se realizarán sobre el comportamiento actual de la logística de almacenamiento y distribución en la planta embotelladora, para posterior hacer un análisis de cómo se manejan los procesos actuales de la planta de embotellado y proponer una solución técnica a los inconvenientes que se presenten.

Al optimizar en el área de bodega de la planta embotelladora en estudio, se solucionarían varios problemas como son; pérdida de tiempo en las operaciones de almacenamiento, despacho de productos, rutas de distribución y pérdidas de recursos, lo que mejoraría los procesos de la planta, para realizar la investigación se utilizarán varias fuentes bibliográficas en las que se detalla que la optimización de la logística en el área de bodega es una de las soluciones para mejorar las operaciones de una empresa, se tomará en cuenta también información de revistas, publicaciones en periódicos y artículos digitales.

Se realizarán varias visitas a la planta embotelladora de agua donde se realizará la investigación para recabar información, una exploración visual de la problemática actual y brindar una solución técnica y ejecutable, se propone realizar un análisis de la logística del área de almacenamiento en la planta y realizar observaciones de campo para determinar cómo se encuentran actualmente los procesos, y posteriormente aplicando técnicas de recolección de información proponer alternativas para la solución del problema. Para desarrollar la investigación se partió de un inconveniente que tiene la embotelladora, este es la falta de un proceso logístico en la zona de producto terminado en una envasadora de agua, se planteó un problema y se establecieron objetivos para llevar a cabo la investigación.

2.2. Fundamentación teórica

Los estudios que existen en referencia a la optimización de la logística de almacenamiento y distribución sirven de fundamento para desarrollar la presente investigación.

2.2.1. Gestión del almacén

Para Salazar. & Salazar. (2017), Un almacén cumple sus funciones cuando la mercadería se acopia de forma ordenada y puede ser conservada para posteriormente ser utilizada o despachada de forma paulatina de acuerdo a las necesidades de consumo, ubicar puntos críticos en la zona de acopio de una planta sirve de ayuda para evaluar los procesos actuales para determinar la capacidad operativa y plantear soluciones a mediano y largo plazo. El manejo de mercadería de forma improvisada en el área de producto terminado ocasiona daños a los productos y en ocasiones pérdidas de las mismas, además se menciona que la implementación de normas y reglamentos internos y la asignación correcta de funciones permite un manejo adecuado del almacén, así como del personal técnico y administrativo.

De acuerdo a Vela. & Parrales. (2016), la estructuración correcta de la cadena logística de una empresa y la constante evaluación de los procesos en el área de almacenamiento ayuda a localizar zonas críticas, la investigación hace referencia que cuando la capacidad de producción no es relativa al aforo de la zona de acopio se presentan cuellos de botella además señala que una estructura orgánica de funciones implementada de forma correcta satisface las necesidades de las operaciones logísticas.

Un sistema de almacenamiento manejado de forma inadecuada repercute de forma directa a todos los procesos logísticos de una empresa dejando sin sustento el diseño orgánico funcional y generando retrasos en los despachos aun contando con stock en bodega, de acuerdo a lo que menciona Alarcón.(2019), dentro de este proyecto de investigación se analiza que para poder reducir los tiempos de salida del producto se debe mejorar la gestión dentro de la zona de acopio con lo que logra ordenar la estructura del almacén, una dirección de bodega manejada de forma ideal y en cumplimiento de todos los requerimientos de una empresa facilita el control y simplifica los traslados y periodos dentro de un depósito.

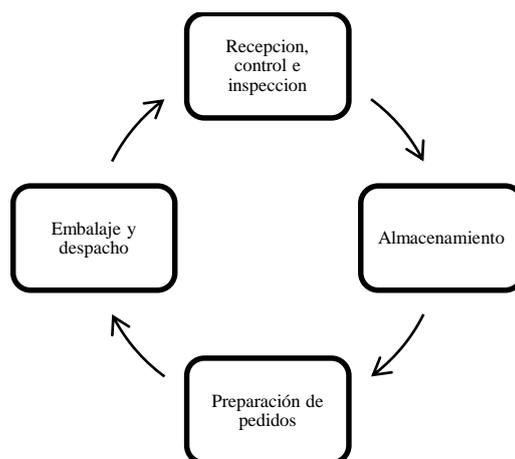


Gráfico 1-2: Gestión de almacén.

Fuente: Alarcón. (2019), mejorado.

El proceso de almacenamiento según Paredes. & Vargas. (2018), llevado de forma equivocada acarrea inconvenientes que se reflejan en varios grupos de una fábrica como por ejemplo mayor tiempo en las operaciones de carga y descarga de productos desde la zona de bodega, volúmenes de carga manejados de forma incorrecta, malestar por la demora que se ve reflejada en un porcentaje de los clientes, todo esto también se ve reflejado en la falta de capacitación y control en los empleados de zona de bodega, corregir estas complicaciones e implementar procesos de mejora ayudan a optimizar los tiempos y actividades que están relacionados con la zona de acopio.

Dentro del tema de almacenamiento Bedor. (2016), Menciona que para optimizar una bodega de producto terminado se debe proponer sistemas logísticos que mejoren los procesos tomando como referencia los productos que tiene alta rotación dentro de la zona de acopio, para obtener mejoras en las fases de las áreas de depósito es primordial empezar con una evaluación de cómo funcionan cada una de las etapas de la bodega para justificar si es o no necesario implementar nuevos sistemas o simplemente mejorar los que ya existen.

García. (2015), hace referencia en su proyecto de investigación que el manejo correcto de procesos logísticos y el implantar políticas en las estructuras administrativas y técnicas a lo largo de todo la cadena de suministro de una empresa favorece en la determinación de decisiones y ayuda a cumplir fases logísticas más efectivas y seguras, estos procedimientos son primordiales para un manejo adecuado de las zonas de almacenamiento, además en este estudio se hace referencia a que un sistema de acopio funcional y operativo en todas sus etapas debe contar con sistemas informáticos que aseguren su funcionamiento y asistan de forma correcta en la toma de resoluciones, para que todas las mejoras de los procesos en bodega se cumplan es importante que se realice evaluaciones continuas en el área de bodega.

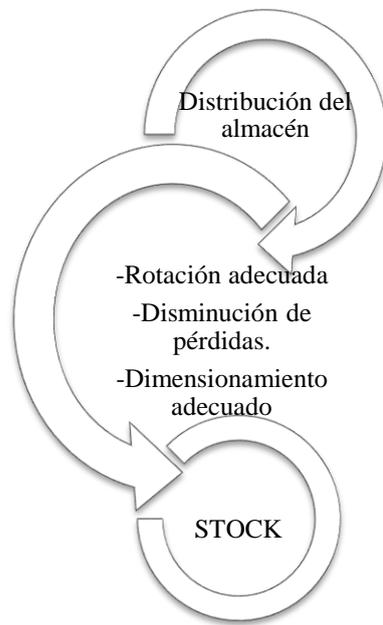


Gráfico 2-2: Flujo de procesos en bodega.
Fuente: Echanique. (2019), mejorado.

De la misma manera Torres. (2018), destaca en su estudio que un manejo efectivo y apropiado de una bodega se logra con la implantación de procedimientos y métodos funcionales en todos los procesos logísticos, el primer paso para dar solución a estos inconvenientes que se presentan en las zonas de acopio es realizar un análisis de cómo se manejan los diferentes procesos para optar por una solución que cumpla y se ajuste a las necesidades de la empresa, una correcta vigilancia a cada una de las fases que se desarrolla en la zona de acopio como son; ubicación de la mercadería en las diferentes zonas, control de inventarios, manipulación de la carga, despacho y distribución de pedidos, lo que garantiza un funcionamiento óptimo de toda la logística de almacenamiento en una fábrica.

Desde la perspectiva de Sánchez. (2018), para el correcto funcionamiento de un almacén es necesario mantener controles de todas las fases que se manejan al ingresar y al despachar la mercadería que se acopia en bodega, también se debe considerar el volumen, el peso y el tamaño del material para poder ordenar y especificar zonas en las cuales se colocara los productos, el mal manejo de los diferentes ciclos logísticos de un depósito de materiales y falta de un Layout diseñado de forma técnica acarrea problemas como por ejemplo desorden en varios sectores que conforman la cadena de suministros y la necesidad de destinar mayor tiempo en las actividades que se realiza en las áreas de acopio.

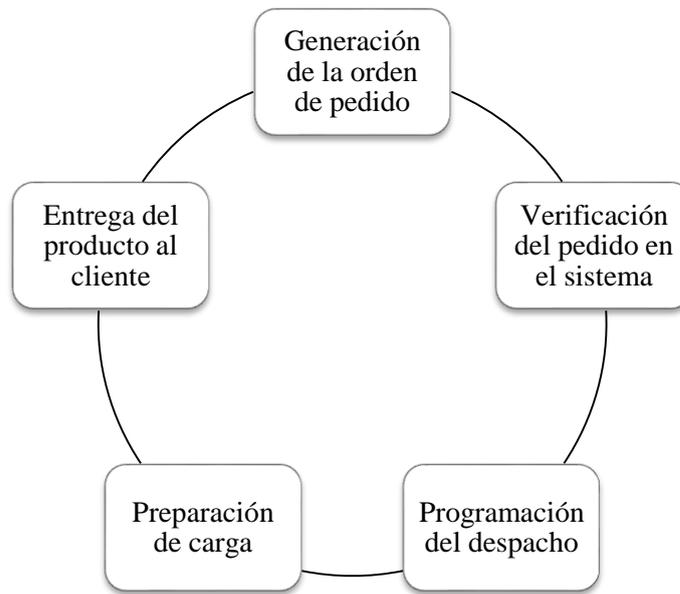


Gráfico 3-2: Procesos de despacho en un almacén de producto terminado

Fuente: Bemuy. (2014), mejorado.

En relación con el tema de almacenamiento el no tener normas y fases operativas definidas en cada una de las zonas genera inconvenientes al momento de realizar actividades de acopio en el interior de una bodega, el manejo incorrecto de los productos acompañado de una gestión mal estructurada ocasiona fallas en los procedimientos de varias secciones a lo largo de la cadena de suministro esto lo detalla en su proyecto de investigación Rojas. (2016). También se menciona que la manera más eficiente de corregir las complicaciones que se presentan en área de acopio empieza por corregir las fases con las que se maneje actualmente el almacén y posteriormente plantear nuevas estrategias de control de los procesos. Como recurso final para dar solución a las contrariedades en la zona de almacenamiento se recomienda poner en marcha nuevas estrategias para administrar de manera eficiente la bodega y evitar que esto ocasione contrariedades a la producción y a la rentabilidad de la zona de acopio, esto se puede alcanzar impartiendo capacitaciones al personal administrativo y técnico de todas las áreas de la empresa para que realicen procesos de forma eficiente y confiable logrando con esto que la aplicación de diferentes estrategias sea vea reflejado en cada uno de los departamentos, realizando un seguimiento a las soluciones propuestas para mejorar los procesos logísticos en un almacén de producto terminado.

Tabla 1-2: Fases del plan estratégico operacional de Bodega e Inventario

No. Fase	Nombre de Fase	Sub – fase o actividad de desarrollo
Fase I	Diagnostico estratégico operacional.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de funciones de área actual. • Diagnóstico de proceso de área actual. • Matriz de las estrategias a partir de FODA.

	Formulación y	<ul style="list-style-type: none"> • Principios y valores.
Fase II	direccionamiento de estrategia.	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas y objetivos estratégicos departamental • Evaluación de riesgo de objetivos.
Fase III	Programación de estrategia.	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de evaluación.
Fase IV	Ejecución de estrategia.	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios de procesos propuestos. • Seguimiento y supervisión de nuevos procesos.

Fuente: Rojas. (2016), mejorado.

Por su parte Comejo. & León. (2017), menciona que una vez que se realiza el análisis de los procesos que maneja una empresa el siguiente punto es identificar cada uno de los puntos que requieren mejoras de forma urgente, en la investigación los autores determinan que son 6 los puntos que se debe tomar en consideración para optimizar los procedimientos en la zona de almacenamiento estos son; la organización, el control, la seguridad, los medios tecnológicos, y enfoque y la gestión al cliente, señalan también que para implementar un Layout es importante toma referencia el diagrama de Muther que se basa en los requerimientos de cada fase, también señala la importancia de la clasificación de productos en la zona de acopio aplicando el método ABC que se basa en relación al porcentaje de ventas de un producto.

La estandarización de normas al interior de una bodega es algo muy importante que se debe tomar en cuenta al momento de organizar las fases logísticas, esto favorecerá para que los controles de las actividades dentro de la zona de acopio puedan ejecutarse de una forma correcta y ordenada, el encargado de la administración del almacén manejara un check list en el que detallara semanalmente los hallazgos o no conformidades que se presenten a lo largo de todos los procesos, con la implementación de indicadores de cumplimiento se consigue que todos las fases del proceso de almacenaje funcionen de forma perfecta.

Desde la posición de Espejo. (2017), la gestión correcta de un almacén y un manejo adecuado de todos los sistemas logísticos de una empresa incrementa de forma directa la rentabilidad de las misma y la hace más competente, el implementar sistemas de planeamiento ayuda a tener mayor control en todas las operaciones que se realiza al largo de toda la cadena de suministro a la vez se consigue manejar de forma correcta los inventarios, el stock de seguridad y los tiempos empleados en cada uno de los procedimientos. Un método de control del sistema de bodega manejado de forma correcta y en cumplimiento de todos los requerimientos evita que se generen retrasos en los ciclos de órdenes de despacho del producto.

Implementar una propuesta para mejorar los procesos en la zona de acopio de una empresa favorece en el mejoramiento de todas las actividades internas y reduce los costos en todas las operaciones logística estas mejoras también se consiguen con la implementación de planes para la administración de

materiales y una correcta clasificación de los productos.

Tabla 2-2: Clasificación de relación de actividades

Código	Definición
A	Absolutamente necesario que estos dos departamentos estén uno junto al otro
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable

Fuente: Menjivar. (2016), mejorado.

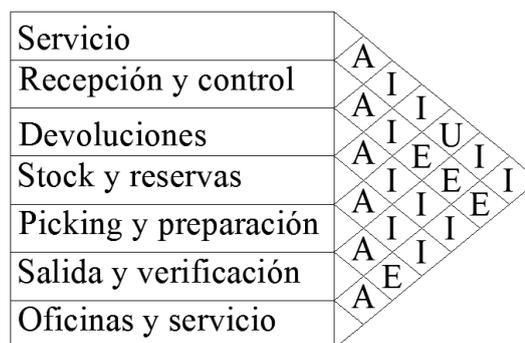


Figura 1-2: Diagrama de Muther.

Realizado por: Jacho, N. 2022.

Analizar los procedimientos que se realizan en un almacén es el punto de inicio para observar los inconvenientes que se presentan en las operaciones logísticas y poder sugerir modificaciones o implementar nuevas alternativas que mejoren las actividades internas de la bodega esto lo menciona Henríquez. (2016) en su proyecto de investigación, el manejo incorrecto de un almacén se puede notar en los retrasos que se presentan al momento de despachar el producto y la acumulación continua de órdenes de pedido, las soluciones que se planteen para optimizar una zona de acopio deben estar proyectadas para sustentar administrativa y técnicamente los requerimientos de una empresa y corregir de forma continua cada proceso.

En consecuencia, de lo planteado anteriormente un sistema de acopio administrado de forma eficaz reduce los tiempos de traslado y aumenta la capacidad de volumen de un almacén, impartir capacitaciones a los empleados que estén directamente relacionados con la zona de almacenamiento he implementar guías para un manejo correcto de todos los procesos que se ejecutan al interior de la bodega incrementa el rendimiento de las operaciones a lo largo de toda la cadena de suministros.

A criterio de Herrera. (2018), Implementar propuestas de mejoramiento de sistemas de bodega es de gran importancia para garantizar un correcto funcionamiento de la misma, pero ponerle en marcha los

procesos es algo que debe ser manejado de forma adecuada esto se logra mediante inducciones o capacitaciones a cada uno de los empleados q estén relacionados directa o indirectamente con la zona de acopio, con la ayuda de manuales o fichas se dará a conocer los diferentes procesos mejorados o implementados. Para el correcto funcionamiento de un sistema de almacenamiento se necesita también contar con tecnología que ayude a simplificar etapas y reducir movimientos a la hora de manipular un producto para finalizar el investigador sugiere medir periódicamente los procesos implementados para tener un control adecuado de todas las operaciones logísticas en la zona de acopio.

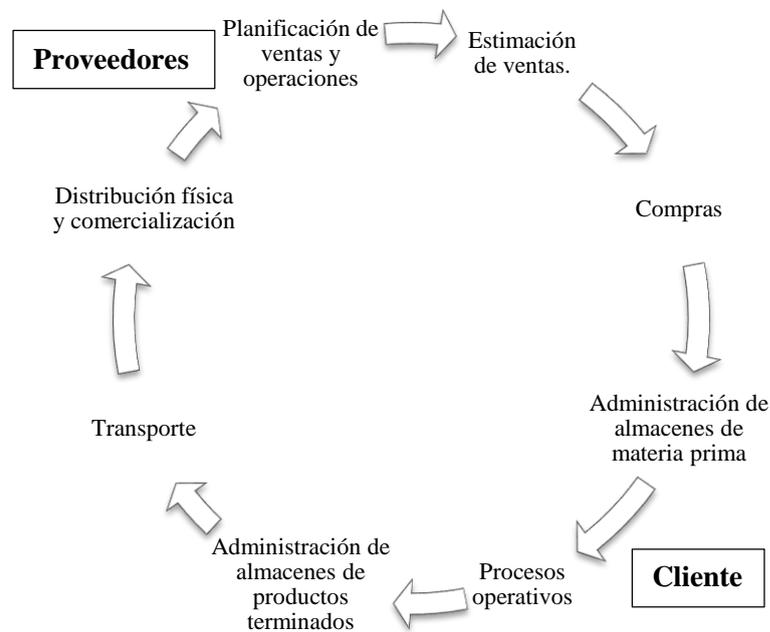


Gráfico 4-2: Cadena de suministros

Fuente: Bernuy. (2014), mejorado.

Juárez. (2018), menciona en su proyecto de investigación y sugiere que para implementar planes de mejora en una bodega se debe tomar como base la metodología de las 5S, y a la par realizar un análisis de cómo opera el almacén para poder determinar puntos críticos en todos los procesos logísticos que se desarrollan en una bodega, en este estudio se determinó que un factor que influye en el comportamiento inadecuado de las fases en una zona de acopio tiene que ver con la existencia de elementos que no son parte de los actividades internas lo que ocasiona trabas en el administración y el control de las diferentes áreas. El bajo nivel operativo de un centro de almacenamiento está directamente relacionado los métodos aplicados para su funcionamiento. De allí, se pudo analizar también que la aplicación de planes de mejora de procesos para optimizar el rendimiento productivo de una empresa debe ser diseñados tomando en consideración la estrategia de las 5S (Seiri – Seiton – Seiso – Seiketsu – Shitsuke).

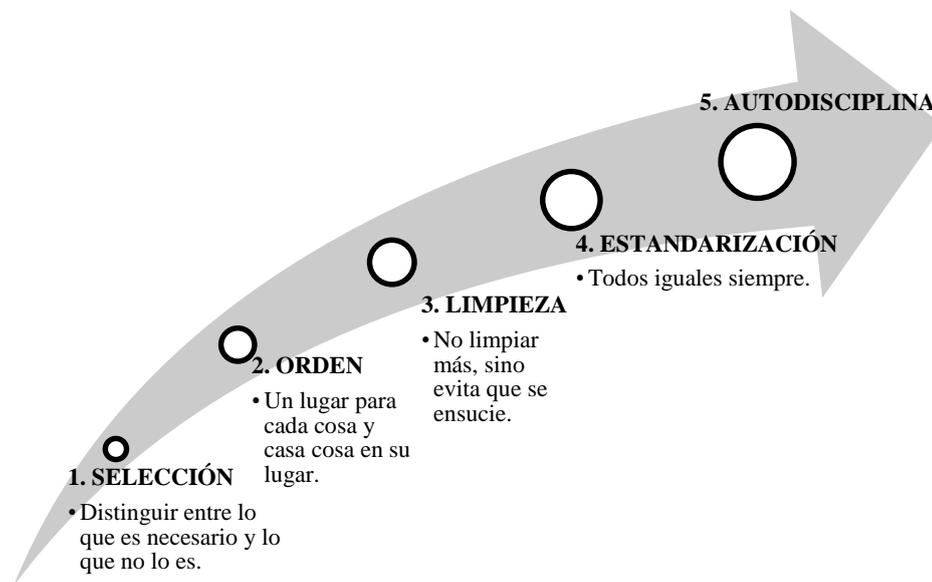


Gráfico 5-2: Estrategia de las 5S

Fuente: J&J Transportes y Soluciones Integrales (2017), mejorado.

Basándonos en Miranda.(2018), para controlar de manera eficaz todas las funciones de un almacén es necesario incrementar manuales de responsabilidades y procedimientos en los que se detallen las funciones de cada uno de los encargados de las zonas del almacén en este deberá constar los lineamientos generales de cada una de las etapas, todas estas mejoras servirán para perfeccionar las diferentes fases de la logística de almacenamiento en una empresa y ordenar los tiempos y movimientos empleados en el despacho de productos, finalmente hace mención que una zona de acopio manejada de manera idónea mejora en gran medida la efectividad de las operaciones en la secuencia logística.

Ochoa. (2018), para que la implementación de nuevos sistemas de almacenamiento puedan aplicarse de forma correcta, las personas deben estar preparadas para nuevos cambios en los esquemas de trabajo esto conlleva a tener una coordinación adecuada con todas las áreas técnicas y administrativas, una capacitación continua es un punto clave para mejorar tiempos y actividades de carga y descarga en la zona de bodega, manejar todos los procedimientos con rangos de tiempo dependiendo mejora la calidad del servicio en el área de acopio, en el estudio fue notorio que aplicando el método ABC para reestructurar el almacén se puede distribuir de forma adecuada los productos logrando suprimir grandes espacios que ocupan productos que tiene poca rotación.

Tabla 3-2: Categorización ABC

Rotación de producto	Porcentaje acumulado	Clasificación
Alto	0% - 80%	A
Medio	80% - 95%	B
Bajo	95% -100%	C

Fuente: Ochoa. (2018), mejorado.

Desde una perspectiva más generalizada, un control administrativo, técnico y financiero de una zona de almacenamiento, en uno de los puntos estratégicos en los que se debe actuar para lograr una reestructuración y un funcionamiento óptimo de una bodega.

A juicio de Távora. (2014), la optimización de un sistema de almacenamiento es una parte fundamental para lograr la mejora de procesos en toda la cadena de suministros, la correcta administración de una zona de acopio es la que se adapta a la realidad de la empresa logrando ver resultados a corto, mediano y largo plazo. La zona de bodega debe ser manejada de forma íntegra, para que esta pueda encajar de forma correcta en todas las fases que se desarrollan al interior de una fábrica logrando consolidar un sistema único que funcione sin ningún tipo de inconvenientes.

Por consiguiente, una correcta estructura organizativa que junte las funciones de todos los involucrados en el manejo una zona logística y en la que se indique las metas que quiere conseguir la empresa será un pilar fundamental para la implementación correcta de nuevos sistemas de manejo. Contar con planes de reestructuración que partan desde una evaluación de la situación actual contribuirá en la mejora continua de todos los procesos logísticos.

2.2.2. Distribución de un almacén

La optimización y rediseño de un almacén está pensado con la finalidad de dar seguridad a todo el personal del área y en la correcta organización de todos los productos, la distribución interna de una bodega depende del tipo de material que se vaya acopiar. El correcto diagnóstico de la estructura actual ayudará a tomar las mejores decisiones al momento de plantear nuevas alternativas, la ubicación correcta de los productos evitará movimientos innecesarios y reducirá los accidentes laborales, lo menciona Albero. (2016). para un diseño óptimo se tomará en cuenta todas las características del producto. Desde la perspectiva planteada, tomar en cuenta la rotación del producto es de gran ayuda para la correcta ubicación en el almacén y poder conseguir un flujo adecuado del material en el interior de la zona de acopio.

Para Blanco. (2016), la administración correcta de una zona de acopio y el manejo adecuado de la gestión de inventarios es el primer paso que se analiza para determinar cómo se maneja los procesos en el interior de una bodega y posterior a estos dos puntos determinar si es necesario un nuevo sistema de distribución que permita utilizar al máximo todos los espacios, optimizar recursos y un mayor control de todos los artículos que se depositan en las diferentes áreas. Una correcta organización consolida todas las fases logísticas de una empresa evitando realizar varios movimientos para desplazar el producto hacia y desde el interior del depósito.

El diseño correcto de un almacén parte desde un análisis de la situación actual para determinar puntos críticos a lo largo de todo el proceso de almacenamiento y poder rediseñar o plantear un nuevo sistema de distribución que garantice el uso adecuado de todos los espacios y un manejo eficaz de los inventarios, el diseño de las zonas del área de acopio no tiene establecido un mecanismo o procesos que se deben seguir, todo debe apartarse a las necesidades de la empresa considerando variables que sirvan para un correcto análisis en ocasiones se ha determinado que factores externos influyen en el funcionamiento de un almacén, lo señalan en su investigación Mejía., Orozco., & Palencia. (2016). La planificación de una bodega depende en gran parte del tipo de mercancía que se vaya a guardar, esto ayudara a una administración más eficiente de los inventarios.

Al respecto del tema de almacenamiento, Macassi. (2019), Menciona que un mal manejo de un sistema de almacenamiento y un personal que no está capacitado acarrea varios inconvenientes a lo largo de toda la cadena como, por ejemplo; incorrecta identificación de los productos, mala distribución en las zonas de acopio, labores no definidas al interior del almacén, mal manejo de la información en los inventarios, deterioro de los productos son los errores que más se presenta.



Gráfico 6-2: Zonas en una bodega de producto terminado

Fuente: Lujan. (2017), mejorado.

Un incorrecto manejo de los procesos ocasiona inconvenientes técnicos y humanos generando demoras en el despacho de pedidos, al optimizar una bodega mejoran todos los procesos de una fábrica logrando reducir tiempos y priorizar recursos. De allí, que para un correcto funcionamiento de toda la cadena logística de una empresa se debe tener fases definidas en todas las áreas para lograr una operación eficiente durante todo el tiempo.

A juicio de Melgarejo. (2019), para lograr una reducción de tiempos y movimientos en una zona de almacenamiento es necesario redistribuir toda la zona de acopio o implementar nuevos sistemas con esto también se logra una mayor capacidad productiva de una planta, reconocer los puntos claves de las actividades de una bodega es importante para saber por dónde empezar la reingeniería de todos los procesos. Aplicar la metodología de clasificación ABC favorece para ubicar de manera correcta los productos dentro del almacén en función de sus porcentajes de rotación o ventas, con esto se consigue manejar un inventario correcto y tener una cadena logística operando en toda su capacidad.

Cabe resaltar que para lograr mejoras en todas las fases de la logística de una bodega es necesaria la implementación de indicadores que permitan medir el comportamiento de cada una de las actividades que se desarrollan al interior de una zona de acopio y así tener registros del comportamiento de los procesos.

Por otro lado, Roa. & Rivera. (2017), mencionan en su investigación que para una correcta proyección del espacio que se necesita para guardar cualquier tipo de productos es fundamental y necesario realizar estimaciones de la demanda que tendrá una planta y con esos datos seleccionar las mejores alternativas para un modelo de distribución de los artículos al interior de una zona de acopio, el diseño debe basarse en la clasificación ABC para tener una idea clara de cómo es la jerarquía del producto con esto optimiza el espacio y se reduce tiempos y movimientos que se necesita para la manipulación de manual o mecánica de una determinada mercancía. Por último, es conveniente acotar correcta organización de la bodega se ponga en práctica la metodología 5S, basada en la cultura japonesa en lo que a logística se trata.

Dentro de este orden de criterios Sánchez. (2014), en su proyecto de investigación menciona que para el diseño y funcionamiento perfecto de un almacén es necesario que se consideren todas las áreas y de esa manera lograr un resultado en que agrupe todos los departamentos de una empresa, asegurando una operatividad optima garantizando espacios de acopio a mediano y largo plazo. Si bien es cierto la cadena logística de una planta articula todos los sistemas administrativos y técnicos para el caso de la zona de bodega se debe tomar en cuenta el sistema de producción pues tiene relación directa entre ambas y esto se ve reflejado en el aumento de la capacidad operativa al momento de reestructurar o implementar nuevos sistemas en un depósito de producto terminado.

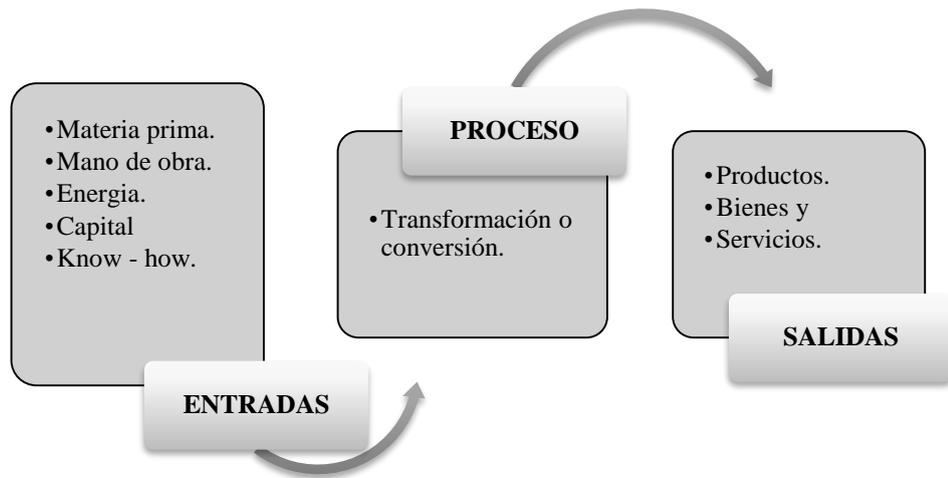


Gráfico 7-2: Sistema de producción

Fuente: Quiroa. (2020), mejorado.

Para que una empresa logre ser competitiva en el mercado debe manejar sistemas y procesos de calidad que garanticen un funcionamiento óptimo de todas las operaciones, De la Cruz. & Lora. (2014), un análisis de todo el sistema actual del comportamiento de la cadena logística de almacenamiento sirve de base para proyectar soluciones a los inconvenientes que se presenten en los diferentes puntos críticos que se identifiquen.

2.2.3. Almacenamiento

Al respecto Ballou. (2004), el acopio de productos es una fase muy importante a lo largo de toda la cadena de suministros y describe al sistema de almacenamiento como; “transportación a cero millas por hora” (p. 469). Las actividades de almacenaje y manipulación que se realizan al interior de las bodegas representan un valor aproximado del 20% del costo total de los espacios físicos de una planta.



Gráfico 8-2: Sistema de almacenamiento y manejo

Fuente: Ballou. (2004,) mejorado.

2.2.4. Equipo de almacenamiento y movimiento

La manipulación de mercancías dentro de una zona de almacenamiento es un proceso que se debe manejar de forma efectiva, uno de los elementos de equipamiento importante en un almacén es la estantería pues en estas se colocaran los diferentes tipos de productos que maneje la empresa Ballou. (2004), el sistema de estanterías incrementa la capacidad de volumen de acopio su distribución de piso a techo en forma horizontal y vertical ayuda a clasificar y ubicar de forma ordenada toda la mercadería que ingresa. Los equipos que se utiliza para manejar los productos pueden ser manuales o mecánicos, todo dependerá de las características de la mercancía.

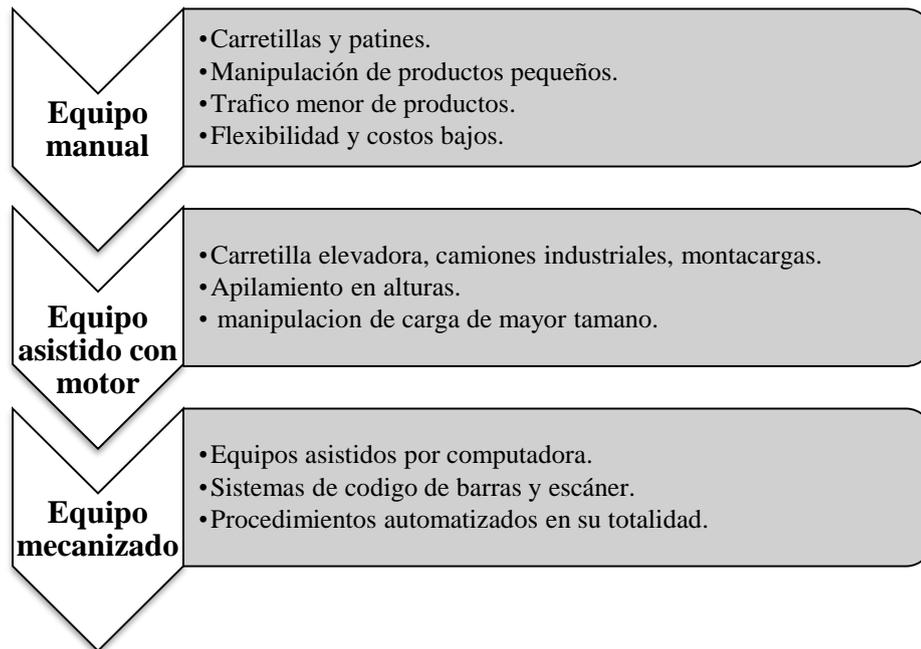


Gráfico 9-2: Equipo para movimiento de mercancía

Fuente: Ballou. (2004), mejorado.

2.2.5. Logística

Es una secuencia de actividades y cruces de información que inicia desde la obtención de la materia prima, su procesamiento y la distribución hasta llegar al consumidor final a precios accesibles Iplacex (2019), la logística se encarga del traslado y el acopio de productos es decir es una serie de procedimientos administrativos, técnicos y operativos, el correcto funcionamiento de todo el sistema garantiza un servicio de calidad esto se puede medir con la satisfacción que tiene el cliente al adquirir el producto. El tiempo empleado desde que ingresa una orden de pedido hasta el despacho del producto es una actividad fundamental para medir la capacidad operativa de las fases logísticas.

Para Sevilla. (2012), la logística es un conjunto de actividades y procedimientos que se ejecutan desde la planta de producción hasta el sitio donde el consumidor adquiere el producto final, dicho de otra manera, es el transporte de mercancías desde una fábrica hasta el punto de venta o distribución, dentro esto incluyen varias fases como; organizar volúmenes, almacenamiento de productos, consolidación de carga, manejo de inventarios, control de calidad, rutas de distribución entre otras.

2.2.6. Procesos

Un proceso es una secuencia de varias actividades que se enlazan para formar un conjunto mejorado y estructurado de forma global, pueden ser administrativos en los que se emplea tiempo y actividades de una persona o un grupo de personas, así también industriales en los cuales se inicia con la manipulación

de la materia prima y se obtiene un producto final que resulta ser la transformación de la misma, en el desarrollo de procesos se debe agregar un valor extra para obtener resultados que sean útiles para todo el sistema administrativo o industrial, Mallar.(2010).

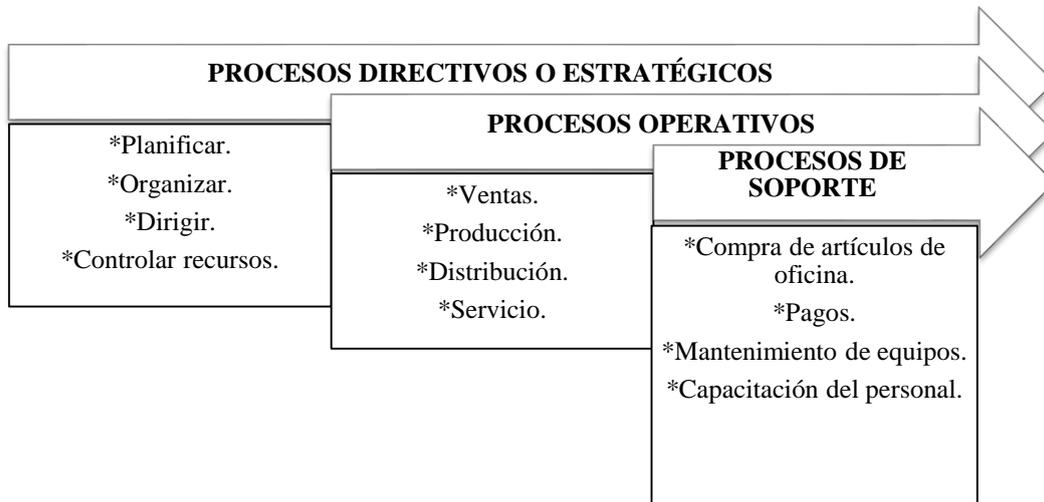


Gráfico 10-2: Arquitectura de procesos

Fuente: Mallar. (2010), mejorado.

2.2.7. *Layout*

Con base en Pérez (2016), un layout es la distribución ordenada del espacio físico en los cuáles se desarrollan los procesos en una planta industrial garantizando fases de producción más eficientes, mantener un sistema productivo con un orden adecuado mejora el rendimiento de la producción, una ineficiente operatividad o la falta espacios provoca congestión en los procesos, puntos vagos de trabajo o sobrecarga del mismo, accidentes laborales y complicaciones al momento de realizar controles. Mantener sistemas de layouts estructurados de forma correcta incrementa la competitividad de las empresas a nivel organizativo.

CAPÍTULO III

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y diseño de la investigación

El diseño de la investigación es una planificación perfeccionada para obtener la información requerida en un proyecto de tipo exploratorio, Sampieri et al, (2010), subrayando así la importancia de seleccionar la metodología a seguir y al mismo tiempo, la definición de una estrategia clara de recogida de información. Generalmente los tipos de investigaciones se plantean y vinculan entre sí, de acuerdo con las demandas de los diferentes estudios, para lo cual esta propuesta utilizará lo siguiente:

La investigación *Exploratoria* y en nuestra propuesta identifica estudios similares en los cuales se presentan problemas similares al que se pretende desarrollar, inicia por la identificación del problema central y las diferentes causas del mismo, la información recopilada no siempre es bibliográfica esta también puede ser recopilada mediante comentarios, charlas pues se considera como información preliminar, para nuestro estudio se consideró las causas por las cuales se originan los retrasos en los despachos de producto y la organización de la bodega actualmente.

El tipo de investigación *Documental* se encarga de recopilar y seleccionar de información relativa a la optimización de la logística, publicados en documentos de internet, libros, artículos científicos, revistas y otras fuentes de consulta, se debe seleccionar de forma clara la información referente al tema delimitando el problema de estudio y de manera organizada. La redacción es de forma sencilla y explicativa tomando la información y las ideas principales de los autores que al final deben ser citados en la bibliografía, Vivero & Sánchez, (2018).

La investigación *Descriptiva* identifica el problema de forma general para que el investigador pueda recolectar toda la información necesaria que tenga relación con el estudio debe ser ordenada y analizada para tener una referencia de todo lo que se desarrollara en el marco teórico debe ser cuantitativa y verdadera y servirá para sustentar el objetivo de la investigación, Guevara et al., (2020) , en nuestro caso es la problemática de logística de almacenamiento y distribución actual que tiene la empresa.

De campo, se encarga de la recolección de datos de forma directa en el lugar donde ocurre el problema son resultados reales sin manipular no se necesita control de ningún tipo el investigador actúa de forma directa para recopilar información, en nuestro estudio se realizó mediante visitas a la planta embotelladora, observaciones de campo, toma de tiempo de despacho de producto, entrevista; recopilamos información que nos servirá para desarrollar el presente proyecto, Santa Paella & Feliberto Martins, (2010).

3.2. Métodos de investigación

Método inductivo: Este método se refiere al razonamiento que conduce a conclusiones generales de los hechos particulares. Se utilizará para desarrollar una evaluación de la logística de almacenamiento y distribución de la planta embotelladora y determinar con ello los factores relacionados con los problemas que se han puesto de manifiesto en la distribución del almacén y el envío de los productos.

Método deductivo: Este método tiene como forma particular la jerarquización del conocimiento yendo de arriba hacia abajo, es muy útil para observar las causas de un fenómeno al aplicar este método se genera nuevos conocimientos a partir de un conocimiento previo.

3.3. Enfoque de la investigación

En la investigación se manejó un enfoque cualitativo y cuantitativo; cualitativo para la identificación de las variables aquí se empleó una encuesta al gerente de operaciones de la empresa, y cualitativo para medir los tiempos de las operaciones de carga de los camiones al momento de despachar un pedido.

3.4. Alcance investigativo

Este proyecto se define en tres líneas de investigación según su alcance, es decir, correlacional, explicativo y descriptivo. Las variables están relacionadas con los problemas de logística de almacenamiento y distribución de la embotelladora, es explicativo pues expone los problemas de la empresa en el despacho de pedidos y sus soluciones y descriptivo, ya que desarrolla una propuesta de mejoramiento al problema planteado.

3.5. Unidad de análisis

Para nuestro proyecto estudiaremos los procesos en la bodega y el despacho de productos de la planta embotelladora, analizaremos la logística de almacenamiento y distribución pues de aquí se partió para la determinación de las variables.

3.6. Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de datos se realizó visitas a la planta embotelladora para poder obtener información real de la situación actual utilizando las técnicas siguientes:

Entrevista: Se emprendió un diálogo con el gerente de operaciones de la empresa para poder determinar los puntos críticos y los problemas que tenía la empresa en el almacenamiento y distribución de los

productos.

Observación: Durante varios días se realizó visitas de campo a la planta para medir los tiempos de que cada uno de los procesos de carga y descarga de los camiones al momento de efectuar un despacho de productos, con esto se logró obtener datos reales para nuestra investigación.

3.7. Análisis de la situación logística de la empresa

La estructura general de la empresa permite tener una idea más clara del funcionamiento organizacional, cada departamento tiene una función específica para nuestro análisis nos centraremos en la zona de almacenamiento y distribución interna que forma parte de gerencia de producción.

3.8. Información general

Fuentes San Felipe S.A es un empresa establecida en la ciudad de Latacunga en la provincia de Cotopaxi desde el año 1928 bajo el concepto de planta embotelladora su objetivo principal fue poder envasar agua mineral de vertientes naturales y distribuir el producto hacia diferentes puntos comerciales en la ciudad, las vertientes de agua brotan a las orillas del Rio Pumacunchi en sus inicios eran envasadas en botellas de vidrio con la primera máquina manual importada desde Europa, con el paso de los años y la mejora de procesos la empresa ha sido acreedora a varios premios y reconocimientos, actualmente la empresa cuenta con distribuidores en todas las regiones del país; también tiene varias alianzas con diferentes cadenas de supermercados en los que se vende sus productos entre los principales esta Supermaxi, Aki, Santa María entre otros.

3.9. Competir con el costo más bajo

En la actualidad el objetivo principal de la gestión de procesos en el zona de almacenamiento y distribución es la ejecución de las operaciones a bajo costo manteniendo la calidad del producto final, este es un requisito principal para que la logística sea manejada de forma óptima esto se definirá al momento que el cliente elija o no el producto o decida por las varias opciones que encontrara en el mercado, esto es debido a que todos los costos de operaciones se ven reflejadas en el precio que tendrá el producto al llegar al consumidor final.

Las empresas que manejan la logística de manera correcta tienen mejor rentabilidad que aquellas que no realizan un debido proceso logístico. La logística de almacenamiento y distribución puede contar con varios procesos y cada uno de ellos puede tener un valor reflejado en el producto, por lo contrario, mientras más actividades se realicen dentro del desarrollo de este ciclo mayor tiempo tomara en moverse un producto desde el sitio de almacenamiento hasta llegar al consumidor.

3.10. El factor de apalancamiento de costo

Los costos operativos de una empresa ligeramente están relacionados con las utilidades de las mismas por lo tanto al reducir estos costos las utilidades aumentarían, esto fenómeno sucede sin haber tenido relación con el volumen de pedidos que se hayan despachado en un determinado segmento de tiempo. Al realizar mejoras en los procesos logísticos de una empresa se obtiene ahorros de entre el 0.5 – 1% de gastos, la mejora de métodos se puede realizar a un costo de inversión 0 en relación a la implementación de otros sistemas logísticos que varias veces van acompañados de procesos tecnológicos.

En los procesos de logística se considera varios factores como son costo de sistemas de optimización, la planificación y la movilización de los productos o inicio de servicios desde el origen hasta el consumidor final o el producto final, gran parte de las empresas no cuantifican los costos de las operaciones logísticas simplemente lo manejan como un tema de oportunidades de mejoras estos costos se ven reflejados de la siguiente manera:

Costos de planificación: es este proceso se incluye el tema de la oferta y la demanda es decir ubicar o estimar espacios de almacenamiento, en este parte del proceso se define la utilización de aplicaciones tecnológicas o software y se estima el tiempo que llevara este proceso de organización, también se debe tomar en cuenta la gestión de la calidad del almacenamiento, el control de los documentos y las inspecciones del producto previo a la entrega del mismo para finalizar se debe tomar en cuenta el stock de productos tanto de materias primas como de productos terminados o transformados.

Una mala planificación acarrea en la logística de almacenamiento y distribución a que se produzca el efecto bullwhip o efecto látigo, al producirse este fenómeno de verá reflejado en el stock de la bodega este puede ser exceso de producto o incumplimiento de pedidos, la falta de capacidad adecuada para realizar una planificación optima se verá reflejada a largo plazo como por ejemplo ordenes de pedido no despachadas o con retrasadas, mala calidad del producto, perdida de consumidores también estos efectos se verán reflejados en las devoluciones de pedidos que puede tener la empresa.

El efecto bullwhip se refleja en mayor intensidad cuando más procesos se realizan en la cadena logística, y a lo contrario a menor número de procesos el fenómeno bullwhip será reducido. Este efecto es inevitable en cualquier sistema, pero si puede ser reducido con la optimización de los procesos en la logística de almacenamiento y distribución, al tener un mayor número de procesos el fenómeno se verá reflejado con mayor intensidad en el porcentaje de stock de productos que se almacene en la bodega y se vería comprometida el área de almacenamiento o secciones de depósito de productos por lo tanto se debe planificar una logística que cuente con un mínimo número de procesos para evitar que se almacene en exceso los productos y así evitar que caduquen.

Para que una empresa sea competitiva y tenga confiabilidad el bullwhip debe ser reducido o debe acercarse a un valor aproximado a cero esto se logra monitoreando de forma constante e implementado mejoras a los procesos de la logística de almacenamiento y distribución, predecir y reducir los efectos cíclicos en esta etapa ayuda a reducir tiempo y movimientos innecesarios a lo largo de toda la cadena. La simplificación de procesos y la estandarización reduce al mínimo los recursos que se utilizan en la manipulación de productos y reduce el parte el efecto látigo que se refleja en el despacho de pedidos, la optimización que se realiza de la mano con equipos tecnológicos reduce en un cierto porcentaje los tiempos de operaciones dentro de un área de almacenamiento. La contratación de terceros para la entrega de un servicio o producto suele ser una opción para reducir los costos principalmente de mantenimiento de vehículos y transporte de mercancías esto a la vez mejora la efectividad en la entrega de productos al consumidor final.

3.11. El Kaizen en la logística

El Kaizen o “mejora continua” por su significado en Japonés es una de las herramientas más utilizadas en la optimización de la logística de almacenamiento y distribución maneja el análisis de las situaciones actuales para detectar fallas o puntos débiles en el desarrollo de los procesos y corregirlas para mejorar la logística y poder aumentar la efectividad de la misma, medir un ciclo de tiempo ayuda a determinar el origen de los retrasos que se producen en el despacho de un producto y sirve para implementar métodos eficientes que reduzcan tiempo y agiliten el traslado del producto desde la zona de almacenamiento hasta el consumidor final.

Esta filosofía está orientada al mejoramiento continuo buscando reducir o eliminar las fases innecesarias, así como las ineficientes o malas prácticas operativas a lo largo de todo el proceso de la logística de almacenamiento y distribución, con la optimización de los diferentes ciclos se asegura la mejora continua, el cumplimiento y la ejecución de cada uno de los procesos. El despacho de pedidos es la parte primordial en donde se debe aplicar el método Kaizen, el manejo de tiempos que se realiza en esta etapa son los puntos de mejoramiento que se deben manejar con mayor cuidado, el nivel de eficiencia en operatividad y servicios de una empresa pueden ser medidos en esta fase de la logística de almacenamiento y distribución; esta metodología está enfocada a los siguientes aspectos:

- Reducir el número de etapas en los procesos de la logística de almacenamiento y distribución que se maneja al interior de en una empresa de productos.
- Disminuir los tiempos en las operaciones a corto y mediano plazo optimizando los procesos en la zona de almacenamiento y despacho de productos.
- Realizar el despacho de productos en periodos de corto tiempo para lograr eficiencia en las operaciones de carga y descarga de estanterías y camiones al momento de enviar un pedido.
- Mejorar la calidad de los procesos consiguiendo resultados eficientes que podrán ser reflejados en

los productos almacenados que son enviados al consumidor final en condiciones óptimas garantizando la calidad de la logística.

- Definir periodos de tiempo para cada etapa en el proceso de almacenamiento y distribución de un producto ayuda a cumplir de forma correcta las ordenes de despacho de un producto evitando retraso y acumulación de los mismos.

La mejora continua o la reestructuración de los procesos logísticos son puntos fundamentales que se deben tomar en cuenta al momento de evaluar las operaciones de una empresa, el correcto funcionamiento de cada una de las etapas garantiza un manejo adecuado de todo el sistema de almacenamiento y distribución, logrando con esto ser una empresa competitiva y de carácter transformador frente a los cambios que exige la globalización actual.

3.12. Equilibrio de la carga

El proceso de equilibrio de carga en la zona de bodega esta no se relaciona o no está en función del peso de la misma, dicho de otra forma el equilibrio de la carga es el manejo adecuado de la cantidad de producto que ingresa a la zona de almacenamiento en un determinado periodo de tiempo, aplicar este fundamento de forma correcta ayuda a utilizar de manera óptima cada una de las zonas al interior de una bodega clasificando el producto de acuerdo a la demanda, evitando que en se produzca gran acumulación de mercancías saturando innecesariamente las zonas de acopio.

Identificar de manera oportuna los defectos o errores que se cometen al manejar el volumen de productos y programar de manera correcta los lotes de pedido de un producto ayuda a tener un equilibrio de la carga en el depósito de producto terminado. Manipular de forma equilibrada todos los productos que ingresan a una bodega reduce los riesgos de acumulación de mercancías y posibilita una respuesta rápida a los procesos no programados que se presenten es decir si una tarea definida tiene complicaciones se corregirá en un periodo corto de tiempo, por ejemplo si un producto tiene mayor demanda en un determinado día y su producción no estuvo programada esta podrá ser cubierta con el stock de seguridad, con esto se está logrando poner en práctica la filosofía del equilibrio de la carga.

Para la correcta preparación de un pedido y un óptimo despacho del mismo evitando pérdidas de tiempo y movimientos innecesarios al manipular la mercancía, se debe tener en cuenta la filosofía del equilibrio de la carga con esto se logra tener un volumen necesario en el lugar adecuado y al tiempo requerido, siendo de gran ayuda al momento de preparar un producto con esto se consigue realizar de manera más eficiente la consolidación de la carga. Una adecuada organización y un eficiente control de los productos que ingresan y salen de la zona de almacenamiento acortan los tiempos de operaciones y reduce los movimientos de las mercancías y optimiza el aprovechamiento del espacio en el centro de acopio.

3.13. El perfecto cumplimiento de órdenes de pedido.

La mala planificación que se presenta en los procesos de la logística de almacenamiento y distribución acarrea errores que al final del día pueden ser muy determinantes al momento de evaluar el desempeño de la misma, la estandarización de metodologías y la aplicación de la logística a cero defectos son las que permiten disponer de un producto en bodega que se encuentre de forma ordenada en la cantidad deseada y en condiciones adecuadas lo anteriormente descrito ayuda a que se realice el despacho de una orden de pedido de forma rápida en ciclos cortos de tiempo garantizando la correcta manipulación del producto.

El correcto cumplimiento de las ordenes de pedido maximiza la efectividad de las fases y los procesos logísticos esto puede ser medido en los tiempos empleados al momento de realizar el envío de productos tomando en cuenta desde que el camión ingresa a la planta hasta que sale y toma su ruta, el despacho de productos a tiempo reduce los inventarios de órdenes de espera y mejora el cumplimiento de las mismas. La demanda de productos exige el diseño, manejo y control de una logística en la cual las erres que se cometan sean mínimos y garanticen un adecuado y correcto despacho de un pedido cuando esta sea solicitada.

El perfecto cumplimiento de un pedido está relacionado con la optimización de la logística de almacenamiento y distribución, el manejo correcto de este proceso ayuda a que la entrega de pedidos pueda realizarse siempre a tiempo evitando que el producto llegue con retraso de tiempo al cliente, ayuda también a entregar la mercancía en correctas condiciones garantizando la calidad, con un manejo correcto se logra rapidez y precisión en los despachos incluso si se tuviese que trabajar con mayor volumen de artículos que los programados.

Dar seguimiento continuo a las órdenes de pedido asegura el cumplimiento de los procesos programados evitando que la zona de almacenamiento colapse por el volumen acumulado de producción, la rapidez la precisión y el manejo adecuado de los despachos afirma que la logística en la bodega y el despacho de productos es la correcta.

3.14. La optimización de los procesos logísticos y el ahorro de tiempo

Uno de los objetivos que toda empresa planea alcanzar es el ahorro de tiempo en cada una de sus operaciones logísticas, optimizar los procesos es fundamental a la hora de tatar de conseguir ahorro de recursos; a medida que se reduce los tiempos en el despacho de productos desde la zona de depósito el *lead time* o ciclos de tiempo será menor al realizar los procesos de almacenamiento y distribución. El ahorro de tiempo garantiza una entrega de productos más eficiente y competitiva logrando despachar

pedidos a tiempo, rápidas y puntuales.

La optimización de envío de pedidos se debe manejar de forma estratégica y planificada, el incorrecto manejo de la logística de almacenamiento y distribución produce despachos fallidos lo que genera pérdidas de recursos para contrarrestar estos efectos negativos se debe considerar los siguientes aspectos; como por ejemplo evitar almacenar en la bodega productos en un ciclo largo de tiempo esto genera una utilización de espacio y recursos, se debe obviar la utilización de etapas adicionales en los procesos logísticos planificados y por último el personal encargado del área de acopio y despacho de pedidos debe realizar las tareas asignadas a cada etapa de forma ordenada sin excluir ninguna de las fases programadas.

Un manejo correcto de los procesos logísticos y un adecuado análisis de los factores que ocasionan retrasos en ellos envíos y una apropiada coordinación en las actividades ayuda en la reducción de tiempos en los plazos de entrega, genera ahorro de recursos. Una adecuada planificación en la logística de almacenamiento y distribución posibilita reducir los costos logísticos, llevar un inventario correcto de los productos que se depositan en la bodega impedirá que se generen excesos en el volumen de mercancías y por lo tanto se ahorrará reducirá los recursos empleados para realizar las diferentes fases de las operaciones en la zona de bodega.

El ahorro de los costos logísticos va directamente relacionado con la optimización de los procesos dicho de otra manera el adecuado manejo de las metodologías de almacenamiento y distribución se ve reflejado en la competitividad de una empresa y en el ahorro de recursos el monitoreo constante de las diferentes fases de la cadena logística de la zona de almacenamiento tiene un impacto positivo al momento de realizar un ahorro de tiempo y recursos.

3.15. Estructura Orgánico - Funcional de la planta embotelladora

La organización funcional de una empresa es de gran ayuda para manejar de forma correcta la producción de bienes y servicios que se producen a gran volumen y a menor costo, las mejoras en las organizaciones ayudan a desarrollar operaciones eficientes en todos los procesos que se ejecutan en las empresas. La gestión estratégica que maneja la empresa se basa en el orden jerárquico agrupado de forma vertical distribuido de forma descendente de acuerdo a cada una de las funciones que desempeñan los empleados en las diferentes áreas administrativas y técnicas, como son producción, ventas, recursos humanos, etc. dando cumplimiento a todas las reglas y normas establecidas por la embotelladora, seguidamente se presenta la estructura orgánica y funcional de Fuentes San Felipe.

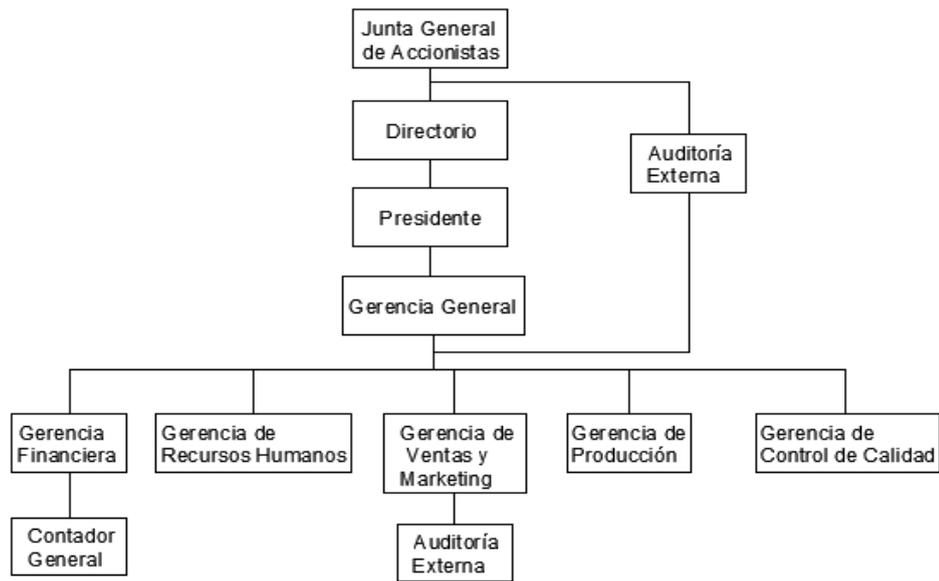


Gráfico 1-3: Estructura Orgánica - Funcional

Fuente: Jácome. & Núñez. (2018).

3.16. Fase de producción

El proceso de producción de la planta embotelladora está dividido en 3 etapas principales, iniciando por la obtención de la materia prima que es extraída de la vertiente a las orillas del río para seguido ser bombeada a las piscinas de almacenamiento a continuación, el agua es sometida a procesos físico-químicos y es envasada en diferentes presentaciones finalmente el producto sale de la línea en envasado y es consolidado en palets y ubicado en la zona de acopio de producto terminado.

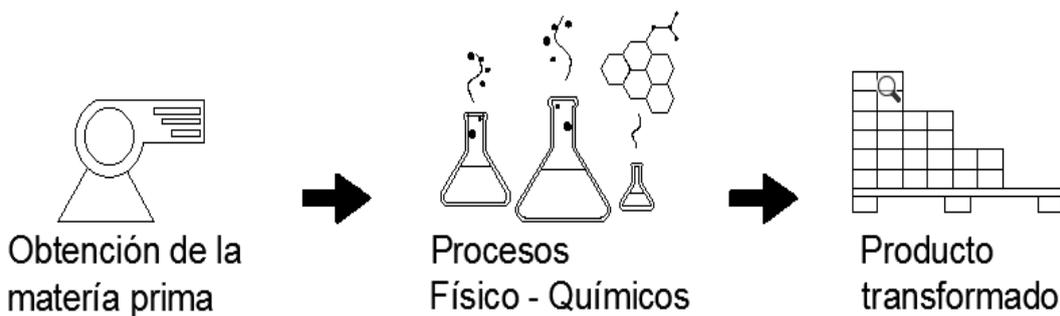


Figura 1-3: Fases de producción de la planta embotelladora

Realizado por: Jacho, N. 2022.

3.17. Proceso de embotellado

Con respecto al procedimiento de envasado, el agua que es depositada en piscinas se somete a un proceso de sedimentación para que las partículas sólidas caigan al fondo, más adelante el líquido pasa por un tanque liberador de sustancias químicas y por filtros de carbón activado que ayuda a retener impurezas y purificar el agua a continuación, el líquido pasa por un proceso de esterilización y finalmente con la máquina de llenado es envasado el producto en botellas plásticas y de vidrio.

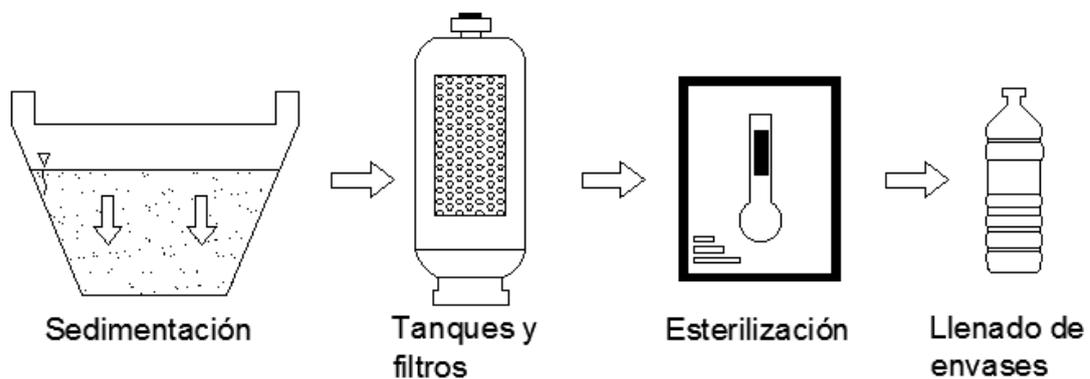


Figura 2-3: Proceso de embotellado

Fuente: Jacho, N. 2022.

3.18. Impacto Ambiental

La planta embotelladora a largo de todos los procesos de producción no causa impactos que podrían resultar perjudiciales para el ambiente, en las diferentes fases logísticas de la fábrica no se genera desechos tóxicos, al tratarse de un producto de consumo humano las sustancias químicas utilizadas en su transformación son mínimas. Otro de los puntos importantes es el control de los decibeles que genera la cadena de producción este se encuentra en el nivel 30, ubicándose dentro de los rangos permitidos evitando generar contaminación auditiva, los monitoreo de partículas que se realiza en el aire han demostrado que el ambiente de la zona de almacenamiento y distribución son mínimos esto garantiza la conservación del producto que se almacena en la bodega.

3.19. Análisis de la logística de almacenamiento y distribución de Fuentes San Felipe

Fuentes San Felipe cuenta con una plataforma logística interna que se encarga del almacenamiento de producto terminado y de los despachos de pedidos, tomando como referencia la cantidad de pedidos, la capacidad de volumen de la bodega y la metodología para despachar un producto, pero manejado de una forma empírica que ocasiona que se produzca inconvenientes a lo largo del desarrollo del proceso. Por tal motivo se realiza un análisis de la logística utilizando indicadores que permitirán identificar los puntos

más críticos para poder dar una solución técnica a estas dificultades.

Para nuestro análisis utilizaremos como herramienta la matriz Vester esta nos ayudara a jerarquizar y priorizar los problemas que serán identificados en la logística de almacenamiento y distribución, para armar la matriz se necesita identificar un mínimo de 10 indicadores o ideas para tener resultados confiables estos deben ser los que más influyen en la problemática, se deberá redactor el problema de forma que sea de fácil entendimiento para quien lo lea, en nuestro caso hemos identificado 10 puntos a evaluar por lo tanto tenemos una matriz de 10 x10.

Tabla 1-3: Matriz Vester del análisis situacional de Agua San Felipe

Análisis Situacional y Diagnóstico												
Código	Variable	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	INFLUENCIA
P1	Demora de camiones al ingresar a la planta	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	4
P2	Falta de control al generar la orden de pedido	1	0	2	0	1	0	0	2	2	0	8
P3	Desorden en la bodega	0	2	0	1	0	2	0	0	1	2	8
P4	Improvisaciones al consignar la carga de producto terminado	0	0	1	0	0	1	1	0	2	0	5
P5	Descarga de camiones de forma desordenada	0	1	0	2	0	2	1	0	2	0	8
P6	Falta de capacitacion al personal de bodega	0	1	0	3	1	0	1	0	2	1	9
P7	Retraso en la generacion de facturas	2	1	1	2	2	0	0	0	1	2	11
P8	Consignacion de la carga de forma desordenada	0	2	0	1	2	0	1	0	0	1	7
P9	Sistemas de priorización en bodega	2	0	1	1	2	2	1	0	0	0	9
P10	Jerarquización de funciones	0	2	0	1	0	2	1	0	3	0	9
DEPENDENCIA		5	9	6	11	8	9	7	2	15	6	55

Realizado por: Jacho, N. 2022.

En nuestro estudio se construyó la matriz con los inconvenientes detectados a lo largo de todo el proceso logístico de almacenamiento y distribución estos son ubicados de forma vertical, la valoración de la matriz tiene un rango de 0 a 3 siendo 0 un valor que se califica cuando el problema detectado no es la causa de los procesos incorrectos, con el valor 1 se le asigna cuando es una causa de la dificultad de forma indirecta, 2 medianamente directa y 3 cuando influye directamente en la problemática, luego de haber realizado el análisis se obtuvo los problemas indiferentes, pasivos, activos y críticos que se presentan a continuación.

Clasificación

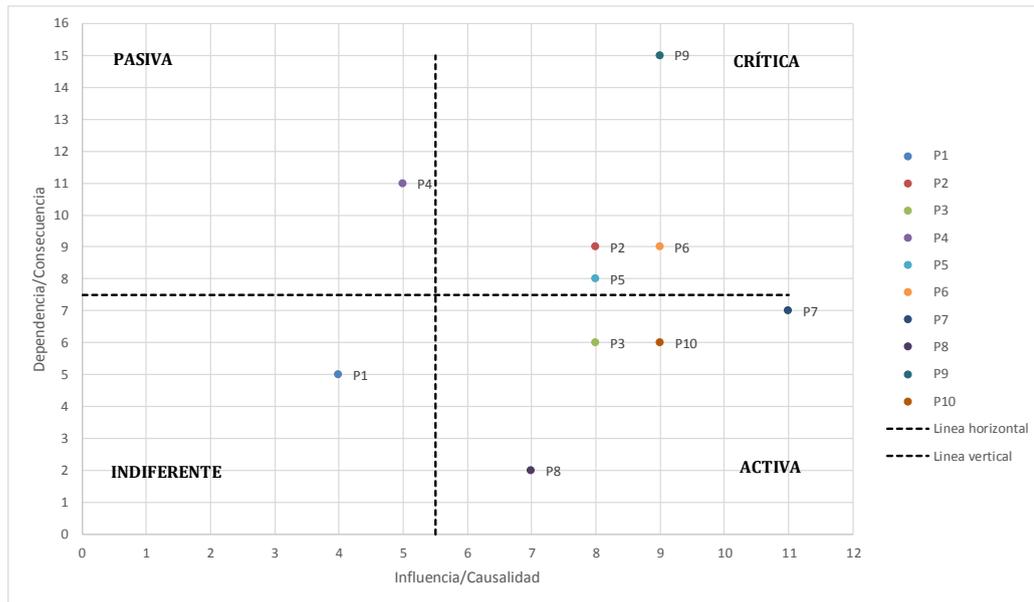


Gráfico 2-3: Cuadrantes de clasificación de problemas

Realizado por: Jacho, N. 2022.

La grafica de problemas se realiza de acuerdo a su influencia o dependencia con la que se hayamos analizado en la matriz en función de los indicadores, en el grafico se clasifican en 4 cuadrantes tomando de referencia el eje xy, la matriz Vester permite la identificación de las fases que provocan la situación problemática en la logística de almacenamiento y distribución. Al aplicar este método permite plantear soluciones rápidas y estratégicas para dar solución a los inconvenientes que se presentan a lo largo de la logística de almacenamiento y distribución generando pérdidas de tiempo al momento de despachar un pedido.

Seguidamente analizaremos los resultados arrojados de la matriz y clasificados en cada uno de los cuadrantes.

Problemas Pasivos: en el análisis se detectó un problema pasivo este representa una baja influencia en la problemática que tiene la logística como es el ubicado en la posición P1 que es la improvisación al consignar la carga, este inconveniente se solucionara al intervenir los problemas activos por lo que no requiere mucha atención al momento de plantear alternativas.

Problemas Críticos: para nuestro estudio representan el mayor porcentaje de influencia un total de 5 han sido detectados, son los causados por los otros problemas y tienen una participación directa en la problemática que presenta la logística de almacenamiento y distribución estos se ubican en la posición P2, P5, P6 y P9 en la matriz Vester, son los que más análisis y un manejo cuidadoso requieren al momento de plantear soluciones de esto depende los resultados que se obtenga al final de todo el

desarrollo de este estudio.

Problemas indiferentes: en el desarrollo de nuestro análisis tienen baja prioridad, son los que no causan problemas a los demás ni tampoco son causados por los otros, en nuestro estudio tenemos uno en la ubicación P1 que es la demora de camiones al ingresar a la planta al ser indiferente este no influye en los inconvenientes que se presenta al interior de la planta por lo que no requiere un análisis puntual este se puede solucionar con la mejora de las otras etapas.

Problemas activos: de un total de 10 inconvenientes analizados 4 son activos se ubican en la posición P3, P7, P8 y P10 estos no son causados por otros, pero tienen mucha influencia en los demás, podemos citar dos de ellos que son el desorden en la bodega y los sistemas de priorización, a los 4 inconvenientes le daremos mayor atención para dar solución a la problemática son los considerados como la principal causa de las dificultades de la logística de almacenamiento y distribución de la planta embotelladora de agua.

La aplicar el método de la matriz Vester identificamos de manera fácil y determinante las principales problemáticas en el almacenamiento y distribución de productos, con este análisis establecemos soluciones a las dificultades presentadas en cada una de las fases de la logística de almacenamiento y distribución de la planta Fuentes San Felipe.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del entorno

El proyecto de investigación se basa en el estado actual de la bodega y su distribución en la planta embotelladora Fuentes San Felipe, posterior al análisis se realizará la optimización de los procesos que actualmente están gestionados a lo que el área de acopio se refiere. La embazadora cuenta con una unidad aproximada de 600m² donde se ubican todos los productos embotellados. Son 36 productos en diferente presentación los cuales se colocan en el depósito de acuerdo al orden de producción que se tenga en el día, actualmente los palets se ubica en Racks o en el piso.

Tabla 1-4: Productos ingresados a bodega

N.	PRODUCTO
1	AGUA DE 2000CC CON GAS DESBL
2	AGUA PET 1500CC SIN GAS
3	AGUA SIN GAS DE 5000 CC DESCBL
4	AK AGUA C/GAS PET 1500ML 6U
5	AK AGUA C/GAS PET 3000ML 6U
6	AK AGUA C/GAS PET 500ML 12U
7	CM AGUA C/GAS MAQUILA 1500ML 6U
8	FELI REF BLUEB SCH 175ML 25U
9	FELI REF CEREZ SCH 175ML 25U
10	FELI REF CHICL SCH 175ML 25U
11	FELI REF LIMON PET 500ML 12U
12	FELI REF NARAN PET 500ML 12U
13	JUGO NARANJA 250CC SF
14	PREMIUM FOUR PACK 300ML CG
15	SF AGUA C/GAS PET 1500ML TW 3U
16	SF AGUA C/GAS PET 3000ML 6U
17	SF AGUA C/GAS PET 300ML 12U
18	SF AGUA C/GAS PET 500ML 12U
19	SF AGUA C/GAS PET1500ML 6U
20	SF AGUA C/GAS VID 1000 ML 12U
21	SF AGUA C/GAS VID 300 ML 24U
22	SF AGUA C/GAS VID 700 ML 12U
23	SF AGUA C/GAS VNR 300ML 24U
24	SF AGUA S/G PET 500 ML 12U
25	SF AGUA S/G VID 300 ML 24U
26	SF AGUA S/GAS BOT 20000ML 1U

27	SF AGUA S/GAS PET 1000ML 6U
28	SF AGUA S/GAS PET 3000ML 6U
29	SF AGUA S/GAS PET 300ML 12U
30	SF AGUA S/GAS PET 6000ML 4U
31	SF AGUA S/GAS PET 600ML 12U
32	SF AGUA S/GAS SCH 175 ML 25U
33	SF GUA C/GAS VID 700ML 12U
34	SX AGUA C/GAS PET 1500ML 6U
35	SX AGUA C/GAS PET 3000ML 6U
36	SX AGUA C/GAS PET 500ML 12U

Realizado por: Jacho, N. 2022.

Actualmente la bodega su distribuye con 11 filas de RACKS, a 3 niveles cada uno con una profundidad de 5 palets. El producto terminado también es ubicado en el piso a una altura de 3 niveles, es manipulado manualmente y también con la ayuda de un montacargas. La mayor parte de la producción de la empresa no está identificada con SKU (Stock Keeping Unit), los únicos productos identificados con SKU son los que se comercializa a los supermercados, el resto envases simplemente son inventariados por bodega tomando en cuenta diariamente los datos de producción y las proyecciones diarias.

La fábrica cuenta con una sola bodega, hoy en día se almacenan todos los productos en cada una de sus presentaciones, la embotelladora trabaja con una línea de producción que funciona con bandas transportadoras que se utilizan para mover el producto a lo largo de toda la línea de envasado, la mercadería se consolida en un palet y se coloca en las diferentes estanterías, a continuación, se observa la distribución actual

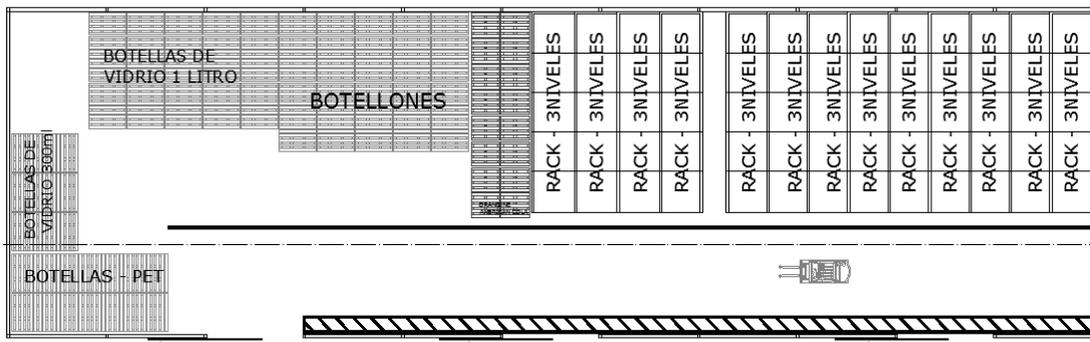


Figura 1-4: Distribución actual de la bodega en planta

Fuente: Jacho, N. 2022.

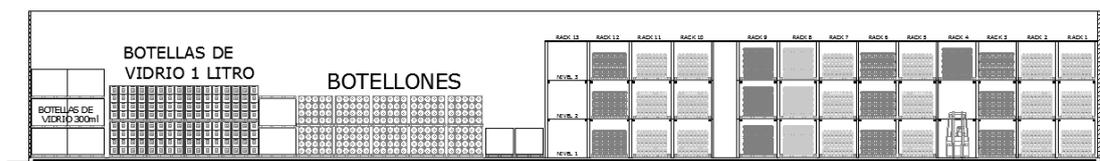


Figura 2-4: Distribución de la bodega en altura

Fuente: Jacho, N. 2022.

4.2. Capacidad de la producción de la embotelladora

Actualmente la planta embotelladora cuenta con una línea de envasado de agua en sus diferentes presentaciones, la cantidad de producto que se envasa a diario se lo realiza de acuerdo a las proyecciones que maneja el departamento de producción de la planta. Este itinerario debe cumplirse a la perfección para evitar inconvenientes como; retrasos en la entrega de pedidos, pérdida de cartera clientes y lo más importante que la bodega de producto terminado se quede sin stock. La fase de llenado y taponado del producto es un proceso muy importante dentro de toda la cadena de producción, puesto que la operatividad de la misma es directamente proporcional al funcionamiento de toda la empresa, seguidamente se presenta gráficos comparativos que muestran los rendimientos de la embotelladora.

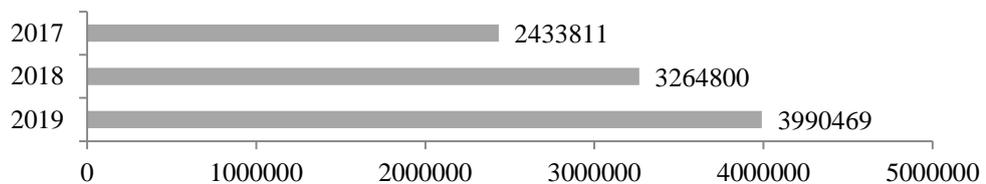


Gráfico 1-4: Producción anual de la empresa

Realizado por: Jacho, N. 2022.

Como puede observarse la producción de la empresa ha ido creciendo cada año, esto es un indicador que la estructura organizacional se la maneja desde un esquema correcto, los datos presentados son los más actuales a la fecha debido a que el año anterior la embotelladora paralizó su línea de envase como consecuencia del COVID-19

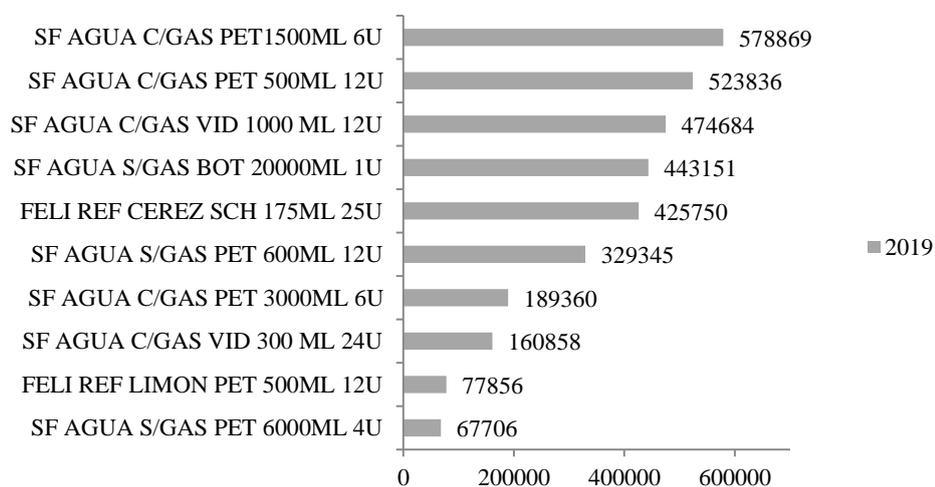


Gráfico 2-4: Listado de productos más embotellados en el año 2019

Realizado por: Jacho, N. 2022.

En el grafico anterior se puede tener una idea más clara de cuáles son los productos que ingresan con mayor frecuencia a la zona de almacenamiento, es importante resaltar que cada uno estos representan un porcentaje y ocupa un volumen o espacio en la bodega de producto terminado en la planta envasadora.

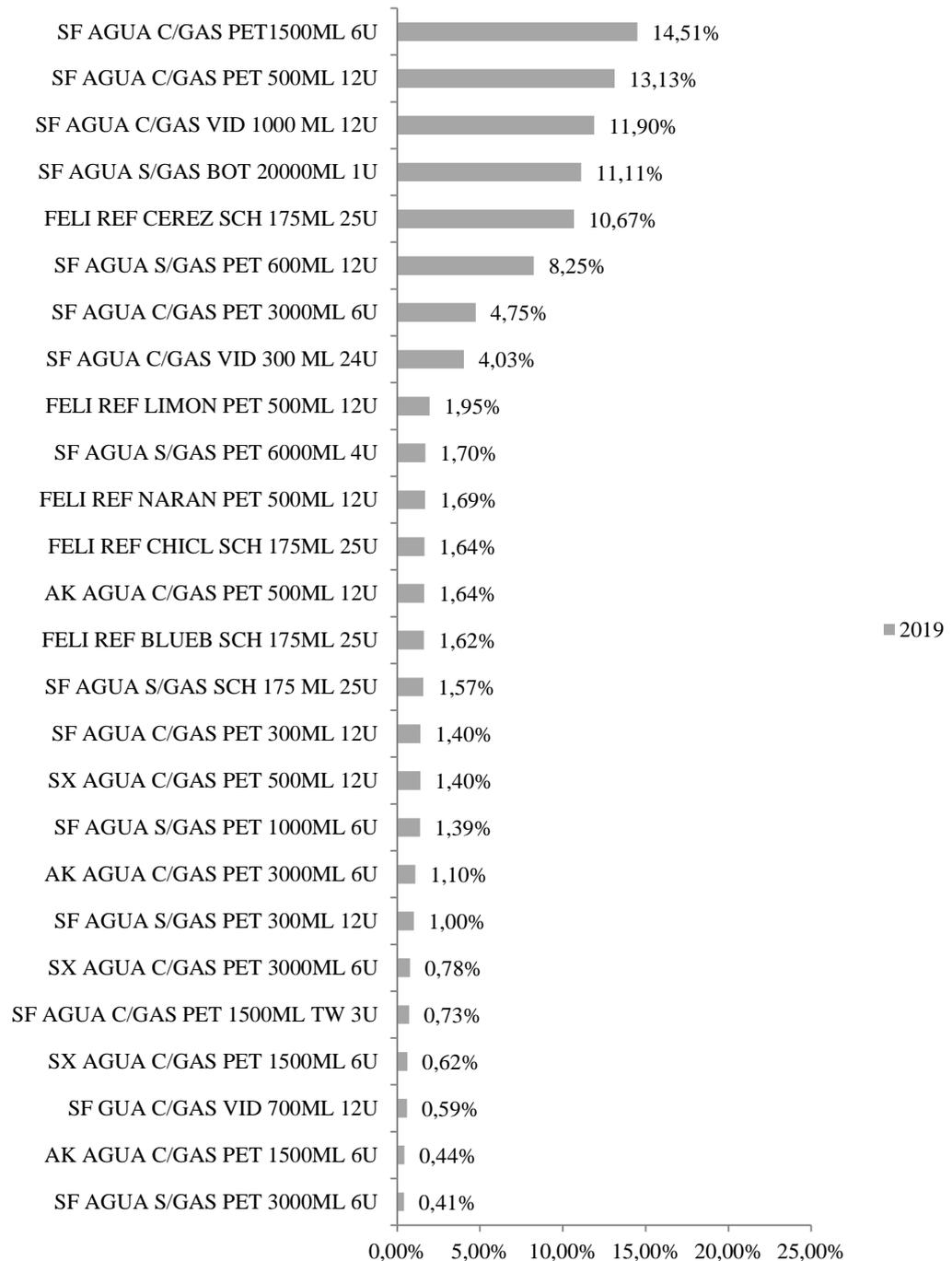


Gráfico 3-4: Porcentaje que representa cada producto en la bodega

Realizado por: Jacho, N. 2022.

4.3. Procedimiento de despacho de producto terminado

Es importante para comprender mejor los procedimientos, resaltar las actividades que se realizan en cada uno de los procesos al momento que se despacha los productos desde la bodega de la embotelladora, tomando en cuenta que cada actividad es de gran importancia a continuación se detalla cada tarea realizada desde el inicio hasta el final del ciclo cuando la mercadería en embarcada en los camiones. En la figura que se presenta a continuación se detalla la secuencia lógica para despachar un producto.



Figura 3-4: Procedimiento actual para despachar un pedido

Fuente: Jacho, N. 2022.

A continuación, se detalla cada uno de los procedimientos que se realizan actualmente para despachar un camión con pedido desde que ingresa a la fábrica, hasta que sale a su ruta.

1. El camión ingresa a la fábrica y se ubica en el andén de descarga.
2. El personal de la fábrica descarga los envases vacíos del camión y el ayudante de bodega revisa los productos que retornan, realiza la consignación de pedidos del cliente y genera la orden de pedido
3. La orden de pedido se entrega a una persona de bodega para que proceda al despacho del producto.
4. Con la ayuda de un montacargas y de forma manual según el tipo de productos estos son colocados en el camión.
5. El camión cargado se ubica en el parqueadero hasta que el departamento de ventas emita su factura.
6. La factura es emitida y cancelada por cliente.

7. El guardia de seguridad realiza una revisión rápida del camión para que pueda salir de la planta y tomar su respectiva ruta.

En los procesos logísticos de la embotelladora, la gestión de la bodega y los procedimientos de despacho se encuentran entre los mayores inconvenientes, no existe un control adecuado, por lo que provoca pérdida de tiempo al realizar esta actividad, lo que genera que en horas de mayor demanda de pedidos los camiones tengan que esperar su turno en el parqueadero para cargar los camiones con mercadería. Estas trabas se reflejan en la falta de estructura organizativa en el área de almacenamiento en la cual se indique las funciones y responsabilidades de cada uno de los trabajadores y operarios, la dirección administrativa y la Gerencia de operaciones de la embotelladora controlan de manera general cada uno de los departamentos; mientras que el resto de funciones se manejan se forma empírica, lo que ocasiona las contrariedades detalladas anteriormente.

4.4. Tiempo de operaciones para el despacho de camiones

4.4.1. Rutas locales

La empresa vende sus productos a los clientes locales y ellos son los encargados de las diferentes rutas en este sistema de distribución exterior; una vez que salen con el producto toman sus respectivos destinos para llegar al consumidor final, estas s no son controladas por la planta son completamente independientes a la logística de reparto establecida por la embotelladora. En el siguiente cuadro se detalla los tiempos de embarque que toman un camión al ingresar a la fábrica.

Tabla 2-4: Tiempos de operaciones de carga de camiones en rutas locales

Tiempo de operaciones para carga de camiones medidos en campo														
N. Camión	Destino	Guardia (min)	Descarga (min)	Carga (min)	Guía (min)	Facturación (min)	Pago (min)	Guardia (min)	T. Total (min)	T. Total (Horas)	# Persona	Manual	Mecánica	Observaciones
1	Local	5	12	30	2	2	10	2		1.05	2	x		Se ubica el producto cerca del camión utilizando el montacargas, se carga al camión de forma manual
2	Local	5	15	20	2	2	10	2		0.93	2	x		Se ubica el producto cerca del camión utilizando el montacargas, se carga al camión de forma manual
3	Local	5	13	22	2	3	10	1		0.93	2	x		Se ubica el producto cerca del camión utilizando el montacargas, se carga al camión de forma manual
4	Local	5	12	19	2	2	10	2		0.87	2	x	x	La carga es lateral se puede utilizar montacargas, y realizar una carga directa.
5	Local	5	10	15	2	2	10	1		0.75	2	x	x	La carga es manual y con ayuda del montacargas.
6	Local	5	13	30	2	3	10	2		1.08	2	x	x	La carga es manual y con ayuda del montacargas.
7	Local	5	15	26	2	5	10	2		1.08	2		x	La carga es manual y con ayuda del montacargas.

N. Camión	Destino	Guardia (min)	Descarga(min)	Carga(min)	Guía (min)	Facturación(mi n)	Pag ot(mi n)	Guardi a(min)	T. Total (min)	T. Total (Horas)	# Persona	Manual	Mec ánic a.	Observaciones
8	Loca l	5	17	28	2	2	10	2	1.10	2	2	x		La carga es colocada en el camión con el montacargas.
9	Loca l	5	15	30	2	3	10	2	1.12	2	2	x		La carga es colocada en el camión con el montacargas.
10	Loca l	5	12	25	2	2	10	5	1.02	2	2	x		Se ubica el producto cerca del camión utilizando el montacargas, se carga al camión de forma manual
11	Loca l	5	15	25	2	2	10	5	1.07	2	2	x		Se ubica el producto cerca del camión utilizando el montacargas, se carga al camión de forma manual
12	Loca l	5	15	24	2	3	10	2	1.02	2	2	x		La carga es colocada en el camión con el montacargas.
13	Loca l	5	14	18	2	2	10	5	0.93	2	2	x	x	La carga es manual y con ayuda del montacargas.
14	Loca l	5	17	20	2	2	10	5	1.02	2	2	x		Se ubica el producto cerca del camión utilizando el montacargas, se carga al camión de forma manual
15	Loca l	5	12	16	2	2	10	2	0.82	2	2	x	x	La carga se manual y con ayuda del montacargas.

Realizado por: Jacho, N. 2022.

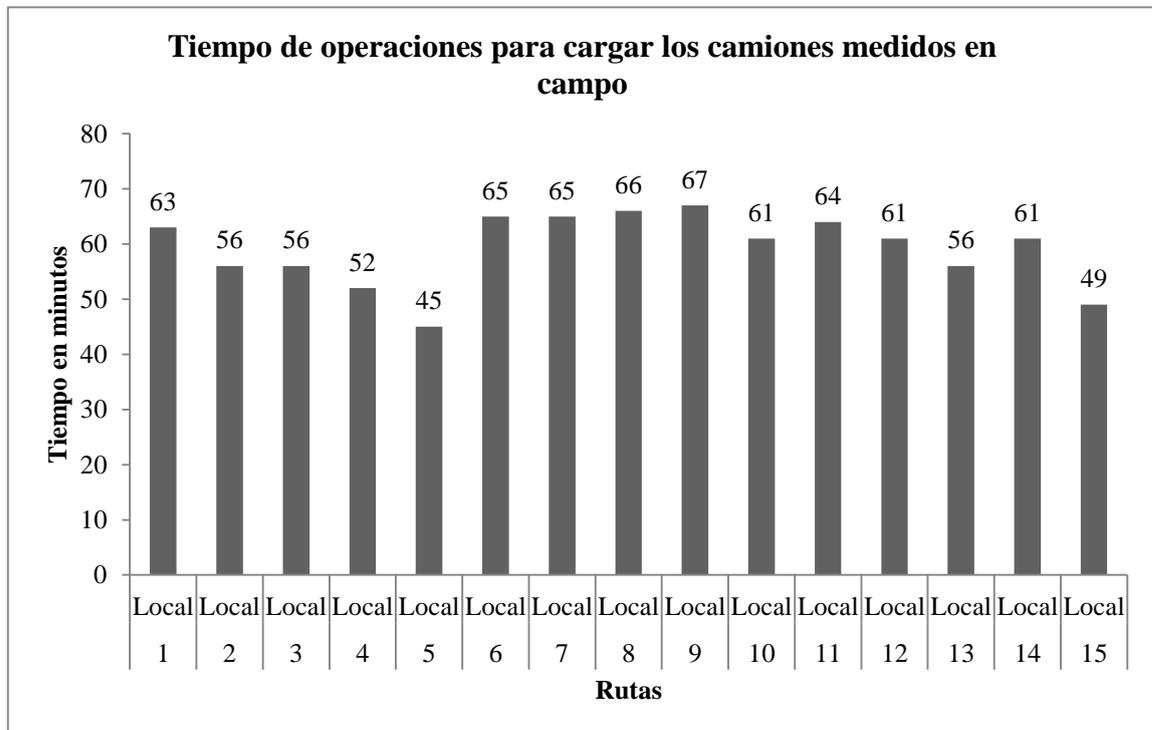


Gráfico 4-4: Tiempo de operaciones para cargar los camiones

Realizado por: Jacho, N. 2022.

4.4.2. Rutas Nacionales

Para desarrollar la presente investigación se tomaron también detalles en campo de los tiempos que se utiliza para consolidar la carga en los camiones para enviar el producto a otras provincias que son consideradas como bodegas nacionales, a la fecha la empresa cuenta con 3 clientes Nacionales en 3 ciudades diferentes del país, el tiempo de carga de los camiones para se detalla a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 3-4: Tiempos de operaciones de carga de camiones en rutas nacionales

Tiempo de operaciones para carga de camiones medidos en campo															
#	Destino	Gua rd ia (m in)	T. Parq (min)	Descarg a(min)	Car ga(m in)	Guía (min)	Factura ción(mi n)	Pag o(mi n)	Guardia (min)	T. Tota l (min)	T. Total (Horas)	# Persona s	Manual	Montacar gas	Observaciones
1	Coca	5	0	42	93	2	3	15	3		2.72	3	x	x	Se ubica el producto cerca del camión utilizando el montacargas, se carga al camión de forma manual.
2	Quito	5	9	16	48	3	3	15	2		1.53	3	x	x	Se ubica el producto cerca del camión utilizando el montacargas, se carga al camión de forma manual.
3	Quito	5	4	5	35	1	3	15	2		1.10	3	x	x	Se ubica el producto cerca del camión utilizando el montacargas, se carga al camión de forma manual.

Realizado por: Jacho, N. 2022.

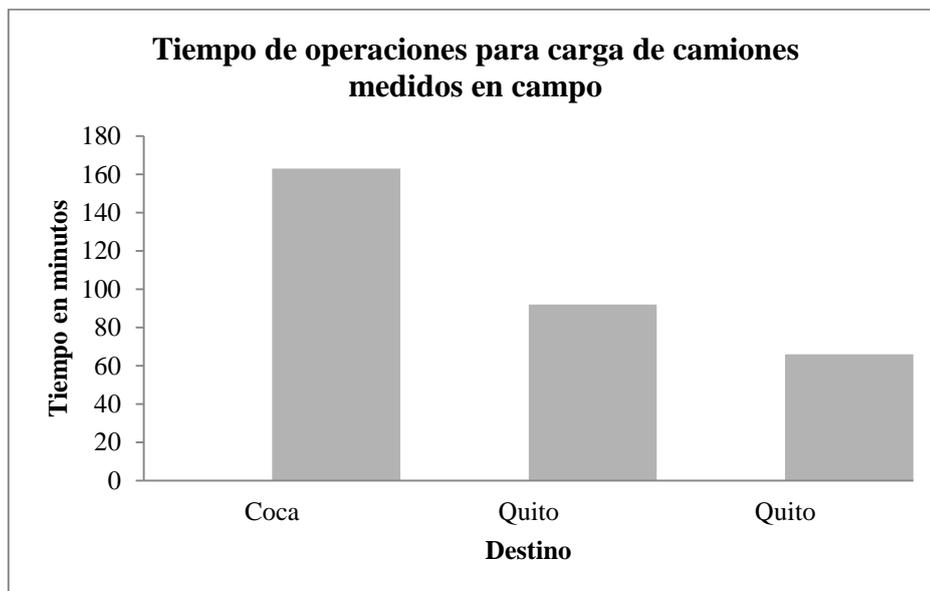


Gráfico 5-4: Tiempo de operaciones para cargar los camiones rutas nacionales
Realizado por: Jacho, N. 2022.

4.5. Ahorro de tiempo en la planta embotelladora

Para determinar los tiempos que se utiliza en el despacho de un pedido, para nuestro estudio se realizó visitas de campo para tomar datos del tiempo utilizado en cada fase, una vez procesados los datos se realizó un análisis comparativo de los tiempos anteriores versus los nuevos tiempos que se consigue al optimizar la logística de almacenamiento y distribución y al reestructurar el proceso de despacho de un pedido, estos tiempos fueron medidos desde el inicio hasta el final del ciclo.

La evaluación cuantitativa de los datos ayuda a interpretar de una forma exacta los resultados obtenidos al implementar la propuesta planteada en el presente estudio y así tener un referente de tiempo medido en diferentes escalas la sistematización de datos permite la interpretación de resultados de forma más exacta. A continuación, se presenta el análisis de cada uno de tiempos empleados al momento de realizar el despacho de un pedido y el ahorro de tiempo en el proceso logístico

Tabla 4-4: Tabulación de tiempos empleados antes y después de la optimización

N. Camión	Destino	Tiempo de operaciones para envío de pedidos				Ahorro de tiempo en min.	Ahorro de tiempo en %	# Personas
		ANTES		DESPUES				
		T. Total (min)	T. Total (Horas)	T. Total (min)	T. Total (Horas)			
1	Local	63	1.05	55	0.92	8.00	0.01	2
2	Local	56	0.93	50	0.83	6.00	0.01	2
3	Local	56	0.93	49	0.82	7.00	0.01	2
4	Local	52	0.87	45	0.75	7.00	0.01	2
5	Local	45	0.75	39	0.65	6.00	0.01	2
6	Local	65	1.08	59	0.98	6.00	0.01	2
7	Local	65	1.08	58	0.97	7.00	0.01	2
8	Local	66	1.10	57	0.97	8.00	0.01	2
9	Local	67	1.12	60	1.00	7.00	0.01	2
10	Local	61	1.02	56	0.93	5.00	0.01	2
11	Local	64	1.07	59	0.98	5.00	0.01	2
12	Local	61	1.02	57	0.95	4.00	0.01	2
13	Local	56	0.93	50	0.83	6.00	0.01	2
14	Local	61	1.02	56	0.93	5.00	0.01	2
15	Local	49	0.82	42	0.70	7.00	0.01	2
Promedio		59	0.99	53	0.88	6.27	0.01	

Realizado por: Jacho, N. 2022.

La tabulación de datos con tiempos tomados en campo antes y después de la optimización de la logística en la zona de bodega y de los procesos de despacho de un producto en la planta embotellado de agua nos sirve para realizar un análisis del comportamiento de los tiempos, podemos decir que la mayor reducción de tiempo que se obtuvo al reestructurar las fases logísticas es de 9min lo que representa el 0.01% de ahorro de tiempo a lo largo de todo el proceso medido desde el inicio hasta la finalización.

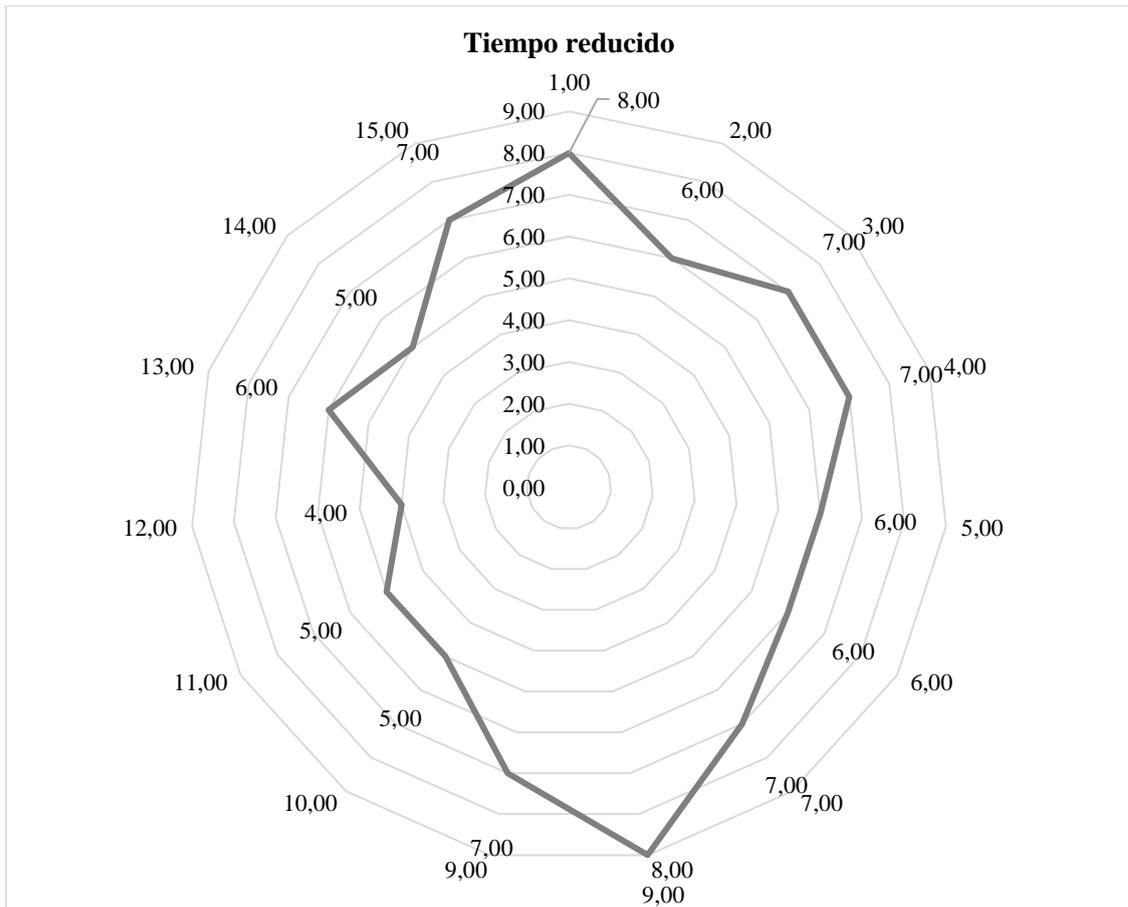


Gráfico 6-4: Tiempo reducido en la fase de los procesos de carga
 Realizado por: Jacho, N. 2022.

El gráfico expuesto muestra el ahorro de tiempo en que se produce al reestructurar las fases logísticas, en este se observa que el mayor y el menor tiempo reducido en todo el proceso, podemos decir que 3 muestras de las 15 tomadas en campo tienen una reducción de 5 minutos es decir un equivalente al 17.64% del total de la muestra, podemos también observar que del total de la muestra 5 tienen un ahorro de 7 minutos al momento de ejecutar todas las etapas de carga y descarga de camiones para el despacho de un pedido esto es el equivalente al 29.41%. Debemos destacar que solo el 5.88% del total equivale al menor tiempo que se redujo al implementar la propuesta esto se evidencia en el gráfico que se observa el valor de reducción de 4 minutos.

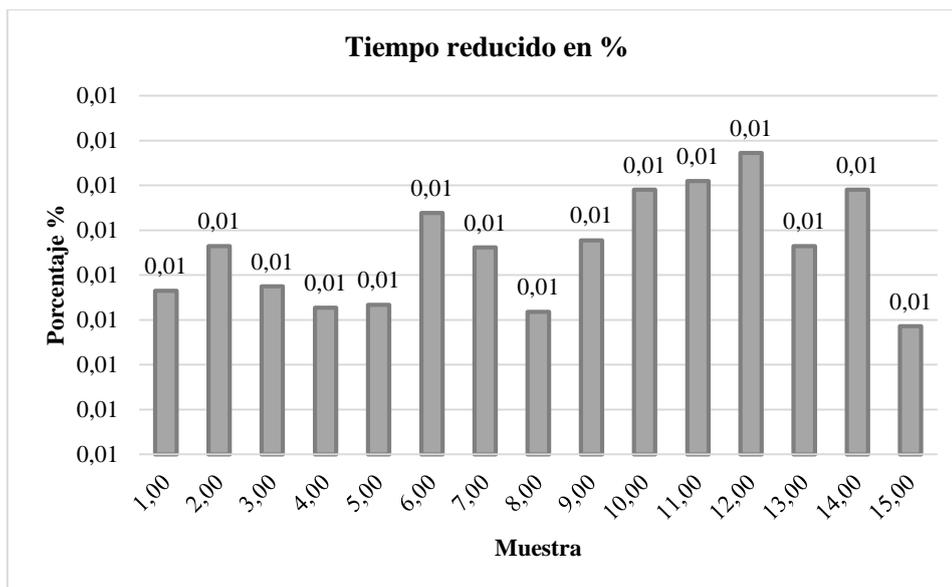


Gráfico 7-4: Tiempo reducido expresado en porcentaje

Realizado por: Jacho, N. 2022.

Anteriormente se ha mencionado el ahorro de tiempo en mayor y menor porcentaje a lo largo de todo el proceso de despacho de un pedido en la planta embotelladora, en el gráfico presentado se puede evidenciar el porcentaje de ahorro en cada una de las muestras tomadas, se aprecia que el 100% de la muestra tiene una reducción de tiempo en las operaciones del 1% equivalente a un promedio de 6.27 minutos.

Al analizar las tabulaciones y los gráficos obtenidos con los datos tomados en campo podemos afirmar que al implementar nuestra propuesta se garantiza un ahorro de tiempo del 1% en cada uno de los procesos de despacho de un pedido. Con lo demostrado anteriormente se garantiza procesos logísticos de almacenamiento y distribución que funcione de forma óptima reduciendo los tiempos de operación y ahorrando recursos, el ahorro de tiempo significa para la empresa entregas más eficientes.

Para entender de mejor manera el ahorro que significa para la empresa la optimización de la logística se realizó un análisis cuantitativo de lo que representa los tiempos a lo largo de todo el proceso de almacenamiento y despacho de un producto, y poder medir los beneficios de la propuesta planteada en el presente estudio técnico de reestructuración logística de almacenamiento y distribución.

La reducción de tiempo en las operaciones logísticas de almacenamiento y distribución de una empresa ayuda a realizar operaciones rápidas y puntuales logrando actividades más eficientes convirtiéndose en un aspecto positivo reduciendo el porcentaje de pedidos incumplidos garantizando la calidad de todos los procesos, esto evita realizar movimientos innecesarios y ahorro de recursos, en nuestro estudio se redujo el tiempo de despacho de un pedido esto se obtuvo con la adecuada organización de la bodega de

producto terminado y la optimización de los procesos de despacho, a continuación se detalla el ahorro que se obtuvo al realizar este análisis.

$$M = T * H$$

Dónde:

T = Tiempo ahorrado en horas.

H = Salario por hora.

M = Valor del tiempo en dinero.

Datos;

$$T = 6.27 \text{ min} \times 60 \text{ despachos/día} = 376.2 \text{ min} = 6.27 \text{ horas}$$

H = 1.77\$, valor del salario por hora.

$$M = 6.27 \text{ horas} \times 1.77\$$$

$$M = 11.10 \text{ dólares/día}$$

$$\text{Ahorro mensual} = 11.10 \text{ dólares/día} \times 30 \text{ días} = 333.09 \text{ dólares}$$

$$\text{Ahorro anual} = 333.09 \text{ dólares/mes} \times 12 \text{ meses}$$

$$\text{Ahorro anual} = 3997.13 \text{ dólares.}$$

Para nuestro estudio al optimizar la logística de almacenamiento y distribución al lograr reducir el tiempo un aproximado de 6.27 min en las operaciones y considerando el salario de un operario se ahorra un valor de 6.27 dólares al día, este valor calculado por un mes equivale a 333.09 dólares y al año un ahorro de 3997.13 dólares, este valor se economiza al momento que la empresa evita pagar horas extras a los operarios para poder cumplir con todos sus pedidos.

4.6. Estimaciones de tiempo

Son valores representativos que determina la ubicación central de los datos tomando como referencia un grupo de datos mediante el alcance de los resultados obtenidos, para nuestro estudio se analiza en función del tiempo en el que se realiza toda la etapa del despacho de un pedido.

La *Moda*, representa los datos que tienen mayor frecuencia o que más se repiten en toda la muestra, este valor es independiente del menor o mayor valor del tiempo medido, el dato de la moda no siempre está en el centro de la muestra su ubicación es determinada después de ordenar los datos, en nuestro proyecto identificamos tres valores que son 50, 56, 57 y 59 podemos decir que es multimodal tiene más de 3 valores que más se repiten.

$$\text{Moda} = 50, 56, 57, 59 \text{ Multimodal}$$

Mediana, representa el valor del centro de la distribución de los datos para encontrar ordenamos los datos de toda la muestra de mayor a menor y ubicamos el valor del centro si el tamaño de la muestra es impar el valor central será solo uno si es par se debemos sacar el promedio de los dos valores centrales, para nuestro estudio se tiene un valor 56.

Md = 56 el valor central de nuestra distribución de datos.

Media, en nuestro estudio se calculó un valor de 52.8 minutos este representa el centro de la muestra esto se obtiene con la sumatoria de todas las observaciones divididas para el número total, con este dato se estima que el despacho de un pedido se demorara en promedio 52.8min, tiempo medido desde que el camión ingresa a la zona de descarga hasta que sale de la planta y toma su respectiva ruta.

$$X_{med} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$X_{med} = \frac{39 + 42 + 45 + 49 + 50 + 50 + 55 + 56 + 56 + 57 + 57 + 58 + 59 + 59 + 60}{15}$$

$$X = \frac{792}{15} = 52.8$$

4.7. Medidas de variabilidad

La desviación estándar es de gran ayuda para interpretar la dispersión de los datos con respecto a la media que calculamos, con este valor establecemos una referencia de la general de variación, el tiempo promedio de despacho de un pedido en nuestro diseño es de 52.8 minutos, este sufre una desviación de 6.62min en relación a la media. Con estos resultados podemos decir que se espera un tiempo aproximando en el proceso de carga y descarga de 52.8min ± 6.62min es decir un tiempo de 46.18min el más bajo y 59.42min el mayor periodo.

Tabla 5-4: Cálculo de la varianza

X	(X - Xmed)	(X - Xmed)^2
55	2.2	4.84
50	-2.8	7.84
49	-3.8	14.44
45	-7.8	60.84
39	-13.8	190.44
59	6.2	38.44
58	5.2	27.04
57	4.2	17.64
60	7.2	51.84

56	3.2	10.24
59	6.2	38.44
57	4.2	17.64
50	-2.8	7.84
56	3.2	10.24
42	-10.8	116.64
		614.40

Realizado por: Jacho, N. 2022.

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X - X_{med})^2}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{614.40}{15 - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{614.40}{14}}$$

$$S = \sqrt{43.89}$$

$$S = 6.62$$

4.7.1. Varianza

Mide la dispersión que existe entre los datos de la muestra, la varianza no es más que desviación estándar elevada al cuadrado, al manejar diferentes unidades con relación a la muestra en nuestro proyecto no podemos realizar un análisis en función a los tiempos de la muestra.

$$S^2 = (6.62)^2$$

$$S^2 = 43.89$$

4.7.2. Rango

Es la distancia que hay entre los datos, muestra la distancia ente el valor más pequeño y el dato más grande, en nuestro estudio son 60 y 39 los datos con los cuales se calculó el rango.

$$\text{Rango} = D_{\text{may}} - D_{\text{menor}}$$

$$\text{Rango} = 60 - 39$$

$$\text{Rango} = 21$$

4.7.3. Características del producto

El producto que se actualmente se acopia en la bodega no necesita temperatura controlada al ser un envase PET (Tereftalato de Polietileno) y contener producto no perecible a corto tiempo, por lo tanto, es almacenado a temperatura ambiente. La unidad de almacenamiento que se emplea en bodega es el palet, con un volumen aproximado de 1.30 m³ y un peso de 1235kg. La capacidad de carga del palet se ubica por debajo de la máxima del Europalet que para cargas en movimiento es de 1500kg y para carga estática de 4000kg.

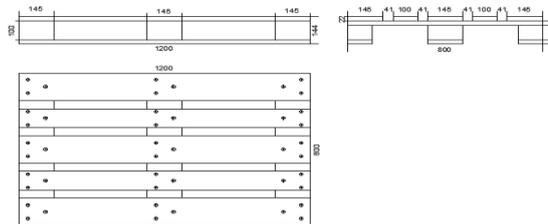


Figura 4-4: Dimensiones de un Europalet

Fuente: Jacho, N. 2022.



Figura 5-4: Botella de presentación de 1000ml

Realizado por: Jacho, N. 2022.

4.7.4. Armando de palets

Una vez que se ha envasado el agua en las diferentes presentaciones, es paletizado para convertirlo en una unidad de almacenamiento, con la ayuda de operarios el producto es colocado en el palet, embalado y almacenado. Para la manipulación de la unidad de carga se consolida el producto en una unidad más pequeña denomina paca o java que contiene un número determinado de envases dependiendo de su presentación, los palets son armados a la salida del producto de la línea de envasado y luego inmediatamente son ubicados en el área de acopio que actualmente tiene la embotelladora.

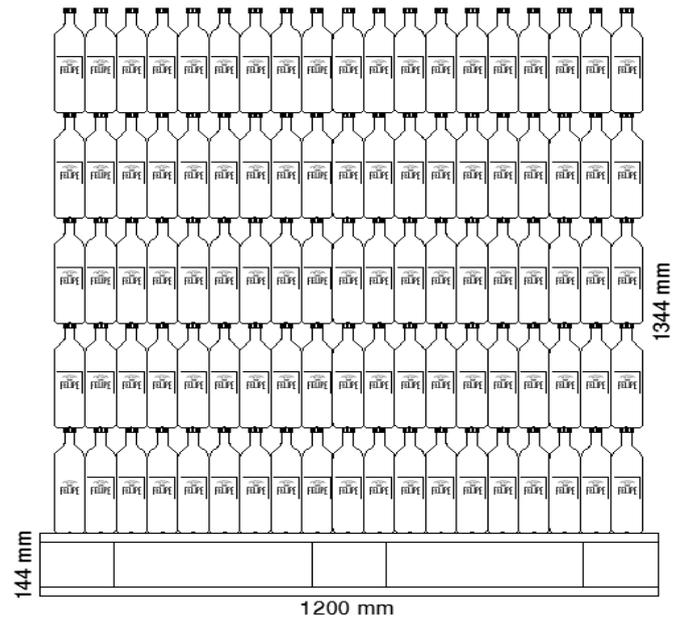


Figura 6-4: Palet armado con productos de la presentación de 1000ml

Fuente: Jacho, N. 2022.

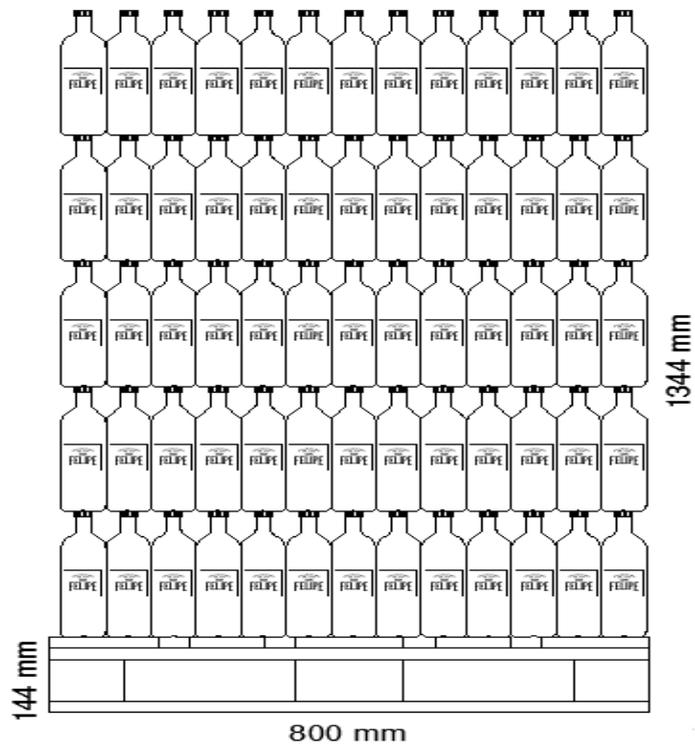


Figura 7-4: Europalet armado con productos de la presentación de 1000ml

Fuente: Jacho, N. 2022.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

5.1. Diseño de Layout propuesto para el proceso de almacenamiento

Para la estructuración de la propuesta del Layout de la bodega de almacenamiento de producto terminado, se tomarán en cuenta varios factores para el diseño como por ejemplo tipo de producto, las condiciones de temperatura y el volumen que ocupa dependiendo de la presentación; es muy importante implementar un procedimiento adecuado en la bodega para minimizar los tiempos y movimientos de las operaciones, un artículo almacenado debe evitar realizar los menores desplazamientos posibles para impedir su deterioro.

La propuesta en desarrollo se puede optar por dos sistemas, el primero es uno que consiste en ubicar el producto alrededor del almacén, para este primer sistema no se necesita pasillo, el segundo método consiste en un almacén en el cual para acceder a la mercadería se lo hace a través de un pasillo por donde circula un vehículo mecánico denominado montacargas.

5.2. Tipo de almacén, estanterías y equipo de manipulación

La bodega de producto terminado, se diseñará con la finalidad de optimizar la logística de almacenamiento y distribución de la empresa. Se instalarán estanterías Drive Through con diferentes niveles y con pasillos de circulación en cada uno de los frentes, este tipo de estantería ayuda a conservar el producto al momento de su almacenamiento pues los palets se colocan de forma independiente en cada uno de los niveles evitando que el producto se acumule y se deteriore.

Este sistema será utilizado para acopiar la mayoría de productos de la embotelladora, excepto los botellones de agua en su presentación de 20000ml para estos se empleará el sistema de almacenamiento de bloques apilados; se colocará los palets de botellones en el suelo uno sobre otro esto se lo realizará para evitar accidentes que puedan producirse al momento de manipular la carga. Para colocar los palets en las estanterías y el sistema de bloques apilados y realizar las maniobras de carga utilizaremos un montacargas debido al peso del producto resulta extremadamente difícil hacerlo de forma manual.

5.3. Sistema de priorización

La aplicación de la propuesta consistirá en que al momento de acopiar el producto en la bodega utilizaremos los dos métodos convencionales, para ubicar la mercadería en las estanterías

emplearemos el sistema **FIFO** (First In, First Out). Prioriza en la salida el producto que entro primero es decir primero en entrar primero en salir esto se logra con la ubicación de dos pasillos en cada uno de los frentes. Este sistema ayuda en la cadena logística de almacenamiento a priorizar que el producto salga de la bodega tomando como referencia su fecha de producción la que es directamente proporcional a su fecha de caducidad es decir que siempre salga de bodega el producto que tiene mayor tiempo de haberse producido evitando que caduquen.

5.3.1. Guía del proceso del sistema de priorización FIFO

El producto al salir del proceso de transformación es identificado y ubicado en la zona asignada al interior de la bodega dependiendo el tipo de producto este puede ser perecedero o puede mantenerse en la bodega sin importar su fecha de caducidad, para nuestro producto de ubicaron estanterías en tres niveles clasificando de acuerdo a su presentación.

En las estanterías el producto se mantiene de forma ordenada de acuerdo a la clasificación asignada, esto ayuda a identificar de manera rápida la mercadería, las estanterías tienes dos zonas una de carga y una de descarga lo que facilita la manipulación t evita movimientos innecesarios al interior de la bodega ahorrando tiempos de operación.

Los productos depositados en bodega serán ubicados de forma que los primeros que salieron de la línea de producción en día anterior sean los que salgan en el primer despacho garantizando el sistema FIFO esto reduce el anula el inventario de productos que puedan caducar garantizando la optimización de la bodega.

Al recibir una orden de pedido el personal encargado de bodega con ayuda de un montacargas descarga las estanterías con el producto y consolida la carga, el sistema de almacenamiento más utilizado, el convencional por estanterías mediante rodillos o el recomendable y el más utilizado por deslizamiento.

En el sistema de almacenamiento de bloques apilados se manejará el método **LIFO** (Last In, First Out), la mercadería que ingresa último es la primera en salir el producto que será manejado por este método es el botellón de agua, al colocar los palets uno sobre otro al momento de consolidar un pedido saldrá primero el palet de la parte superior es decir el palet que ingreso último a la bodega.

5.4. Cálculo de la altura de un palet armado

La altura del palet armado nos sirve de referencia para poder calcular la altura de las estanterías sobre las

cuales se ubicará el producto.

Altura de Palet armado T1 = (Ncajas*hcajas) + hpalet.

Altura de Palet armado T1 = (8*25) cm + 14.4cm

Altura de Palet armado T1 = 215.8 cm = 2.16 m

Altura de Palet armado T2 = (Ncajas*hcajas) + hpalet.

Altura de Palet armado T2 = (8*25) cm + 14.4cm

Altura de Palet armado T2 = 215.8 cm = 2.16 m

5.5. Ubicación de Racks o estanterías

En el almacén se acopiarán los productos en sus diferentes presentaciones que envasa la empresa, según las unidades de pedido y el stock de seguridad, el diseño que se aplicara para el depósito será para estanterías de posición fija, las convencionales que se utilizaran son de desplazamiento lateral para mediante este sistema suprimir pasillos y evitar la pérdida de espacios, el desplazamiento lateral se realizara sobre rieles para mover los palets con mayor facilidad.

5.6. Propuesta de bodega de almacenamiento

La propuesta que planeamos permitirá aprovechar en mayor cantidad los recursos tanto materiales como humanos, esto ayudará a establecer en la bodega operaciones logísticas más eficientes mejorando la calidad de los procesos, se utilizará una estructura general de distribución para todos los productos. El diseño de Layout expuesto contara con dos pasillos perimetrales por el cual circulara el montacargas y realizara las labores de carga y descarga de los palets en las estanterías, con este sistema se lograda reducir al mínimo la cantidad de movimientos requeridos para despachar el producto.

Para determinar el área optima de la bodega se utilizará diferentes cálculos para obtener las dimensiones adecuadas donde se acopiará el agua embotellada y también establecer las alturas, los niveles y el ancho de las estanterías, para nuestro diseño se empleará Racks deposición fija sujetadas en el piso.

5.7. Cálculo del Stock de seguridad

El manejo correcto de la logística va de la mano con un adecuado control de stock de productos que se almacenan en la bodega el stock de seguridad es un punto a favor para la empresa, la disponibilidad de productos mejora el servicio y ayuda a mantener un nivel competente en los procesos logísticos. Esta cantidad extra de producto que se mantendrá almacenado en la bodega,

servirá para cuando haya un mayor volumen de pedido y así evitar que suceda el efecto de rotura de stock, esta mercadería ayudará a cubrir en su totalidad todas las órdenes de pedido y poder cumplir con la demanda. A continuación, se detalla el procedimiento para calcular el stock de seguridad.

5.7.1. Proceso de cálculo de stock de seguridad

Para empezar, se debe gestionar los controles de inventario de bodega con los productos de oferta y demanda que tiene la empresa esto debe proveer el departamento de producción a tal manera de poder atender de forma correcta a los clientes manteniendo un servicio competente.

El personal encargado de bodega controlara periódicamente las cantidades de artículos con los que la empresa cuenta en stock esto ayuda a garantizar la disponibilidad inmediata de los productos en bodega para poder cumplir de manera eficiente todos los pedidos esto garantiza la acumulación a corto plazo.

Es indispensable contar con un historial de entregas programadas que hayan tenido retraso al momento de su despacho para así poder manejar datos reales en diferentes temporadas del año como por ejemplo épocas de mayor demanda como son las épocas de navidad y año nuevo.

Realizar un monitoreo de las entregas realizadas a tiempo en un corto y mediano plazo de cada uno de los pedidos en una determinada etapa esto ayuda al momento de realizar una planificación en el área de bodega.

$$Ss = [PME - PE] x Dm$$

Dónde:

PME = Plazo máximo de entregas suponiendo que hubiera un retraso.

PE = Plazo de entrega normal.

Dm = Demanda media diaria en una situación de normalidad.

A continuación, se detalla el procedimiento de cálculo para determinar el volumen de stock que se debe mantener en bodega, con esto se garantiza en cumplimiento de todos los pedidos y las ordenes de despacho. Para iniciar el cálculo debemos saber 3 datos principales los cuales son, el plazo máximo en el que nos demoraríamos al realizar la entrega si tenemos algún retraso, el plazo en una entrega normal en un día sin dificultades y la demanda media diaria del producto en una situación normal, tomaremos como ejemplo.

Presentación de 2000cc con gas.

Datos:

PME = 2 Horas

PE = 1.8 Horas

Dm = 14 Palets

$$Ss = [PME - PE] \times Dm$$

$$Ss = [2 - 1.80] \times 14$$

$$Ss = [0.20] \times 14$$

$$Ss = 2.80 \cong 3.00 \text{ Palets}$$

Presentación PET de 1500cc con gas.

Datos:

PME = 2 Horas

PE = 1.8 Horas

Dm = 11 Palets

$$Ss = [PME - PE] \times Dm$$

$$Ss = [2 - 1.80] \times 11$$

$$Ss = [0.20] \times 11$$

$$Ss = 2.20 \cong 2.00 \text{ Palets}$$

El stock de seguridad de cada artículo en sus diferentes presentaciones se calculó con el procedimiento anteriormente, a continuación, se presenta el resumen de todos los productos con su respectivo stock.

Tabla 1-5: Stock de seguridad para las diferentes presentaciones del producto

STOCK DE SEGURIDAD					
Producto	PME	PE	Dm	Ss	
AGUA DE 2000CC CON GAS DESBL	2	1,8	14	3	
Producto	PME	PE	Dm	Ss	
AGUA PET 1500CC SIN GAS	2	1,8	6	1	
AGUA SIN GAS DE 5000 CC DESCBL	2	1,8	23	5	
AK AGUA C/GAS PET 1500ML 6U	2	1,8	9	2	
AK AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	2	1,8	19	4	
AK AGUA C/GAS PET 500ML 12U	2	1,8	8	2	
CM AGUA C/GAS MAQUILA 1500ML 6U	2	1,8	28	6	
FELI REF BLUEB SCH 175ML 25U	2	1,8	1	1	
FELI REF CEREZ SCH 175ML 25U	2	1,8	1	1	
FELI REF CHICL SCH 175ML 25U	2	1,8	1	1	
FELI REF LIMON PET 500ML 12U	2	1,8	7	1	
FELI REF NARAN PET 500ML 12U	2	1,8	7	1	
JUGO NARANJA 250CC SF	2	1,8	3	1	
PREMIUM FOUR PACK 300ML CG	2	1,8	1	1	
SF AGUA C/GAS PET 1500ML TW 3U	2	1,8	11	2	
SF AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	2	1,8	56	11	
SF AGUA C/GAS PET 300ML 12U	2	1,8	13	3	
SF AGUA C/GAS PET 500ML 12U	2	1,8	30	6	

SF AGUA C/GAS PET1500ML 6U	2	1,8	49	10
SF AGUA C/GAS VID 1000 ML 12U	2	1,8	38	8
SF AGUA C/GAS VID 300 ML 24U	2	1,8	7	1
SF AGUA C/GAS VID 700 ML 12U	2	1,8	2	1
SF AGUA C/GAS VNR 300ML 24U	2	1,8	2	1
SF AGUA S/G PET 500 ML 12U	2	1,8	22	4
SF AGUA S/G VID 300 ML 24U	2	1,8	3	1
SF AGUA S/GAS PET 1000ML 6U	2	1,8	20	4
SF AGUA S/GAS PET 3000ML 6U	2	1,8	15	3
SF AGUA S/GAS PET 300ML 12U	2	1,8	7	1
SF AGUA S/GAS PET 6000ML 4U	2	1,8	37	7
SF AGUA S/GAS PET 600ML 12U	2	1,8	29	6
SF AGUA S/GAS SCH 175 ML 25U	2	1,8	12	2
SF GUA C/GAS VID 700ML 12U	2	1,8	23	5
SX AGUA C/GAS PET 1500ML 6U	2	1,8	13	3
SX AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	2	1,8	19	4
SX AGUA C/GAS PET 500ML 12U	2	1,8	13	3
SF AGUA S/GAS BOT 20000ML 1U	2	1,8	98	20

Realizado por: Jacho, N. 2022.

5.8. Cálculo máximo de la capacidad de almacenamiento en bodega

Para el diseño establecido se tomará como puntos de partida el número de pedidos de producto que tiene la planta y el stock de seguridad para establecer una capacidad máxima de almacenamiento, en la siguiente tabla se detallan las cantidades máximas que se pueden acopiar en la bodega.

$$CAPF = \text{Lote de pedido} + \text{Stock de seguridad}$$

Dónde:

CAPF = Capacidad de almacenamiento en Posición Fija.

Tabla 2-5: Capacidad de almacenamiento de productos en posición fija.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO (PALETS)				
Producto	Producción	Lote de pedido	Stock de seguridad	Capacidad de Almacenamiento PF
AGUA DE 2000CC CON GAS DESBL	14	15	3	18
AGUA PET 1500CC SIN GAS	6	4	1	5
AGUA SIN GAS DE 5000 CC DESCBL	23	17	5	22
AK AGUA C/GAS PET 1500ML 6U	9	7	2	9
AK AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	19	13	4	17
AK AGUA C/GAS PET 500ML 12U	8	5	2	7
CM AGUA C/GAS MAQUILA 1500ML 6U	28	20	6	26
FELI REF BLUEB SCH 175ML 25U	1	1	1	2
FELI REF CERESZ SCH 175ML 25U	1	1	1	2
FELI REF CHICL SCH 175ML 25U	1	1	1	2
FELI REF LIMON PET 500ML 12U	7	6	1	6

FELI REF NARAN PET 500ML 12U	7	5	1	6
JUGO NARANJA 250CC SF	3	2	1	3
PREMIUM FOUR PACK 300ML CG	1	1	1	2
SF AGUA C/GAS PET 1500ML TW 3U	11	8	2	10
SF AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	56	42	11	53
SF AGUA C/GAS PET 300ML 12U	13	9	3	12
SF AGUA C/GAS PET 500ML 12U	30	25	6	31
SF AGUA C/GAS PET1500ML 6U	49	36	10	46
SF AGUA C/GAS VID 1000 ML 12U	38	29	8	37
SF AGUA C/GAS VID 300 ML 24U	7	6	1	7
SF AGUA C/GAS VID 700 ML 12U	2	2	1	3
SF AGUA C/GAS VNR 300ML 24U	2	1	1	2
SF AGUA S/G PET 500 ML 12U	22	17	4	21
SF AGUA S/G VID 300 ML 24U	3	2	1	3
SF AGUA S/GAS PET 1000ML 6U	20	17	4	21
SF AGUA S/GAS PET 3000ML 6U	15	11	3	14
SF AGUA S/GAS PET 300ML 12U	7	6	1	7
SF AGUA S/GAS PET 6000ML 4U	37	28	7	35
SF AGUA S/GAS PET 600ML 12U	29	22	6	28
SF AGUA S/GAS SCH 175 ML 25U	12	9	2	11
SF GUA C/GAS VID 700ML 12U	23	18	5	23
SX AGUA C/GAS PET 1500ML 6U	13	17	3	20
SX AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	19	14	4	18
SX AGUA C/GAS PET 500ML 12U	13	9	3	12
SF AGUA S/GAS BOT 20000ML 1U	98	75	20	95

Realizado por: Jacho, N. 2022.

5.9. Cálculo de estanterías

La bodega se diseña con estanterías de posición fija, con una dimensión de 12.0 m de largo, 1.60m de ancho con tres niveles y una capacidad de 15 palets. Considerando estas especificaciones a continuación se detalla el número de Racks requeridos para acopiar el producto de la embotelladora de agua Fuentes San Felipe.

Tabla 3-5: Número de estanterías.

NÚMERO DE ESTANTERÍAS EN BODEGA			
Producto	Capacidad de Almacenamiento PF	Capacidad de Palets en cada estantería	Número de estanterías
AGUA DE 2000CC CON GAS DESBL	18	15	1
AGUA PET 1500CC SIN GAS	5	15	1

AGUA SIN GAS DE 5000 CC DESCBL	22	15	1
AK AGUA C/GAS PET 1500ML 6U	9	15	1
AK AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	17	15	1
AK AGUA C/GAS PET 500ML 12U	7	15	1
CM AGUA C/GAS MAQUILA 1500ML 6U	26	15	2
FELI REF BLUEB SCH 175ML 25U	2	15	
FELI REF CEREZ SCH 175ML 25U	2	15	
FELI REF CHICL SCH 175ML 25U	2	15	1
FELI REF LIMON PET 500ML 12U	2	15	
FELI REF NARAN PET 500ML 12U	6	15	
JUGO NARANJA 250CC SF	3	15	
PREMIUM FOUR PACK 300ML CG	2	15	1
SF AGUA C/GAS PET 1500ML TW 3U	10	15	
SF AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	53	15	4
SF AGUA C/GAS PET 300ML 12U	12	15	1
SF AGUA C/GAS PET 500ML 12U	31	15	2
SF AGUA C/GAS PET1500ML 6U	46	15	3
SF AGUA C/GAS VID 1000 ML 12U	37	15	2
SF AGUA C/GAS VID 300 ML 24U	7	15	1
SF AGUA C/GAS VID 700 ML 12U	3	15	
SF AGUA C/GAS VNR 300ML 24U	2	15	1
SF AGUA S/G PET 500 ML 12U	21	15	1
SF AGUA S/G VID 300 ML 24U	3	15	
SF AGUA S/GAS PET 1000ML 6U	21	15	1
SF AGUA S/GAS PET 3000ML 6U	14	15	1
SF AGUA S/GAS PET 300ML 12U	7	15	1
SF AGUA S/GAS PET 6000ML 4U	35	15	2
SF AGUA S/GAS PET 600ML 12U	28	15	2
SF AGUA S/GAS SCH 175 ML 25U	11	15	1
SF GUA C/GAS VID 700ML 12U	23	15	2
SX AGUA C/GAS PET 1500ML 6U	20	15	1
SX AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	18	15	1
SX AGUA C/GAS PET 500ML 12U	12	15	1
		Total	38

Realizado por: Jacho, N. 2022.

5.10. Diseño y distribución interna de la bodega

El almacén de acopio se proyectara tomando de referencia el número de estanterías calculadas y la cantidad de pasillos por donde circulará el montacargas para realizar las operaciones de carga y descarga de los Racks, cada uno de los módulos se diseñara con las dimensiones optimas en planta y en altura para su correcto funcionamiento, el sistema de almacenamiento que se utilizara

será el FIFO garantizando procesos más eficientes en el área de bodega, la embotelladora de agua clasificara el stock de cada una de sus presentaciones.

A continuación, se detalla la secuencia de cálculo para determinar el área optima en la zona de producto terminado que requiere la embotelladora de agua para su correcta operatividad, las estanterías tendrán 20.0m de largo, 1.60 m de ancho y una altura libre de 1.80m con pasillos con un ancho de 4.20m por donde circulara el montacargas y circulación peatonal de 1.20 m.

5.10.1. Cálculo del ancho del almacén

Para organizar el producto en un espacio óptimo se calcula la longitud tomando en consideración los parámetros que más adelante se detallan.

$$A = Le + 2Pm + 2Pp$$

Dónde:

A = **Ancho** del almacén.

Le = **Longitud** de la estantería.

Pm = **Ancho** del pasillo del montacargas.

Pp = **Ancho** del pasillo peatonal.

Datos:

Le = 12.0m. (Largo de la estantería)

Pm = 4.20m. (Ancho del espacio para maniobrar el montacargas.)

Pp = 1.20m. (Espacio por donde circularan los operarios de bodega)

$$A = 12.0m + 2(4.20m) + 2(1.20m)$$

$$A = 12.0m + 8.40m + 2.40m$$

$$A = 22.80m$$

5.10.2. Cálculo del largo del almacén

Las dimensiones de la zona de acopio garantizarán operaciones óptimas, a continuación, se detalla el cálculo de una de sus medidas.

$$L = Ne(Ae) + 2Pm + 2Pp$$

Dónde:

L = **Largo** del almacén.

Ne = **Número** de estanterías

Ae = **Ancho** de las estanterías

Pm = **Ancho** del pasillo del montacargas.

Pp = **Ancho** del pasillo peatonal.

Datos:

Ne = **38** (Numero de estanterías que se necesita para el almacén)

Ae = 1.60m (Ancho de la estantería donde se ubicarán los palets)

Pm = 4.2m. (Ancho del espacio para maniobrar el montacargas.)

Pp = 1.2m. (Espacio por donde circularan los operarios de bodega)

$$L = 38(1.60m) + 2(4.20m) + 2(1.20m)$$

$$L = 60.80m + 8.40m + 2.40m$$

$$L = 71.60m$$

Para realizar las actividades de manera correcta en la bodega se considera todos los parámetros requeridos, para el diseño tomamos también como referencia que el sistema de almacenamiento de botellones de 20000ml se realizara por el método de bloques apilados, para cubrir esta demanda necesitamos un área de 100m², por lo tanto, se requiere incrementar 10.0m más al largo de área de acopio anteriormente calculada.

$$LT = 71.60 + 10.0m$$

Dónde:

LT = **Largo** total del almacén.

$$LT = 71.60 + 10.0m$$

$$LT = 81.6m$$

5.11. Cálculo del área

Con los parámetros anteriormente detallados determinamos el área necesaria para una correcta operatividad de los procesos en el interior de la bodega en la planta embotelladora, el área de la zona de acopio se medirá en metros cuadrados.

$$Area = A * L$$

$$Area = A * L$$

Dónde:

A = **Ancho** del almacén.

L = **Largo** del almacén.

Datos:

A = 22.80m. (Ancho del almacén)

L = 81.60. (Largo del almacén)

$$Area = 22.80m * 81.60m$$

$$Area = 1860.48m^2$$

El área calculada es la que actualmente requiere la planta en donde se realizaran las operaciones logísticas, garantizando una operatividad eficiente. Dentro de los espacios de almacenamiento se ubicarán cada uno de los productos en sus diferentes presentaciones, tomando en cuenta que las operaciones se las realizara con un montacargas se diseñó zonas exclusivas peatonales que garantizaran la seguridad de los operarios que trabajan en la zona de acopio, las dimensiones

propuestas cubrirán en su totalidad los inconvenientes que se presentan actualmente en la planta embotelladora

Tabla 4-5: Resumen de áreas

ÁREAS DEL ALMACÉN				
Espacios	a	b	No.	Área
Estanterías	12,00	1,60	38,00	729,60
Espacios	a	b	No.	Área
Botellones	10,00	9,41	1,00	94,08
Circulación montacargas	192,00	4,20	1,00	806,40
Circulación peatonal	192,00	1,20	1,00	230,40
Total:				1860,48

Realizado por: Jacho, N. 2022.

Área 1: Estanterías donde se ubicarán los diferentes productos en cada una de las presentaciones, excepto botellones de 20000ml.

Área 2: Zona de acopio de botellones de 2000ml, es sistema que se utilizara es por bloques apilados apoyados directamente en el suelo.

Área 3: Zona de circulación del montacargas, para realizar operaciones de carga y descarga de mercadería.

Área 4: Zona de circulación peatonal que contara con señalización horizontal que garantizara la seguridad de los operarios y del personal que trabaja en plataforma de acopio.

5.12. Áreas de circulación peatonal y vehicular

Los pasillos de peatonales y vehiculares deben cumplir anchos mínimos para garantizar seguridad y un funcionamiento adecuado, en la bodega propuesta se proyectó pasillos peatonales con un ancho de 1.20m, y para la circulación del montacargas 4.20m. La zona de peatones se delimitará con una línea perimetral amarilla con un ancho de 10 cm, se pintará de color azul y se colocará separadores de carril para asegurar que el montacargas al momento que realice sus operaciones no ponga en riesgo a ninguna persona, la zona del montacargas se limitará con una línea amarilla delimitando espacios.

5.13. Distribución vertical

Para distribuir o acopiar un producto en una bodega no existe un método estandarizado para la establecer los espacios y niveles de las estanterías, las zonas de bodega y su diseño dependen principalmente del tipo de mercadería que vayamos a guardar, para nuestra propuesta se utilizara

estanterías o Racks metálicos conformados con perfiles horizontales y verticales que garantizaran la conservación del producto y el manejo correcto de los palets, serán 3 niveles en los que se ubicara la producción de la envasadora.

5.14. Almacenamiento del producto en las estanterías

El sistema de almacenamiento en las estanterías es un conjunto en el que se realizaran varios procesos, en la bodega proyectada se ubicara primero el producto que tiene mayor producción tomando como referencia la cantidad que se acopia, esto ayudara a despachar en menor tiempo los pedidos y reducirá al mínimo los traslados, a continuación, se detalla la ubicación de los productos en sus diferentes presentaciones y su ubicación en las diferentes estanterías.

Tabla 5-5: Ubicación por estanterías

Producto	Capacidad de Palets por estantería	Número de referencia
SF AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	15	1
SF AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	15	2
SF AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	15	3
SF AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	15	4
SF AGUA C/GAS PET1500ML 6U	15	5
SF AGUA C/GAS PET1500ML 6U	15	6
SF AGUA C/GAS PET1500ML 6U	15	7
SF AGUA C/GAS PET 500ML 12U	15	8
SF AGUA C/GAS PET 500ML 12U	15	9
SF AGUA C/GAS VID 1000 ML 12U	15	10
SF AGUA C/GAS VID 1000 ML 12U	15	11
CM AGUA C/GAS MAQUILA 1500ML 6U	15	12
CM AGUA C/GAS MAQUILA 1500ML 6U	15	13
SF AGUA S/GAS PET 6000ML 4U	15	14
SF AGUA S/GAS PET 6000ML 4U	15	15
SF AGUA S/GAS PET 600ML 12U	15	16
SF AGUA S/GAS PET 600ML 12U	15	17
SF GUA C/GAS VID 700ML 12U	15	18
SF GUA C/GAS VID 700ML 12U	15	19
AGUA DE 2000CC CON GAS DESBL	15	20
AGUA PET 1500CC SIN GAS	15	21
AGUA SIN GAS DE 5000 CC DESCBL	15	22
AK AGUA C/GAS PET 1500ML 6U	15	23
AK AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	15	24
AK AGUA C/GAS PET 500ML 12U	15	25

SF AGUA C/GAS PET 300ML 12U	15	26
SF AGUA S/G PET 500 ML 12U	15	27
SF AGUA S/G VID 300 ML 24U	15	28
SF AGUA S/GAS PET 1000ML 6U	15	29
SF AGUA S/GAS PET 3000ML 6U	15	30
SF AGUA S/GAS PET 300ML 12U	15	31
SF AGUA S/GAS SCH 175 ML 25U	15	32
SX AGUA C/GAS PET 1500ML 6U	15	33
SX AGUA C/GAS PET 3000ML 6U	15	34
SX AGUA C/GAS PET 500ML 12U	15	35
JUGO NARANJA 250CC SF	15	36
PREMIUM FOUR PACK 300ML CG	15	37
SF AGUA C/GAS PET 1500ML TW 3U	15	
SF AGUA C/GAS VID 300 ML 24U	15	37
SF AGUA C/GAS VID 700 ML 12U	15	38
SF AGUA C/GAS VNR 300ML 24U	15	
FELI REF BLUEB SCH 175ML 25U	15	
FELI REF CEREZ SCH 175ML 25U	15	38
FELI REF CHICL SCH 175ML 25U	15	38
FELI REF LIMON PET 500ML 12U	15	
FELI REF NARAN PET 500ML 12U	15	
		38

Realizado por: Jacho, N. 2022.

El almacén de producto terminado contiene áreas definidas, y espacios consolidados donde se ubicará cada uno los palets en sus diferentes niveles en el orden anteriormente detallado, para un manejo correcto de la zona de acopio se diseñó con el sistema FIFO evitados movimientos innecesarios y reduciendo tiempos de desplazamientos, de forma similar la adecuada distribución de las regiones de bodega brindara seguridad y comodidad a los operarios.

5.15. Diseño de un LEAN para el despacho de un pedido

Para optimizar la logística en una planta industrial es necesario implementar procesos que ayuden a manejar de forma correcta y ordenada cada una de las fases que intervienen en la logística de almacenamiento y distribución, para nuestro estudio se identificara las actividades y los responsables de cada ciclo y se diseñara un LEAN en la bodega de producto terminado con esto mejoraremos los tiempos de manipulación, traslado de la carga y despacho del producto; en el ANEXO L, se presenta un diagrama planteado para la empresa Fuentes San Felipe.

5.16. Descripción de procesos de despacho

Fase 1: El cliente ingresa a la planta embotelladora con su camión y entrega la orden de pedido al ayudante de bodega este a su vez lleva la orden al departamento de ventas para el respectivo cobro y facturación este procedimiento se realiza mientras los camiones son cargados.

Fase 2: El camión ingresa a la zona de descarga y en ese momento los operarios de bodega desembarcan el camión de forma manual, en esta área se depositan los recipientes de 20 litros (botellones) para ingresar al proceso de lavado, jvas de productos de vidrio y mercadería devuelta.

Fase 3: La orden de pedido con la que llega el cliente y al ingresar se le entrega a un ayudante, es transferida a una persona encargada del área de bodega para realizar la consolidación de la carga y que esta pueda ser ubicada en la zona para la posteriormente cargarla al camión.

Fase 4: El vehículo de carga llega y se estaciona en la zona de embarque a continuación con la ayuda de un montacargas y de forma manual los productos ya consolidados en cada palet y ubicados en un solo sitio para ser cargados en el camión, el tiempo que se utilice en esta fase depende si el vehículo es cargado de forma lateral o por la parte posterior del mismo.

Fase 5: El camión que anteriormente fue cargado con el producto se ubica en el parqueadero, el chofer del vehículo acude al departamento de ventas para retirar su factura esta es emitida y cancelada a continuación el camión se prepara para salir de la planta embotelladora.

Fase 6: El guardia de seguridad realiza una revisión visual y un check - list al producto que sale en el pedido y al camión de una forma rápida, el vehículo sale de la planta embotelladora y toma su respectiva ruta.



Gráfico 1-5: Proceso de despacho
Realizado por: Jacho, N. 2022.

CONCLUSIONES

La implementación de la propuesta planteada en el proyecto de investigación será de gran apoyo en los procesos logísticos que actualmente gestiona la planta embotelladora, una vez que se han alcanzado los objetivos y en función de los resultados obtenidos, se han determinado las conclusiones que a continuación se describen.

- Al analizar las fases actuales en la zona de bodega y despacho se identificó cada uno de los procesos y los tiempos que ocupan cada uno de estos, con la ayuda de este análisis se realizó una organización eficiente de las fases que tienen lugar en la zona de almacenamiento de producto terminado en la planta embotelladora.
- Se diseñó un Layout de toda la zona de almacenamiento para que funcione de forma eficiente esto ayudara a evitar pérdidas de tiempo y minimizara los movimientos necesarios para la manipulación del producto, asegurando así que la carga y descarga de las estanterías al interior de la bodega se realice de forma más óptima.
- La capacidad del almacén diseñado cumple con todos los requisitos necesarios para que pueda estar operativo en cualquier momento, con la distribución correcta al interior de la bodega habrá una mejor organización del producto y fácil localización del mismo a diferentes niveles en cada una de las estanterías con esto se lograra mantener un control más eficiente del volumen de producto que ingresa optimizando los espacios de la misma, también permitirá una mayor seguridad para los operadores y el producto se conservará mejor en el área de almacenamiento.
- Se propuso un Lean Logístico para el proceso de despacho del producto reduciendo el número de etapas en el despacho de producto con esto se logrará reducir los tiempos de carga y descarga de camiones que ingresan al área de almacenamiento por lo tanto se evitaran movimientos innecesarios al interior de la zona de almacenamiento, con este proceso la empresa se ahorra un promedio variable de 6 minutos en cada operación de despacho de producto con esto se alcanza un ahorro económico promedio de 18 centavos en cada procedimiento.

RECOMENDACIONES

Para una correcta aplicación del diseño propuesto, es necesario citar algunas recomendaciones para mejorar los procesos logísticos de almacenamiento y distribución.

- Capacitar al personal administrativo y técnico del área de almacenamiento, de manera continua para lograr mejores resultados con la reestructuración del nuevo sistema de almacenamiento y distribución propuesta para en el área de bodega de la planta embotelladora.
- Realizar un seguimiento continuo y evaluar periódicamente cada uno de los procesos logísticos que se llevan a cabo en la zona de almacenamiento con el fin de corregir cualquier inconveniente que pueda surgir, logrando mantener el área de acopio operativa en todo momento.
- Si la empresa decide implementar la propuesta de Layout de distribución del producto se deberá respetar el diseño establecido en cada zona y en los diferentes niveles, esto evitará traslados innecesarios y facilitará el proceso de cumplimiento de despachos.
- Es primordial gestionar los datos de producción que tiene la empresa de forma apropiada, esto ayudara a tener los volúmenes necesarios en la bodega, evitará que la zona de almacenamiento se quede sin stock de productos reduciendo así los tiempos de entrega.
- Se recomienda evaluar de forma constante el Lean de almacenamiento y distribución propuesto, esto ayudara a tener datos reales del mejoramiento de los tiempos y movimientos del producto en el interior de la bodega.

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, A. (2019). *Gestión de almacenes para reducir el tiempo de despacho de una distribuidora en Lima* [Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/8970/1/2019_Alarcon-Casa%C3%B1a.pdf
- Bedor, D. (2016). *Modelo de gestión logística para la optimización del proceso de bodega de producto terminado en la empresa Industria Ecuatoriana de Cables INCABLES S.A de la ciudad de Guayaquil* [Tesis de posgrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4549/1/T-UCSG-POS-MAE-108.pdf>
- Blanco, A. (2016). *Diseño de propuesta de distribución del almacén para mejorar la gestión de inventarios de la empresa repuestos el Palenque S.A.S* [Tesis de pregrado, Universidad Pontificia Bolivariana]. http://biblioteca.upbba.edu.co/docs/digital_31412.pdf
- Cámara de Industrias de Guayaquil [CIG]. (2016). *Administración técnica de bodegas* Cámara de Industrias de Guayaquil [CIG]. <https://docplayer.es/1617200-Administracion-tecnica-de-bodegas-ing-ricardo-echanique-guedes-master-en-administracion-de-empresas.html>
- Catacora, M., León, F. (2017). *Propuesta de mejora para la optimización del desempeño del almacén central de franco supermercados* [Tesis de pregrado, Universidad Católica San Pablo]. https://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15441/1/CORNEJO_CATACORA_MEL_OPT.pdf
- Choquehuanca, H. (2018). *Gestión de almacenes en una empresa logística, Lima 2016-2017* [Tesis de posgrado, Escuela de Posgrado, Universidad Cesar Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/14217/Choquehuanca_HH_F.pdf?sequence=1
- Contreras, J. I. (2020). *Variabilidad de procesos: dónde la encontramos y cómo reducirla*. <https://www.atlasconsultora.com/como-controlar-la-variabilidad/>
- De la Cruz, C., Lora, L. (2014). *Propuestas de mejora en la gestión de almacenes e inventarios en la empresa molinera Tropical* [Tesis de posgrado, Universidad del Pacífico]. <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/984>
- Enríquez, L. (2016). *Propuesta de un sistema de almacenes, para mejorar la gestión de inventarios de la constructora CAMPOBAL S.A.C. de la ciudad de Huamachuco – Año 2015* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/8537/henriquezvalverde_lissy.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Escobar, J. (2015). *Logística de almacenamiento y distribución para optimizar los despachos de producto de consumo a clientes de la empresa JEMSA representaciones* [Tesis de

- pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato].
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1512/1/76049.pdf>
- Espejo, J. (2017). *Propuesta de mejora en la gestión de almacén y su influencia para reducir los altos costos logísticos de la empresa comercializadora de implementos de seguridad industrial SEGURINDUSTRIA TRUJILLO S.A.* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12083>
- García, E. (2015). *Propuesta de mejoramiento en los procesos de almacenamiento y despacho de materiales en la planta 2 de SYGLA* [Tesis de pregrado, Universidad Industrial de Santander]. <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/156156.pdf>
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación – acción. *Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 4(3), 163 – 173.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7591592>
- Herrera, C. (2018). *Propuesta de mejoramiento del proceso logístico de gestión de almacenes en la empresa INEMFLEX S.A.S.* [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas].
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/8013/HerreraPeraltaCristianJair2018.pdf?sequence=1>
- Ibáñez, A. (2016). *Análisis y rediseño del almacén de una empresa de fabricación de componentes eléctricos* [Tesis de pregrado, Universitat Politècnica de València].
https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/68642/20458253_TFG_14673895173207574075654377636668.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Jacoby, D. (2010). *Cadena de suministros* (1.^a ed.). Ediecuatorial.
- J&J Transportes y Soluciones Integrales. (2019). *Conoce a cerca de las 5S.*
<https://www.jyjtransportes.pe/conoce-acerca-las-5-s/>
- Juárez, K. (2018). *Plan de mejora basado en la metodología 5S para optimizar la productividad del almacén de la empresa azucarera Agro Pucalá S.A.A, 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán].
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6902/Ju%c3%a1rez%20Elorreaga%20Ketty%20Aracelly.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Macassi, E. (2019). *Asistencia técnica y optimización de los procesos del almacén de Saga Falabella – filial Centro Cívico - Lima* [Tesis de pregrado, Universidad Continental].
<https://hdl.handle.net/20.500.12394/7001>
- Mallar, M. (2010). *La gestión de procesos: un enfoque de gestión eficiente* [Artículo, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal].
<https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935475004.pdf>
- Mejía, C., Orozco, B., Palencia, J. (2016). *Propuesta para un Layout del almacén de la*

- comercializadora S&E, en la ciudad de Medellín* [Tesis de pregrado, Institución Universitaria Esumer].
http://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/esumer/1186/2/Esumer_layout.pdf
- Melgarejo, M. (2020). *Cadena de suministros y mejora de la distribución logística del almacén Centelsa de la empresa Agunsa Imudesa S.A. – Callao, 2019.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión].
<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/3976/MIGUEL%20ANGEL%20ALEXIS%20MELGAREJO%20NIZAMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Menjivar, E. (E. Menjivar). (2016, 20 de julio). *Diagrama de relación de actividades* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZGvkfOObqkg&t=116s>
- Miranda, K. (2018). *Gestión de almacén para mejorar la productividad de los despachos de la empresa asesoría del Talento Humano E.I.R.L Lima 2018* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo].
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36240/Miranda_AKY.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mora, L. (23 de junio, 2015). *Los indicadores claves del desempeño logístico.*
<https://vdocuments.es/ind-logistica-55893a989113a.html>
- Ochoa, K. (2018). *Gestión por procesos para mejorar el almacén de una empresa comercializadora de repuestos del sector automotriz, Lima - 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Norbert Wiener].
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/2495/TESIS%20Ochoa%20Irwin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Paredes, D. Vargas, R. (2018). *Propuesta de mejora del proceso de almacenamiento y distribución de producto terminado en una empresa cementera del sur del país* [Tesis de pregrado, Universidad Católica San Pablo].
http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15643/1/PAREDES_FERN%C3%81NDZ_DAN_PRO.pdf
- Pérez, P. (2016). Evaluación de la distribución espacial de plantas industriales mediante un índice de desempeño [Artículos, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal].
<https://www.scielo.br/j/rae/a/6ydZBBTjQcqj9jMSTQRydjN/?format=pdf&lang=es>
- Roa, J., Rivera, J. (2017). *Propuesta para el diseño y distribución de planta para las instalaciones de producción de biopinturas mediante técnica de ingeniería* [Tesis de pregrado, Universidad de la Salle].
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1037&context=ing_industrial
- Rojas, M. (2016). *Análisis de procesos operacionales de bodega e inventario para el mejoramiento estratégico en el centro de distribución comisariato de carnes El Rancho*

- en el cantón Durán* [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil].
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17237/1/AN%C3%81LISIS%20DE%20PROCESOS%20OPERACIONALES%20DE%20BODEGA%20E%20INVENTARIO%20PA.pdf>
- Rus Arias, E. (2021). *Tabulación de datos*. <https://economipedia.com/definiciones/tabulacion-de-datos.html>
- Salazar, M., Salazar, J. (2017). *La Gestión de almacén y su incidencia en la eficiencia operativa en la distribución y control de materiales y equipos forenses de la división médico legal III – Lambayeque, 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogroviejo].
https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1869/1/TL_SalazarCubasMonica_SalazarQuesquenJohana.pdf
- Sampieri, R., Ferraro, C., & Baptista M. (2010). *Metodología de la investigación* (5.^a ed.). McGraw-Hill.
- Sánchez, C. (2018). *Propuesta de mejora en los procesos operativos en el almacén de la empresa DESYSWEB SAC, Lima, 2018* [Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola].
http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/8472/1/2018_Sanchez-Saavedra.pdf
- Sánchez, J. (2014). *Rediseño y optimización de un almacén del sector juguetero* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma].
http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/407/S%c3%a1nchez_jg.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sevilla, A. (29 de mayo, 2012). *Logística*. Economipedia.com
- Stracuzzi, S. P. y Pestana, F. M. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa* (2.^a ed.). FEDUPEL
- Távora, C. (2014). *Mejora del sistema de almacén para optimizar la gestión logística de la empresa comercial Piura* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura].
<http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/700/IND-TAV-INF-14.pdf?sequence=1>
- Torres, J. (2018). *Propuesta de Mejora del Sistema de Almacenamiento y Distribución Interna (Lay-out) de las bodegas de una empresa dedicada a la venta al por mayor de Productos Plásticos* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador].
https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15974/1/UPS_GT002240.pdf
- Vega, M., Ávila, J., Vega, A., Camacho, N., Becerril, A., Leo. G. (2014). Paradigmas en la Investigación. Enfoque Cuantitativo y Cualitativo. *European Scientific Journal*, 10(15), 523-528.
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK EwjA5_P-8avxAhWfQTABHS_-

Bt0QFnoECAMQAw&url=https%3A%2F%2Fwww.eujournal.org%2Findex.php%2Fes
j%2Farticle%2Fview%2F3477%2F3240&usg=AOvVaw0cZTaPuIFCocWQypAF8Yt8

Vela, J., Parrales, Y. (2016). *Centro de almacenamiento y balanceado para mejorar la productividad*, Profoods S.A. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil].
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/19519/1/Centro%20de%20almacenamiento%20y%20balanceado%20para%20mejorar%20la%20produc.pdf>

Vivero, L. y Sánchez, B. I. (2018). La investigación documental: sus características y algunas herramientas. *Unidades de Apoyo para el Aprendizaje*. CUAED/Facultad de Arquitectura-UNAM.

http://132.248.48.64/repositorio/moodle/pluginfile.php/1516/mod_resource/content/3/contenido/index.html

ANEXOS

ANEXO A: PROCESOS ACTUALES EN LA BODEGA

Interior de la bodega



Carga de manual de camiones



Equipo mecánico



Planta de producción



Apilamiento por bloques

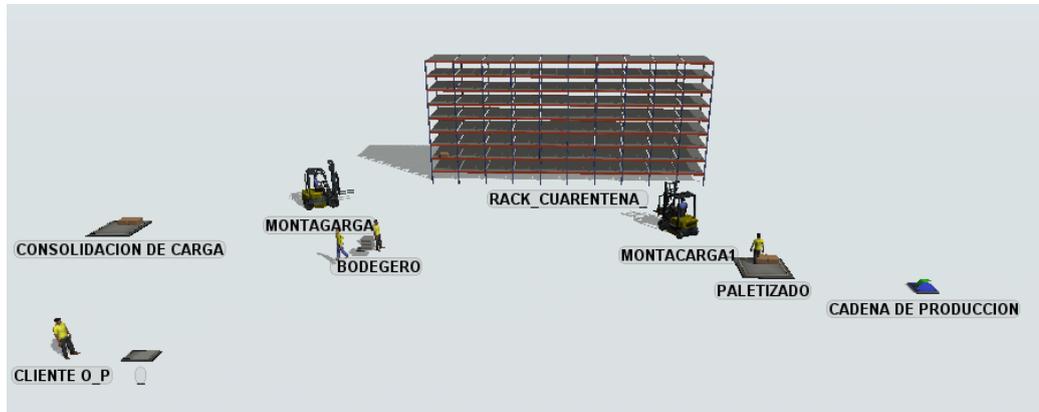


Despacho de botellones



ANEXO B: MODELACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL

Ingreso y salida del producto de la bodega



Ubicación del producto en las estanterías



Paletizado del producto

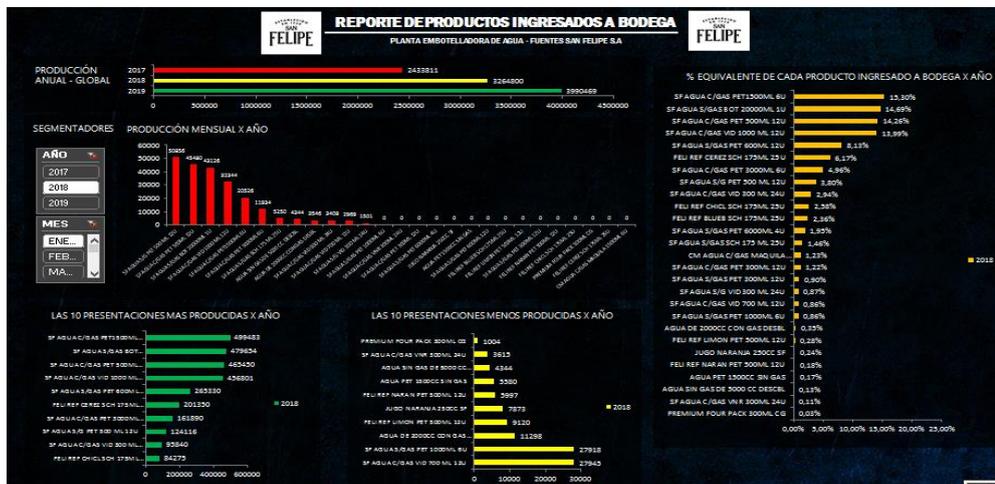


ANEXO C: DASHBOARD DE BODEGA

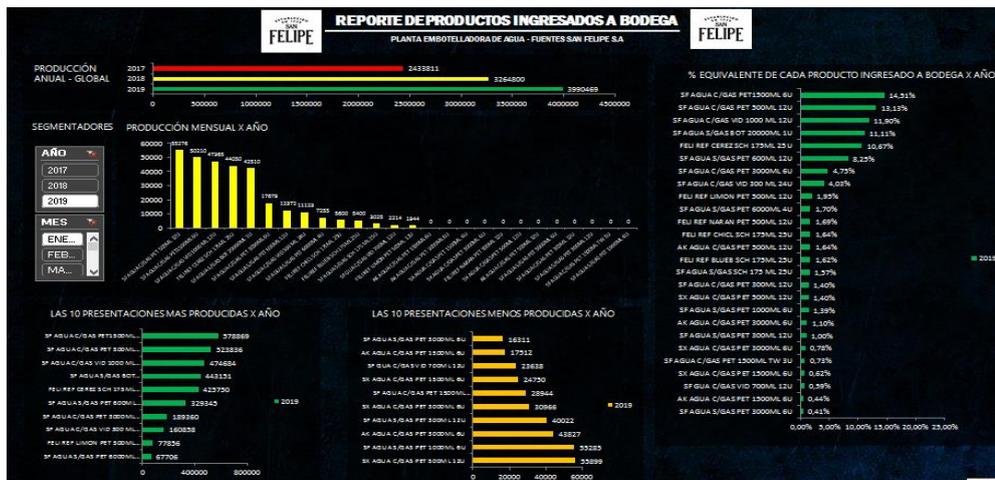
Reporte de producto año 2017



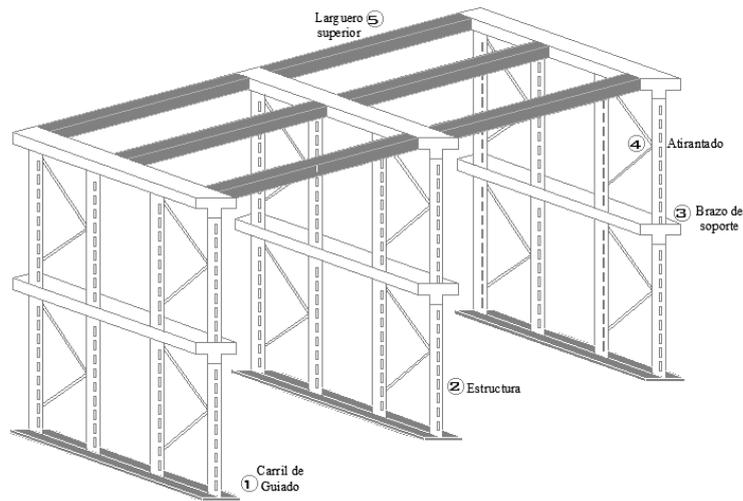
Reporte de producto año 2018



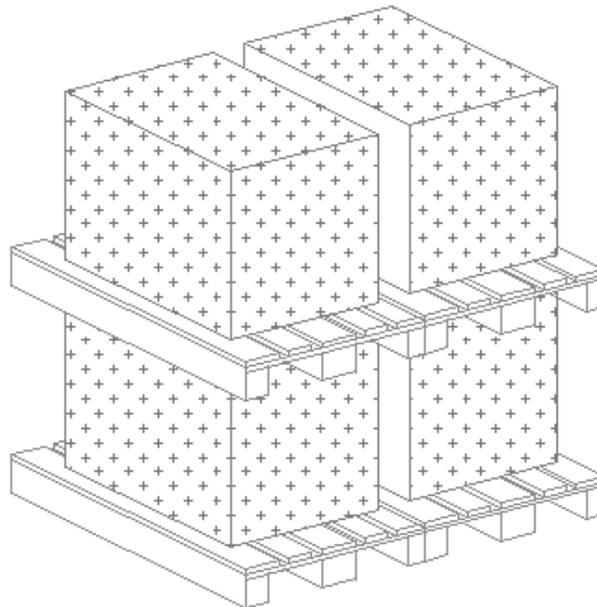
Reporte de producto año 2019



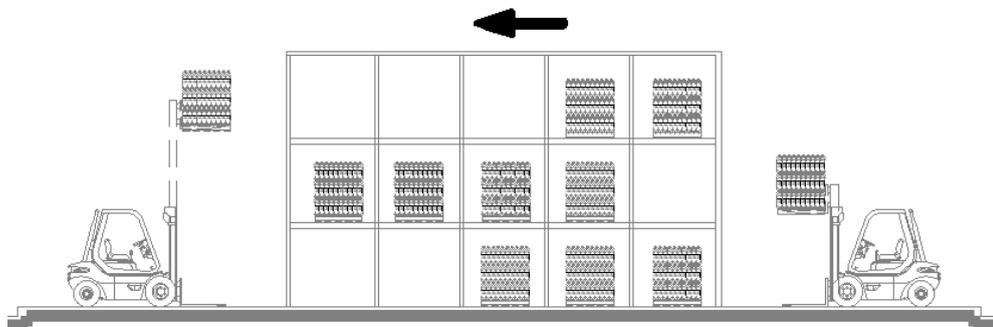
ANEXO D: ESTANTERÍAS DRIVE THROUGH



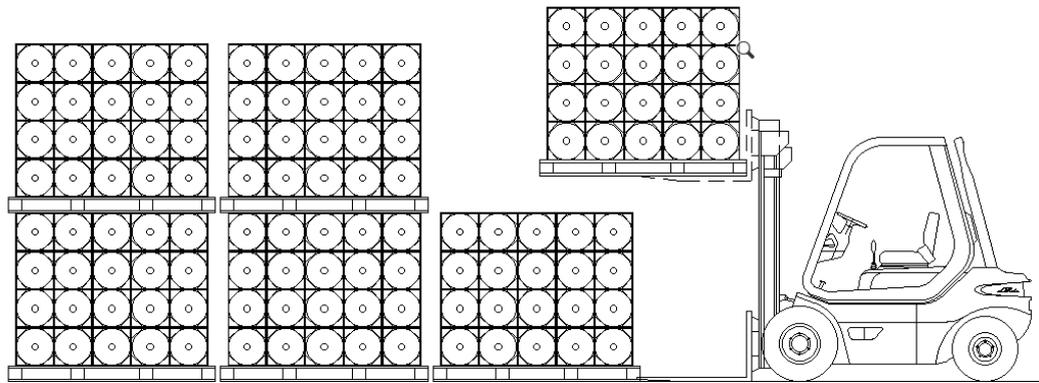
ANEXO E: SISTEMA DE ALMACENAMIENTO POR BLOQUES



ANEXO F: SISTEMAS DE GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO FIFO

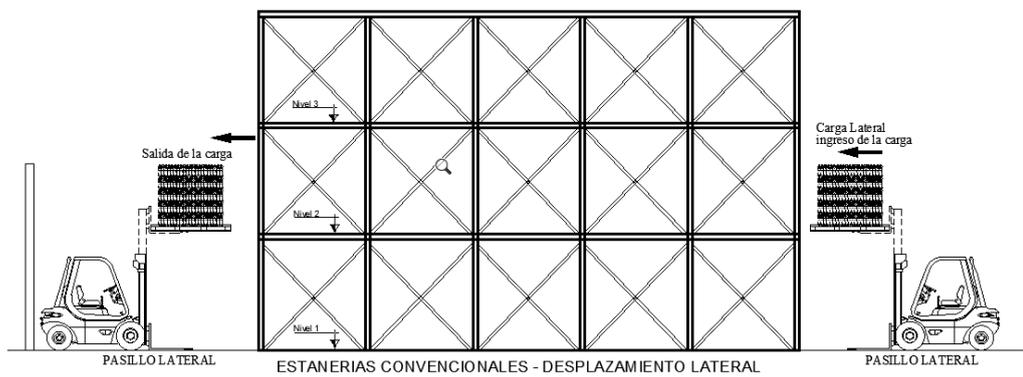


ANEXO G: SISTEMAS DE GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO LIFO

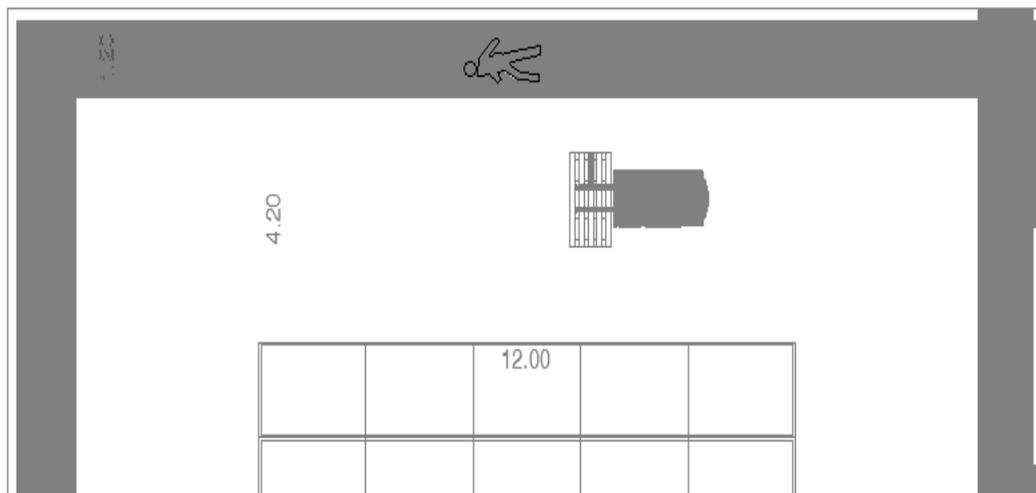


ALMACENAMIENTO EN BLOQUE - BOTELLONES 20000ml

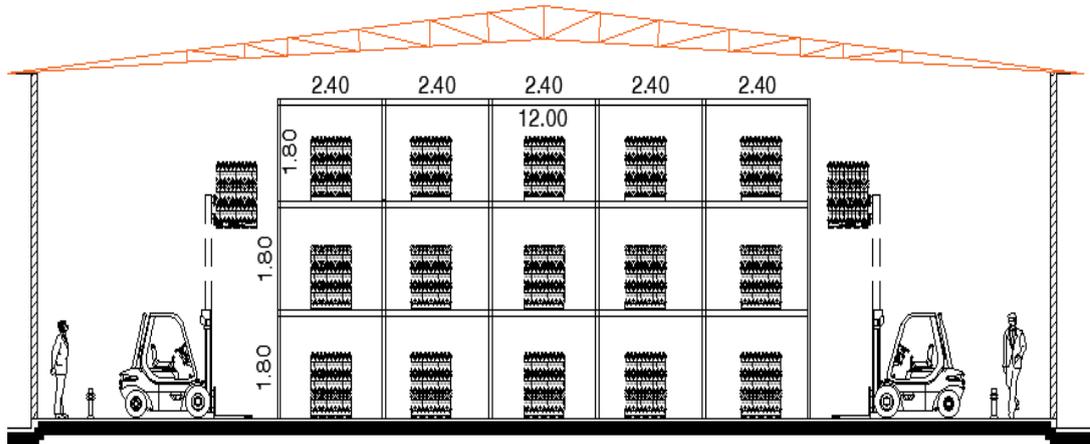
ANEXO H: CARGA Y DESCARGA LATERAL DE ESTANERÍAS



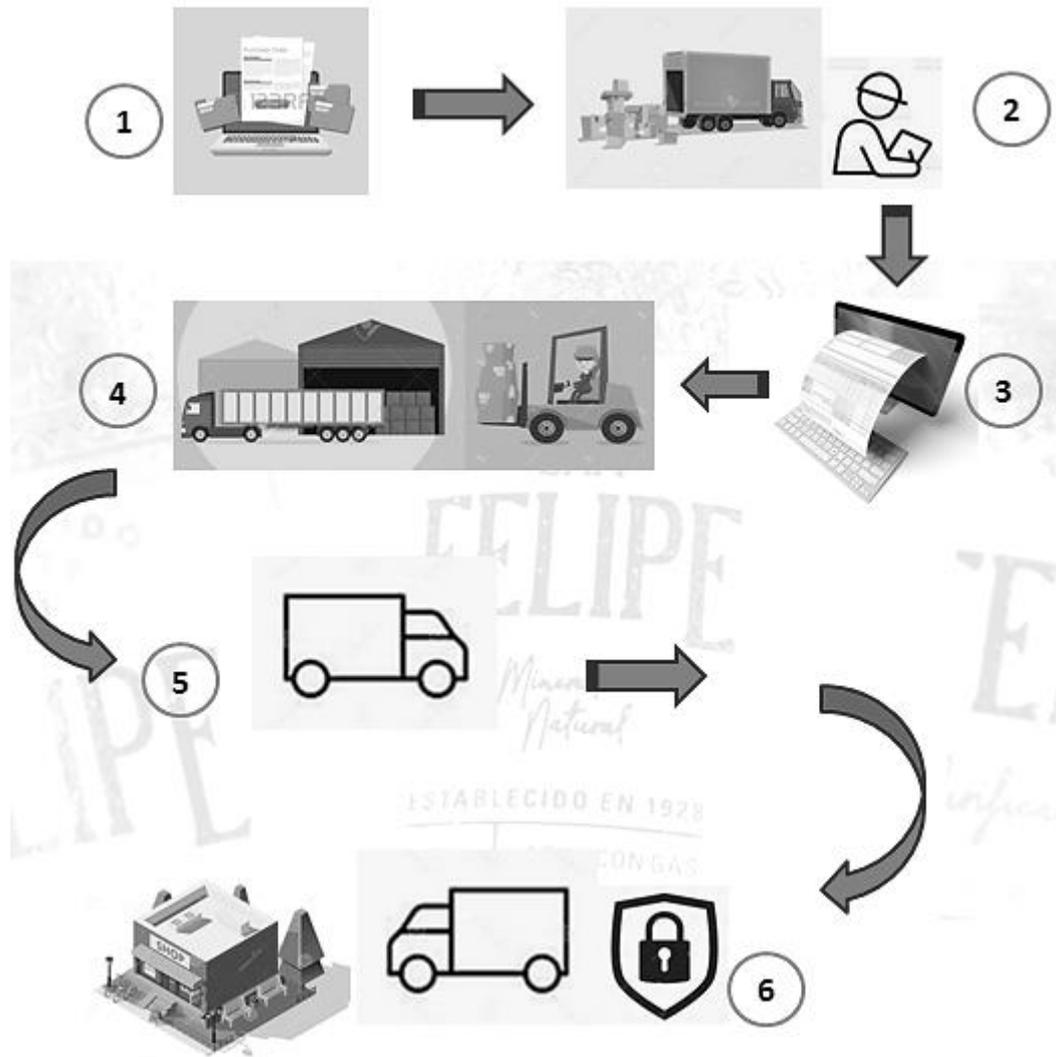
ANEXO I: DISTRIBUCIÓN DE ZONA VEHICULAR Y PEATONAL



ANEXO K: NIVELES Y DISTRIBUCIÓN VERTICAL DEL PRODUCTO



ANEXO L: PROCEDIMIENTO PARA DESPACHAR UN PRODUCTO (LEAN)



ANEXO M : VALIDACIÓN DE EXPERTOS



esPOCH | Instituto de
Posgrado y Educación
Continua

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN

El presente informe de expertos sobre la propuesta, corresponde a la MAESTRÍA EN TRANSPORTE Y LOGÍSTICA cohorte II, en lo referente a la validación de la tesis de estudio enfocada en la modalidad INFORME DE INVESTIGACIÓN, de acuerdo a las normativas y lineamientos, contenidos y estructura definidos por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y la Dirección de Posgrado, sus líneas y sub-líneas de investigación.

Título: *Optimización de la logística de almacenamiento y distribución de la planta embotelladora de agua fuentes San Felipe.*

Autor: Nelson Eugenio Jacho Cerna

Tutor: Efraín Eduardo Zambrano Rosales Mag.

En dicha evaluación se consideró los criterios de valoración técnicos necesarios, estipulados en las siguientes categorías:

CATEGORIAS DE VALORACION				
DENOMINACIÓN	ESCALA DE VALORACION			
	4 = EXCELENTE	3 = MUY BUENA	2 = BUENA	1 = MALA
Informe de investigación	Presenta de manera Clara, tacita, resumida y adecuada.	Presenta de manera Clara, tacita, resumida y adecuada, pero requiere modificaciones.	Requiere de cambios sustanciales en su contenido y estructura.	No corresponde a los lineamientos institucionales y requerimientos técnicos.

Estos parámetros fueron considerados, en varios ITEMS del documento, como se detalla en la siguiente:

FUNDAMENTACION TEORICA DE LA PROPUESTA				
ITEM	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	PUNTAJE POR COMPONENTE	% DE CUMPLIMIENTO	CRITERIO
1	Introducción	4	100%	Excelente
2	Antecedentes	4	100%	Excelente
3	Planteamiento del problema	4	100%	Excelente
4	Fundamentación Teórica	4	100%	Excelente
5	Métodos de investigación	4	100%	Excelente
PROPUESTA				
ITEM	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	PUNTAJE POR COMPONENTE	% DE CUMPLIMIENTO	CRITERIO
1	Título:	4	100%	Excelente
2	Objetivos	4	100%	Excelente
3	Justificación	4	100%	Excelente
4	Fundamentación	4	100%	Excelente
5	Desarrollo de la propuesta.	4	100%	Excelente
VALIDACION DE LA PROPUESTA				
ITEM	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	PUNTAJE POR COMPONENTE	% DE CUMPLIMIENTO	CRITERIO



Riobamba-Ecuador
Panamericana Sur km 1 1/2
Código Postal: EC060155

Teléfono: 593 (03) 2998-200
Telefax: (03) 2 317-001

esPOCH.edu.ec



esPOCH

Instituto de
Posgrado y Educación
Continua

1	Evaluación de Impactos o Resultados (si aplica).	4	100%	Excelente
2	Resultados de la propuesta (si aplica)	4	100%	Excelente
3	Conclusiones generales	4	100%	Excelente
4	Recomendaciones	4	100%	Excelente
5	Referencias	4	100%	Excelente

CONCLUSIONES:

- El trabajo de investigación, responde a la estructura definida por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que recolecta información importante de fácil comprensión, con la que basa adecuadamente su informe de acuerdo a su cosmovisión y prospectiva hacia tendencia actual de la administración.
- La propuesta contiene elementos claros y concisos referentes a la Optimización Logística, que permite al investigador definir elementos para la productividad personal a través de un proceso secular de actividades internas de carácter integrador.
- Las conclusiones y recomendaciones son pertinentes.
- Finalmente, el presente informe tiene una valoración en sus ITEMS del 100%, correspondiendo a un criterio de **EXCELENTE**, el mismo será un gran aporte para el desarrollo de la empresa objeto de la investigación.

RECOMENDACIONES:

- Dadas las circunstancias actuales, se sugiere socializar los resultados académicos de acuerdo a toda su compilación, en cuanto a la modalidad y metodología aplicada para el desarrollo de la gestión logística y su relación con la productividad.

Validado por:

Título: Magister en Transporte y Logística	Cédula de Identidad:	Cargo: Analista de Transporte
 Firmado electrónicamente por: EMILIO ISRAEL BAYAS URQUIZO	0604241448	
EMILIO ISRAEL BAYAS URQUIZO	Contacto: 0992891119	Email: emobayas12@hotmail.com



Riobamba-Ecuador
Panamericana Sur km 1 1/2
Código Postal: EC060155

Teléfono: 593 (03) 2998-200
Telefax: (03) 2 317-001

esPOCH.edu.ec