



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PROPUESTA DE MEJORA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE
TIEMPOS DE DESPACHO DE REPUESTOS Y ARTÍCULOS VARIOS EN BODEGA DE
REPUESTOS PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE EMPAQUES EN
EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

Mario David Alvarado Chavarría

Asesorado por el Msc. Ing. Rudy Antonio García

Guatemala, agosto de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PROPUESTA DE MEJORA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE
TIEMPOS DE DESPACHO DE REPUESTOS Y ARTÍCULOS VARIOS EN BODEGA DE
REPUESTOS PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE EMPAQUES EN
EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MARIO DAVID ALVARADO CHAVARRÍA
ASESORADO POR EL MSC. ING. RUDY ANTONIO GARCÍA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Edwin Josué Ixpata Reyes
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Ing. Rossana Margarita Castillo Rodríguez
SECRETARIO	Ing. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PROPUESTA DE MEJORA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE
TIEMPOS DE DESPACHO DE REPUESTOS Y ARTÍCULOS VARIOS EN BODEGA DE
REPUESTOS PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE EMPAQUES EN
EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 18 de agosto de 2021.

Mario David Alvarado Chavarría



EPPFI-PP-0364-2022

Guatemala, 14 de enero de 2022

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Presente.

Estimado Ing. Urquizú

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **PROPUESTA DE MEJORA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS DE DESPACHO DE REPUESTOS Y ARTICULOS VARIOS EN BODEGA DE REPUESTOS PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE EMPAQUES EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Área de Operaciones - Optimización de operaciones y procesos**, presentado por el estudiante **Mario David Alvarado Chavarría** carné número **201122824**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en ARTES en Gestión Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Rudy Antonio García Valdez
Ingeniero Electricista
Col. 14,801

Mtro. Rudy Antonio García Valdez
Asesor(a)



Mtro. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Coordinador(a) de Maestría

Mtro. Edgar Darío Alvaréz Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





EEP-EIMI-0364-2022

El Director de la Escuela Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **PROPUESTA DE MEJORA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS DE DESPACHO DE REPUESTOS Y ARTICULOS VARIOS EN BODEGA DE REPUESTOS PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE EMPAQUES EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.** , presentado por el estudiante universitario **Mario David Alvarado Chavarría**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, enero de 2022

LNG.DECANATO.OI.574.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PROPUESTA DE MEJORA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS DE DESPACHO DE REPUESTOS Y ARTÍCULOS VARIOS EN BODEGA DE REPUESTOS PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE EMPAQUES EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**, presentado por: **Mario David Alvarado Chavarría**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, agosto de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por haberme dado el regalo de la vida y la salvación, ser quien me iluminó y abrió las puertas del entendimiento y sabiduría durante todo este proceso, este triunfo lo entrego a Él.

Mis padres

Carlos Humberto Alvarado (q. d. e. p.), por ser ese pilar hermoso que me inspiró, acompañó, aconsejó, enseñó y abrazó en cada uno de mis pasos, a quien debo este honor. Rosa María Chavarría, por ser esa flor que me entrega su amor incondicional, instruye, apoya, cuida y me da la mano en todo momento.

Mis hermanos

Carlos Augusto, Carlos Roberto, Mario Josué Alvarado, por ser mis compañeros de vida, estar conmigo en cada momento y a quienes admiro por sus dones y talentos.

Mi novia

Carolina Pineda, por ser esa promesa que Dios tenía para mi vida, quien me entrega su amor sin medida, ser esa mujer que cree conmigo y con quien quiero compartir y disfrutar cada momento.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser la <i>alma mater</i> que me permitió nutrirme de conocimientos.
Facultad de Ingeniería	Por proporcionarme los conocimientos que me han permitido realizar este trabajo de graduación.
Mis líderes y amigos en general	Por cada experiencia compartida, por agregar valor a mi vida, motivarme y estar para mí.
Mi familia en general	Por ser un regalo para mi vida, por cada uno de los momentos compartidos, los consejos dados y estar para mí tanto en los buenos como malos momentos.
Mi asesor y catedráticos	Por dedicar su tiempo a compartir cada una de sus experiencias y enseñarme sin egoísmo de sus conocimientos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS.....	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
3.1. Descripción del problema.....	9
3.2. Formulación del problema.....	11
3.2.1. Pregunta central.....	11
3.2.2. Preguntas de investigación.....	11
3.3. Delimitación del estudio.....	12
3.3.1. Límite temporal.....	12
3.3.2. Límite Geográfico.....	12
3.3.3. Límite espacial.....	12
3.3.4. Límite institucional.....	12
3.4. Viabilidad de la investigación.....	13
3.5. Consecuencias de realizar la investigación	13
3.5.1. De realizarse.....	13
3.5.2. De no realizarse.....	14

4.	JUSTIFICACIÓN.....	15
5.	OBJETIVOS	17
5.1.	General.....	17
5.2.	Específicos.....	17
6.	NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	19
6.1.	Etapas de la investigación.....	19
6.1.1.	Fase 1: revisión documental.....	20
6.1.2.	Fase 2: diagnóstico.....	20
6.1.3.	Fase 3: definición de la estrategia... ..	21
6.1.4.	Fase 4: definición de evaluación de desempeño.....	21
6.2.	Esquema de solución.....	21
7.	MARCO TEÓRICO	23
7.1.	Industria de empaques de plástico... ..	23
7.1.1.	Definición	23
7.1.2.	Productos.....	24
7.1.3.	Reciclaje de plástico... ..	28
7.2.	Bodega de repuestos	29
7.2.1.	Definición de bodega.....	30
7.2.2.	Recepción.....	30
7.2.3.	Tipos de repuestos.....	31
7.3.	Almacenamiento.....	34
7.3.1.	Definición	37

7.3.2.	Tipos de almacenamiento.....	38
7.3.3.	Sistemas de racks... ..	41
7.3.4.	Cajas ordenadoras... ..	46
7.4.	Despachos... ..	47
7.4.1.	Definición.....	47
7.4.2.	Buenas prácticas de manufactura.....	47
7.4.3.	Herramienta 5's... ..	49
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	53
9.	METODOLOGÍA.....	55
9.1.	Diseño	55
9.2.	Enfoque	55
9.3.	Tipo	56
9.4.	Alcance.....	56
9.5.	Variables e indicadores.....	56
9.6.	Operativización de variables.....	57
9.7.	Fases de la investigación	58
9.8.	Población y muestra.....	60
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	63
11.	CRONOGRAMA.....	65
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO... ..	67
12.1.	Recursos... ..	67
12.1.1.	Recursos humanos.....	67
12.1.2.	Recursos físicos	67
12.1.3.	Recursos financieros.....	68

13.	REFERENCIAS	69
14.	APÉNDICES.....	73

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Fases de la investigación	21
2. Bandeja de pan	24
3. Preforma transparente.....	25
4. Envases de plástico.....	25
5. Tapa plástica para botella.....	26
6. Botella de plástico flexible	26
7. Cajilla plástica de transporte	27
8. Vasos plásticos.....	27
9. Depósito plástico para agua.....	28
10. Pila plástica	28
11. Clasificación de almacenes según la estructura o construcción...	38
12. Clasificación de los almacenes según actividad de la empresa...	39
13. Clasificación de los almacenes según la función logística.....	39
14. Clasificación de los almacenes según grado de automatización ...	40
15. Clasificación de los almacenes según la titularidad o propiedad ...	40
16. Estantería tipo cantiléver	42
17. Estantería convencional	43
18. Rack picking	44
19. Rack drive in.....	45
20. Drive through rack	45
21. Cajas ordenadoras	46
22. Cronograma de actividades.....	65

TABLAS

I. Operativización de variables	58
II. Cálculo de muestra.....	61
III. Presupuesto.....	68

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
H	Altura
σ	Desviación estándar
f	Frecuencia
h	Horas
K	Kilos
m	Metro
%	Porcentaje
Q	Quetzales
N	Tamaño de la población
n	Tamaño de muestra
t	Tiempo
Z	Tipificación del nivel de confianza.

GLOSARIO

Almacén	Espacio destinado para resguardar materiales.
Botellas plásticas	Recipientes utilizados para resguardo de líquidos.
BPA	Buenas prácticas de almacenamiento.
BPM	Buenas prácticas de manufactura.
Caja ordenadora	Bandeja plástica para almacenar.
FIFO	Primero en entrar, primero en salir.
HACCP	Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control.
Input	Entradas (conjunto de datos).
Layout	Disposición o plan.
Método	Procedimiento que se sigue para conseguir o realizar algo.
Output	Mercadería o producto que se consigue a partir de un proceso productivo.

PET	Polietileno tereftalato.
PP	Polipropileno.
PVC	Policloruro de vinilo.
Rack	Estructura utilizada para el almacenamiento y resguardo de productos.
Reciclar	Someter materiales usados o desperdiciados a un proceso de transformación para ser utilizados nuevamente.
Reducir	Hacer menor la cantidad, el tamaño, la intensidad o la importancia de una cosa
Reutilizar	Volver a utilizar algo.

RESUMEN

El fin de toda empresa es poder generar ganancias y llevar un buen control de los recursos que se tienen y los gastos en los cuales se pueden incurrir, por lo que en el siguiente trabajo de investigación se trata con uno de los pilares más importantes que pueden afectar positiva o negativamente a la empresa dependiendo como se esté realizando, este es el caso del pilar denominado “Despachos” específicamente dentro de la operación de una bodega de repuestos.

Se estudió y analizó el tiempo destinado en el proceso de despachos de repuestos y artículos varios para poder optimizar este pilar y generar valor agregando e implantando nuevas herramientas y procesos de control.

Como resultados obtenidos referentes al proceso actual, la empresa no tiene un nivel óptimo en sus procesos de despachos, puesto que, al no contar con un adecuado aprovechamiento de espacios dentro de bodega, mala ubicación, ausencia de rotulación, orden y limpieza, además de la falta de controles y procedimientos. Se generen tiempos prolongados en las solicitudes de despachos.

Al no poder cumplir en tiempo con las solicitudes de despachos, se corren muchos riesgos, ya que puede existir paros de máquinas por falta de repuestos (lo que representa costos para la empresa), incidentes o fallas al no contar con los suministros necesarios para los procesos productivos (no conformidades, auditorías), además del desconforme de las demás áreas por los tiempos prolongados de despachos (servicio al cliente interno).

Atendiendo a esta necesidad de cambio para poder optimizar el proceso de despachos y evitar costos para la empresa, es que se propone la instalación de un sistema de racks para incremento de los espacios en bodega, aprovechamiento del módulo de la empresa para colocar una adecuada localización y rotulación de los repuestos, mejoramiento de los procedimientos por medio de la capacitación constante y nuevos formatos.

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe de investigación tiene por objeto documentar la sistematización de una propuesta de mejora para la optimización de tiempos de despachos de repuestos y artículos varios en bodega de repuestos para una empresa dedicada a la producción de empaques en el departamento de Guatemala.

Para alcanzar la optimización en los tiempos de despachos en bodega de repuestos y artículos varios, se hace necesario entender las principales problemáticas que integran a dicho proceso.

Comenzando por el personal, donde por ser de nuevo ingreso no se tiene todo el conocimiento y herramientas necesarias para realizar un despacho adecuado, seguido del desorden dentro de bodega, puesto que todos los repuestos están colocados solamente a piso y en cualquier espacio que se encuentre, de igual manera se evidencia deficiencia en la rotulación de los repuestos y artículos varios, falta de espacio de almacenamiento y problemas de localización.

Por tal motivo la importancia de la investigación es poder tomar cada uno de los puntos deficientes y definir una propuesta de mejora que permita realizar buenas prácticas y capacitación constante al personal de bodega, el optar por un sistema de almacenamiento adecuado para la cantidad de repuestos y artículos varios que ingresan, así como el orden de estos, aprovechar de mejor manera el sistema instalado en las computadoras para implementar un buen método de localización y rotulación.

Dicha propuesta traerá como resultado evitar tiempos de despachos prolongados que repercutan en costos elevados para la empresa por paros de producción y maquinas, al no contar con los repuestos y artículos varios necesarios para la operación.

Esta investigación tendrá aportes y beneficios importantes, ya que cada área de la empresa al contar con los repuestos y artículos varios solicitados y entregados en tiempo garantizan la continuidad de la producción y la realización de los mantenimientos preventivos y correctivos, así como también evitar reclamos internos. De igual manera se evitarán no conformidades por auditorías internas y externas relacionadas con inocuidad, trazabilidad, buenas prácticas de manufactura, orden y limpieza, entre otras.

Cabe mencionar que, para lograr dicha solución a la problemática, es necesario optar por un método de almacenamiento puesto que se pierde mucha oportunidad de espacio al tener los repuestos y artículos varios solamente colocados en piso y algunas estanterías. Se plantea la instalación de un sistema de racks de dos niveles para el aprovechamiento de espacio, ordenamiento, localización y rotulación dentro de la bodega.

En cuanto a la factibilidad de la investigación se obtuvo la autorización de la empresa interesada en la propuesta de mejora para la optimización de tiempos de despachos de repuestos y artículos varios puesto que los reclamos por parte de las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad han sido muy recurrentes en relación con el tiempo que esperan para recibir sus requerimientos.

La empresa está dispuesta a invertir en la bodega ya que se tendrá un aumento considerable en los próximos meses de ingresos de repuestos

provenientes de pedidos al exterior y de igual manera por el resguardo de repuestos de máquinas que se estarán desmontando, por lo que será necesario contar con espacio y una buena distribución.

El informe final estará compuesto por cuatro capítulos que formaran el marco teórico y conceptual, el capítulo uno donde se define la industria del plástico, así como conocer algunos productos y la importancia que tiene el reciclaje.

El capítulo dos, donde se documenta el desarrollo de la investigación, partiendo de la definición de almacenamiento. Siendo este el principal punto de enfoque para optimizar los tiempos de despachos. De igual manera se describen los principales tipos de almacenamiento, algunas ventajas y desventajas, además de conocer el objetivo principal de un sistema de almacenamiento para el resguardo de repuestos y artículos varios.

El capítulo tres y cuatro, donde se mostrará la importancia de una bodega de repuestos, conocer el proceso de recepción para el resguardo de los repuestos y artículos varios, el procedimiento adecuado de despachos, siendo este el principal objetivo para la optimización de los tiempos de despacho.

2. ANTECEDENTES

Según (Safadi y Salazar, 2013), indica que tener un layout desorganizado y que no cuente con un sistema de ubicación eficiente, hace que el proceso de almacenaje y despacho se retrase, afectando la productividad en los centros de distribución y por tal motivo que la compañía se vea afectado. Este aporte es de mucha importancia dentro de la investigación ya que hace énfasis en la necesidad de una buena ubicación para el almacenamiento de repuestos y así alcanzar una mejora dentro del proceso de despachos.

De igual manera el autor Safadi y Salazar (2013), hacen referencia sobre mantener materiales almacenados de manera correcta, ya que de no ser así la empresa podría tener inconvenientes al tener materiales que no cumplen con especificaciones y se tengan inconvenientes de rechazos por parte de aseguramiento de calidad y donde no se cumplan con las buenas prácticas de manufactura.

Por lo que indica la necesidad de efectuar un análisis ABC del listado de productos o materiales, basado en la rotación que tengan, además del rediseño y optimización del layout actual del centro de distribución, localizar los materiales de manera sistemática, según la verificación del flujo de los materiales, de igual manera realizar un análisis para la selección del sistema de rack más convenientes para el giro del negocio. Esta información es de apoyo, ya que dentro de la investigación se tocará temas como las buenas prácticas de manufactura, los sistemas de racks, la ubicación y almacenamiento de estos.

Aguirre (2014) habla sobre las buenas o mejores prácticas para almacenamiento (BPA), que constituyen un conjunto de requisitos mínimos prioritarios de almacenamiento que se deben cumplir para almacenamientos enfocados en importaciones y distribución de productos en farmacéuticas o similares, haciendo referencia a instalaciones, equipos y procesos operativos, enfocados en poder asegurar el mantenimiento de las condiciones y especificaciones de los productos.

El cual tiene un aporte importante para el desarrollo del informe de investigación, ya que es necesario conocer acerca de las buenas prácticas de almacenamiento y tomarlo como referencia al momento de mencionar la propuesta de mejora que permita reducir los tiempos de despacho.

La tesis de Pajuelo (2019), en su tema de gestión de almacén para una empresa comercializadora de repuestos de maquinaria pesada, explica que otra estrategia es la 5S, la cual es una metodología que consiste en el cambio hacia la mejora continua. Y su objetivo es “producir cambios flexibles y rápidos, con un enfoque a largo plazo, donde participan activamente todos los colaboradores de la organización para idear e implementar sus mejoras” según Aldavert (2016, p. 10). Del mismo modo, para Dorbessan (2013) indicó que al aplicar las 5S facilita a que los trabajadores laboren en un ambiente despejado y limpio, además el tiempo para efectuar sus tareas es menor.

Mientras que, Cruelles (2013) señaló que la metodología 5S tiene como objetivo reducir el tiempo de ejecución de las tareas a causa de búsquedas, desplazamientos y errores ocasionados por el desorden.

Para el trabajo de investigación la herramienta de 5's citada por los autores será de mucha utilidad, ya que hace mención del proceso de mejora continua y

la importancia que tiene el contar con espacios de operación limpios y ordenados los cuales son aplicables dentro de los procesos de bodega, específicamente en el proceso de despachos.

Ramírez (2020) describe en su trabajo de investigación

Del comportamiento dinámico de racks tipo industrial. Que los sistemas de racks industriales son sistemas estructurales compuestos por columnas llamados postes y vigas conocidos como travesaños, estos elementos son fabricados de acero, acoplados mediante conexiones tipo clip o atornilladas, los elementos columna presentan perforaciones a toda su longitud, dichos barrenos permiten que la altura de conexión de los elementos viga sea variable en cualquier instante de tiempo, estas perforaciones son hechas para la inserción de tornillos de las vigas a diferentes niveles según sea requerido por las demandas de la operación. (p.16)

Esta información tiene aplicación importante, puesto que para poder ganar espacio de almacenamiento y obtener un buen sistema de almacenamiento, será necesario diseñar un sistema de racks que se adapte al espacio disponible en bodega y que permita tener un proceso eficiente en el proceso de despacho.

Dávila, Leigh y Mancilla (2007), en su propuesta de mejoramiento para los procesos en la zona de almacén del centro de distribución de una empresa retail. Muestra la necesidad de una zonificación y señalización. Indicando que manejando un volumen más alto de ítems en un almacén es necesario un mayor espacio y por tanto una adecuada ubicación para realizar los procesos de forma eficiente. Esto tiene un aporte importante dentro de la investigación, ya que al tratarse de un almacén (bodega de repuestos), es necesario aprovechar las herramientas disponibles y diseñar un buen sistema de ubicación y señalización.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Deficiencia en el tiempo de despachos de repuestos y artículos varios solicitados por las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad ubicados en bodega de almacenamiento de repuestos en una empresa productora de empaques.

3.1. Descripción del problema

La corporación cuenta con una bodega de repuestos, donde se almacenan todos los tipos de repuestos y artículos varios (lubricantes, tintas, artículos de limpieza) necesarios para uso propio de las áreas de mantenimiento, producción y aseguramiento de calidad.

Para la operación en dicha bodega se cuenta con dos colaboradores (Auxiliares) de nuevo ingreso, quienes se encargan de realizar tareas tales como recepciones, almacenamiento, inventarios y despachos.

El principal inconveniente se tiene en el proceso de despachos, donde se parte de la necesidad que tiene cada una de las áreas (producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad) para solicitar repuestos o artículos varios pero que son entregados después de un largo tiempo de espera y donde se genera un molestar interno.

Para el caso de Producción y Aseguramiento de calidad, el proceso de despacho comienza generando una solicitud de salida en el sistema, donde se detallan los códigos, descripciones y cantidades de los materiales a requerir para que posteriormente el personal de bodega pueda revisar en el sistema dichas solicitudes y proceder con actualizar e imprimir las salidas y así poder buscar, preparar y realizar la entrega.

Para el caso de mantenimiento el proceso de despacho es diferente dada la cantidad de repuestos que requieren y la naturaleza de la operación (mantenimientos correctivos). El proceso comienza donde el personal de mantenimiento se dirige directamente a bodega de repuestos e indican que necesitan repuestos, dando solamente una pequeña descripción de cómo son los repuestos y la cantidad que requieren. Cada uno de los repuestos requeridos son anotados en un vale de entrega donde se detalla el código, descripción, máquina, hora de inicio, hora de fin y la firma de la persona que está despachando y recibiendo.

Posteriormente este vale se revisa y se entrega al día siguiente por personal de bodega al área de mantenimiento para que con esto puedan proceder a generar las salidas de los repuestos en el sistema y luego ya el personal de bodega pueda actualizarlas y sean rebajados del sistema.

En cada uno de los casos mencionados anteriormente para las áreas, donde la principal deficiencia se ve notoria en el tiempo prolongado de entrega de repuestos y materiales varios, se pueden identificar los siguientes puntos críticos:

- El personal que opera en la bodega es de nuevo ingreso (adaptación a los procesos de operación).
- Desorden en la bodega.

- Deficiencia en la rotulación.
- Falta de espacio de almacenamiento.
- Problemas para localizar los repuestos y materiales varios.

3.2. Formulación del problema

En este apartado se detallan las preguntas necesarias para la realización de este trabajo de investigación.

3.2.1. Pregunta central

¿Cuál es la mejor propuesta de optimización de tiempos para el proceso de despachos de repuestos y artículos varios solicitados por las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad ubicados en bodega de almacenamiento de Repuestos en una empresa productora de empaques?

3.2.2. Preguntas de investigación

- ¿Cómo se pueden reducir los tiempos de entrega de despachos con la propuesta de optimización desde la solicitud hasta el momento en que se realiza la entrega?
- ¿Cuál es el mejor método de almacenamiento, orden e identificación que permitirán un óptimo proceso de despacho en la bodega de repuestos en una empresa dedicada a la producción de empaques?
- ¿Cómo se medirá la funcionalidad de la propuesta de optimización de tiempos para el proceso de despachos de repuestos y artículos varios solicitados por las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad en una empresa dedicada a la producción de empaques?

3.3. Delimitación del estudio

Como parte de la investigación es necesario conocer el tiempo necesario para realizar dicho estudio y de igual manera el lugar en donde se estará realizando por lo que a continuación se definen los siguientes límites:

3.3.1. Límite temporal

El estudio se desarrolla durante los meses comprendidos entre los cursos de Seminario I a Seminario III de mayo 2021 a noviembre 2022.

3.3.2. Límite geográfico

El estudio se desarrollará la Ciudad de Guatemala.

3.3.3. Límite espacial

El estudio se llevará a cabo en el departamento de logística en el área de bodega de repuestos, en la república de Guatemala.

3.3.4. Límite Institucional

El estudio se realiza en la Ciudad de Guatemala, en una empresa dedicada a la producción de empaques.

3.4. Viabilidad de la investigación

Identificando el problema que se plantea dentro de la empresa y la directriz de la administración de proponer una solución por medio de una mejora para la optimización de tiempos de despachos. Se identifican los recursos necesarios para llevar a cabo este estudio de investigación:

- Historial de datos de despacho, donde se pueda visualizar los tiempos de despachos y la deficiencia que se tiene en dicho proceso.
- Recursos monetarios y de tiempo.

3.5. Consecuencias de realizar la investigación

En la búsqueda para poder obtener una solución a la problemática presentada, se identifican las ventajas y desventajas al realizar o no dicho estudio.

3.5.1. De realizarse

Se espera una reducción de tiempo considerable en el proceso de despachos, que permita el mantener una continuidad en cada uno de los procesos relacionados con producción, mantenimiento y pruebas de calidad. Adicional esta propuesta, ayudará a conservar de mejor manera los repuestos y artículos varios ingresados, mantener áreas libres y disponibles para certificaciones por auditorías. Aumentar la capacidad de ocupación para poder resguardar el alto volumen de repuestos próximos a ingresar. Tener áreas de trabajo más amplias y adecuadas para la operación.

3.5.2. De no realizarse

Continuar con los problemas de orden, limpieza y grandes tiempos de espera de despachos, al no encontrarse los repuestos y artículos varios solicitados para que cada área lleve a cabo una operación adecuada y seguir contemplando costos elevados por la deficiencia de este proceso.

4. JUSTIFICACIÓN

El estudio se sitúa dentro de la línea de investigación optimización de operaciones y procesos en el área de operaciones de la Maestría de Gestión Industrial de la facultad de Ingeniería de la universidad de San Carlos de Guatemala, ya que se basa en analizar una propuesta de mejora para la optimización de tiempos en el proceso de despachos en bodega de repuestos y artículos varios para una industria dedicada a la producción de empaques.

La necesidad de realizar la investigación consiste en optimizar los tiempos de despachos en la bodega de repuestos para una empresa productora de empaques, así como la obtención de mejoras en las distintas áreas que involucran a la operación de despachos, para tener claros los procedimientos que se deben realizar y el o los métodos necesarios para reducir tiempos de entrega cumpliendo con los requerimientos de los clientes internos.

La importancia de la investigación radica en la mejora de los procesos, así como la satisfacción de los clientes internos, esto último se logra a través del cumplimiento de los despachos con un tiempo óptimo, al no cumplir con esto se provocan tiempos muertos que pueden afectar otras operaciones de producción y mantenimiento, por lo tanto, representaría pérdidas para la empresa al no poder producir o parar máquinas.

La motivación de la investigación es determinar los factores que influyen en el retraso de los despachos, se pretende que a través de esta investigación se mejore: el proceso de despacho, aprovechamiento de almacenamiento,

identificación, ubicación de los repuestos y los procedimientos necesarios para despachos que permitan cumplir con los requerimientos de los clientes internos y por consiguiente aumentar la productividad de los procesos.

Los beneficios de esta investigación son: mejorar el proceso de despachos, reducir tiempos de espera por repuestos, evitar reprocesos dentro de la bodega de repuestos, aprovechar el almacenamiento, tener los procedimientos adecuados para la operación, mejorar la productividad dentro de la operación y evitar inconvenientes que generen gastos significativos para la empresa.

Los beneficiarios con esta propuesta de mejora serán los colaboradores involucrados en la operación, ya que contarán con espacio adecuado para la realización de sus funciones. De igual manera los clientes internos puesto que sus requerimientos serán atendidos en un tiempo prudencial y ya no se tendrá inconvenientes relacionados por despachos fuera de tiempo.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Optimizar los tiempos de entrega en el proceso de despachos de repuestos y artículos varios solicitados por las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad en una empresa dedicada a la producción de empaques.

5.2. Específicos

- Realizar un diagnóstico sobre la reducción de tiempos de entrega de despachos con la propuesta de optimización desde el requerimiento hasta el momento en que se realiza la entrega.
- Establecer el mejor método de almacenamiento, orden e identificación de repuestos y artículos varios que permitirán un óptimo proceso de despacho en la bodega de repuestos en una empresa dedicada a la producción de empaques.
- Evaluar la funcionabilidad de la propuesta de optimización de tiempos de entrega para el proceso de despachos de repuestos y artículos varios solicitados por las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad en una empresa dedicada a la producción de empaques.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La necesidad principal para cubrir tanto en la operación de bodega de repuestos como en el estudio de esta investigación es optimizar los tiempos de despachos de repuestos y artículos varios solicitados por parte de las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad.

El esquema de solución comprende realizar una revisión documental y diagnóstico de la situación actual de la bodega de repuestos con relación al proceso de despachos. Donde se parte de la observación del proceso para poder determinar los puntos importantes a tomar en cuenta para el desarrollo de esta investigación.

Posteriormente la realización de entrevistas a los colaboradores encargados del proceso y de igual manera a cada una de las áreas involucradas (mantenimiento, producción y aseguramiento de calidad). Buscando la mayor recolección y documentación de datos, incluido una toma de tiempos de despacho para el diagnóstico del proceso.

De igual manera se definirá la estrategia y evaluación de despeño, partiendo de una propuesta de mejora que permitirá reducir los tiempos de despachos y que el mismo pueda ser medido por medio de un indicador.

6.1. Etapas de la investigación

La investigación se desarrollará en 4 fases:

6.1.1. Fase 1: revisión documental

Durante las primeras dos semanas se realizan visitas constantes para reconocimiento de área en la bodega de repuestos, de igual manera se realizaron visitas durante la siguiente semana para solicitar el apoyo de los colaboradores para llevar a cabo entrevistas respecto a los procedimientos establecidos, las buenas prácticas de manufactura, el proceso de despachos.

Las siguientes dos semanas se solicita apoyo de las áreas de mantenimiento, producción y aseguramiento de calidad para que de igual manera por medio de entrevistas puedan indicar como clientes internos cual es el nivel de atención, determinar si tienen conocimiento de los procedimientos y cuál ha sido su experiencia al momento de solicitar repuestos y productos varios.

Las próximas dos semanas se realizan visitas para la toma de tiempos de despacho además de documentar otros datos históricos referentes a los despachos. De igual manera durante otra semana se realizan consultas bibliográficas para la adquisición de más conocimiento sobre bodegas y procesos de despachos.

6.1.2. Fase 2: diagnóstico

Se lleva a cabo la observación y análisis para la operación dentro de bodega de repuestos, donde el investigador se integra a las demás áreas involucradas por seis semanas más documentando cada uno de sus hallazgos.

6.1.3. Fase 3: definición de la estrategia

Se dispone de tres semanas para realizar la revisión y análisis de la información recopilada durante las fases previas, posteriormente de doce semanas para diseñar la propuesta de mejora para su presentación y obtener conclusiones de este.

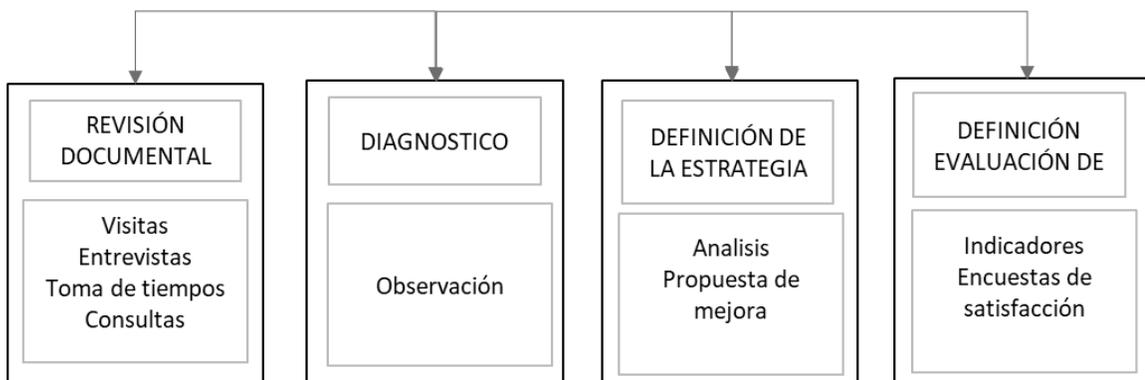
6.1.4. Fase 4: definición de evaluación de desempeño

La validación de la propuesta de mejora se efectúa durante el mes siguiente a su puesta en marcha, diseñando indicadores y encuestas de satisfacción para medir y evaluar el desempeño de este.

6.2. Esquema de solución

Parte importante de las necesidades a cubrir y esquema de solución son las fases de la investigación que se muestran en el siguiente recuadro:

Figura 1. Fases de la investigación



Fuente: elaboración propia.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Industria de empaques de plástico

Los productos plásticos a nivel mundial generan un gran impacto en la economía. Durante los últimos años el plástico se ha vuelto parte de la vida cotidiana, ya sea para consumo personal tales como: artículos varios, ropa, comida, herramientas, entre otros. De igual manera para otro tipo de actividades productivas, tales como: transporte, construcción, almacenamiento, entre otros.

La versatilidad que tiene el plástico hace de ella que pueda incorporarse muy fácilmente a cualquier proceso productivo o producto. Lo que permite que el mercado de los productos de empaques de plástico tenga un lugar sobresaliente en la economía.

7.1.1. Definición

Es la industria que se dedica a la producción de productos a base de plástico, partiendo de la utilización de las materias primas derivadas en su mayoría del petróleo, el gas natural y sal. De igual manera están agrupadas por: PVC, PP, PET, resinas de polietileno, polipropileno, entre otras más.

En Guatemala esta industria tiene mucho auge en el país, proporcionando botellas y empaques a diversas empresas tales como: agrícolas, de construcción, alimenticia, farmacéuticas, cosmética, entra otras.

Los principales países de exportación de estos productos son: Centroamérica, USA, Panamá, R. Dominicana, México, Puerto Rico, China, Taiwán, entre otros.

7.1.2. Productos

La industria del plástico tiene muchas aplicaciones, por lo que en el siguiente listado se describen algunos productos dentro del mercado alimenticio.

- Bandeja de pan: es uno de los utensilios más utilizados en el área de repostería y panadería tanto para la colocación como para el resguardo de los productos.

Figura 2. **Bandeja de pan**



Fuente: elaboración propia.

- Preformas: es un material fuerte y con un peso ligero, la misma es procesable por medio de soplado, inyección y extrusión. Con el fin de producir botellas.

Figura 3. **Preforma transparente**



Fuente: elaboración propia.

- **Envases:** el plástico es moldeado para que los envases adquieran la forma necesaria para la función en que sea necesario, son diseñadas para el almacenamiento de bebidas carbonatadas, no carbonatadas, cerveza y licores, aceites, salsas y aderezos, lácteos y embutidos, miel, entre otros.

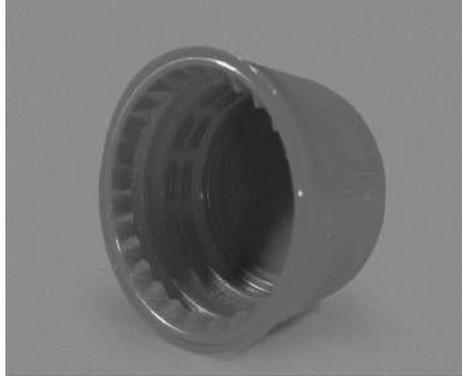
Figura 4. **Envases de plástico**



Fuente: elaboración propia.

- **Tapas:** es parte de un recipiente o botella, su función principal es la de cerrar o sellar para que los líquidos o lo que contenga no se derrame.

Figura 5. **Tapa plástica para botella**



Fuente: elaboración propia.

- **Empaque flexible:** son empaques ligeros y de fácil manejo, están fabricados principalmente de papel, aluminio o plástico y sus presentaciones son en bolsas, bobinas, etiquetas u botellas.

Figura 6. **Botella de plástico flexible**



Fuente: elaboración propia.

- Cajillas Plásticas: son embalajes que se utilizan para el transporte y almacenaje de algunos productos.

Figura 7. **Cajilla plástica de transporte**



Fuente: elaboración propia.

- Vasos: recipientes normalmente utilizados para el almacenamiento o retención de los líquidos.

Figura 8. **Vasos plásticos**



Fuente: elaboración propia.

- Depósitos de Agua: contenedores de almacenamiento de agua.

Figura 9. **Depósito plástico para agua**



Fuente: elaboración propia.

- Pilas: producto especial para uso en el hogar, su aplicación es para el lavado de ropa, toallas, entre otros. De igual manera es útil para el almacenamiento de agua.

Figura 10. **Pila plástica**



Fuente: elaboración propia.

7.1.3. **Reciclaje de plástico**

Como empresa en la industria del plástico, se tiene el compromiso de apoyar con las 3R's (Reducir, reciclar y reutilizar) además de una cuarta que es

reforestar, de igual manera se tiene el compromiso global para una nueva economía circular. Dentro de los cuales se detallan los siguientes puntos:

- Reducir los plásticos innecesarios y pasar a modelos circulares de envases reutilizables y reciclables.
- Innovar y garantizar que el 100% de los envases y empaques de plástico se puedan reutilizar y reciclar.
- Aumentar en un 20% el porcentaje total de resinas recicladas utilizadas en los empaque y envases.

7.2. Bodega de repuestos

Contar con una bodega de repuestos es muy necesario para contribuir al buen funcionamiento de la operación, ya que por medio de esta es que se pueden manejar stocks de seguridad de diversos repuestos y artículos varios, que sirven para que las áreas como mantenimiento, producción y aseguramiento de calidad puedan llevar a cabo sus mantenimientos correctivos, preventivos, pruebas y análisis.

Es por eso por lo que, en el siguiente punto, se conocerá la definición de bodega, así como algunos aspectos importantes enfocados a la bodega de repuestos y artículos varios, que son parte del tema de estudio para esta investigación.

7.2.1. Definición de bodega

Las bodegas son un lugar o espacio disponible para la recepción, almacenamiento y resguardo de materiales. Las mismas se pueden clasificar según su aplicación.

Maldonado y Villalva (2011), indican que las bodegas en la actualidad se han convertido en una de las áreas con mayor importancia para el desarrollo y funcionamiento de las empresas, independientemente del sector o industria a la que pertenezcan. En estos lugares se almacenan todos los productos terminados, materiales, repuestos, materias primas, entre otros. Necesarios para la elaboración, producción y comercialización. Punto que es crucial para cualquier empresa.

También se hace referencia sobre el manejo de las bodegas, ya que no solamente se trata del personal, para que realice las recepciones de los materiales, almacenamiento, despacho, control e inventarios, sino que es crucial el manejar una adecuada gestión de los procesos.

7.2.2. Recepción

Es el proceso que consiste en dar entrada a los materiales enviados por parte de los proveedores. En este proceso, se valida que los materiales recibidos coincidan con la información que figura en los documentos de entrega.

De igual manera se hace necesario comprobar durante la recepción de los materiales si las cantidades, la calidad o las características corresponden al pedido solicitado.

Organizar el proceso de recepción de materiales es clave para conseguir un almacén o bodega eficiente y contener los costos operacionales. Para ello, es importante entender las tareas que conllevan este proceso, el alcance que tiene y las estrategias a llevar a cabo para poder mejorarlas.

La recepción de materiales va más allá de dar entrada a solamente a los pedidos provenientes de los proveedores. Se trata también de un proceso que describe múltiples tareas relacionadas y que se pueden agrupar en cuatro grandes bloques:

- Planificación e información, planificar los ingresos de materiales es fundamental para que no se generen algunos cuellos de botella en el proceso de operación de almacén. El proceso de recepción de materiales se ve afectado, en parte, por una buena coordinación de la cadena de suministros y, principalmente, por la gestión de suministros y compras.
- Gestión y descarga, esta parte de operaciones hace referencia a la descarga de las mercaderías, desde las unidades de transporte hasta el área de recepción, o en su defecto hasta el lugar en los racks. Es necesario que los colaboradores asignados a las recepciones cuenten con un manual de procedimientos para cada situación que se presente. De esta manera, tendrán conocimiento de cómo operar y los equipos que deben utilizar.

7.2.3. Tipos de repuestos

Estos normalmente son clasificados por tipo, para este caso se definen como tipo A, B, C y D:

Tipo A: Son los repuestos o partes que deben mantener en stock en planta o bodega, ya que un fallo o paro de maquina sería una pérdida considerable dentro de la producción. Existen tres categorías, que se detallan a continuación:

- El material que se debe adquirir necesariamente con el fabricante del equipo. Suelen ser repuestos o partes diseñadas por el fabricante.
- Materiales estándar: es el repuesto o la parte que provienen del fabricante de equipo y que se puede adquirir por medio de proveedores locales.
- Consumibles: partes o repuestos con duración menor a un año, mantienen un bajo costo, normalmente son sustituidos en los mantenimientos preventivos, el no tratarlos puede generar grandes inconvenientes al existir un fallo o alguna avería.

Tipo B: repuestos o piezas donde no es necesario mantener un stock, pero que se deben mantener identificados. Es decir, en caso de fallo, no se puede perder tiempo buscando proveedores o solicitando rebajas. De esa lista repuestos o partes es conveniente mantenerlas localizadas, de igual manera se deben conocer los proveedores, precios y tiempos de entrega.

Tipo C: consumibles de consumo habitual. Son los materiales consumibles frecuentemente que es necesario tenerlos al alcance, pues se aprovecha el tiempo por trámites de compra y simplifica la operación del departamento de mantenimiento.

Tipo D: Repuestos o piezas que no son necesarias de tener previstas, ya que al momento de un fallo no se tiene ningún riesgo que afecte la producción de planta, lo más que se podría generar es un pequeño inconveniente con solución rápida.

Es importante mencionar dentro de los tipos de repuestos, los criterios de selección. Los cuales muestran que hay cuatro aspectos que se deben de tener en cuenta a la hora de seleccionar el stock de repuestos: criticidad de fallo, la frecuencia con que se consume, el tiempo de aprovisionamiento y el costo de las partes o repuestos.

Criticidad del fallo, los sistemas críticos son aquello que como se sabe, el fallo producido afecta la seguridad, energía o el medio ambiente. Por lo tanto, son los repuestos o partes necesarias para mitigar un fallo que afecte de manera directa o indirecta a los puntos mencionados anteriormente, por lo que es necesario contar con un stock de repuestos.

Consumo, al contar con un análisis histórico de fallos, o alguna lista de elementos que han sido adquiridos en anteriores periodos (uno o dos años), puede determinarse las piezas o repuestos que son consumidos o requeridos habitualmente. Todas aquellas partes o elementos que sean consumidos con frecuencia y que sean de un costo bajo deben tomarse en cuenta como potenciales candidatos para pertenecer a la lista de repuestos mínimos.

Así también, aquellas partes de bombas que no críticas pero que tienen fallo con frecuencia, deberían mantener un stock (rodetes, cierres, etc.). También, aquellos que se consumen con cambio frecuente (lubricantes, aceites, filtros, etc.).

Plazo de aprovisionamiento, algunas partes o repuestos se encuentran en stock permanente por proveedores cercanos a la planta. Por otro lado, algunas se fabrican bajo pedido, por lo que no tienen disponibilidad inmediata, e incluso,

la entrega puede tardarse meses. Las partes o repuestos que correspondan a equipos críticos y cuya entrega no sea inmediata, se deberían integrar a la bodega de repuestos.

7.3. Almacenamiento

Dentro del tema de almacenamiento es importante conocer algunos principios básicos, detallados a continuación:

- Aprovechamiento del espacio disponible: se entiende que el espacio de almacenamiento representa un costo, por lo que se tienen que emplear métodos de almacenaje donde no se desaproveche el espacio disponible.
- Reducción de operaciones por manejo de existencias: el tiempo de manejo de existencias representa un costo para la empresa, por lo tanto, cuanto mayor sea, mayor será el impacto para la misma.
- Facilidad de acceso a existencias de almacén y el control: tiene un aporte a la disminución de operaciones por manipulación, transporte interno, preparación y toma de inventarios.
- Ubicación de existencias: buscar el mejor aprovechamiento de espacio y los recursos disponibles.
- Buena Gestión: mediante el uso de sistemas y/o equipos tecnológicos que permitan tener información en tiempo real.
- Optimización: los Tiempos de operación.

Carreño (2017) menciona que el almacenamiento comienza cuando los materiales han sido recibidos para su respectiva ubicación de almacenamiento y finaliza cuando se comienza con la preparación de pedidos (despachos). Actividad que está orientada al resguardo y protección de los materiales para que, al momento de entregarlos sea en condiciones óptimas.

Establece que se distinguirán dos sistemas de almacenamiento: el primero, llamado en bloque (no es necesario el uso de estanterías) y el segundo, en estanterías (uso de estanterías).

Cuando se refiere al almacenamiento en bloque, quiere decir que las unidades logísticas, normalmente llamadas pallets, cajas o sacos, son colocados uno encima de otro, la altura de la estiba dependerá de la resistencia que tenga cada material a estibar. De igual manera indica que las ventajas de este sistema están relacionadas con los bajos costos en el sistema de almacenamiento y niveles altos de densidad de almacenamiento que se pueden obtener.

En relación con este sistema menciona que una de las principales desventajas o limitantes que se tiene, es que no todos los materiales pueden ser estibados y hay un riesgo de daños, además de que existe el problema de la estabilidad de carga, que limita la altura del apilado.

En cuanto al almacenamiento en estanterías, existen normalmente estructuras metálicas o de madera, estas permiten la colocación de los materiales sobre ellas, por lo que no es necesario estibar los materiales uno sobre otro como se en el almacenamiento en bloque. La utilización de dichas estructuras permite el aprovechar las alturas para almacenamiento y tener una mejor estabilidad. Existe diversidad de estanterías, a continuación, se detallan algunas:

- Estanterías para pallets
- Estanterías de cargas ligeras
- Estanterías de cargas largas: cantiléver

De igual manera indica que, al momento de escoger algún sistema de almacenamiento, es necesario poder establecer un método de almacenamiento para los materiales. Donde existen dos métodos básicos, que pueden ser utilizados tanto para el almacenamiento en bloque como para el almacenamiento con estanterías.

El método de la ubicación fija, la cual asigna cada material a una determinada zona o un número seleccionado fijo de estantes. Es un método muy utilizado para los almacenes con poca variedad de materiales por simplificar procesos y porque en caso sea necesario no requiere de algún código para ser ubicado. Se debe tener precaución al momento de definir el espacio a utilizar para cada material, ya que hay que tomar en consideración el volumen y cantidad de los materiales.

Mientras que el método de ubicación aleatoria o caótica consiste en almacenar cada material en algún lugar disponible sin importar su ubicación, pero en relación con el otro si es necesario hacerse de un código de ubicación para poder localizarlo y también consigue un mejor aprovechamiento del espacio.

Para seguir comprendiendo sobre el tema de almacenamiento de materiales, en el siguiente punto se describe la definición de almacén.

7.3.1. Definición

El almacenamiento consiste en todas aquellas tareas que permitirán al momento de una recepción de materiales, para efectos de esta investigación, repuestos y artículos varios. Llevar a cabo un adecuado proceso de recepción, conteo, identificación y ubicación de estos.

Anaya Tejero (2011).

Define que el almacén se puede describir como un centro productivo, donde se llevan a cabo una serie de pasos o procedimientos que tienen relación con recepción de productos, también llamado Input, el almacenamiento de materiales y mercancías (proceso de almacenaje) y la salida de productos, también llamado Output. Su definición parte de la idea de tomar en consideración un flujo total de entrada, almacenamiento y salida.

Perdiguero (2017). Menciona que el almacén es un lugar disponible para almacenar mercancías. En dicho lugar se realiza la recepción y almacenamiento hasta que estos son utilizados o requeridos por el cliente.

A demás, comenta que las empresas tienen la necesidad de contar con un almacén por diferentes razones, ya sea por el proceso operativo, para tener cobertura de materiales o por bajar costos y aumentar el número de clientes finales.

El tamaño de la empresa y su forma de organización pueden cambiar considerablemente, pero algunos procesos y actividades independientemente del tipo de almacén son comunes. Como es el caso de la recepción y control, donde se debe tomar en consideración la revisión de las mercancías verificando lo documental versus lo recibido físicamente.

Entendiendo la definición del almacenamiento, se hace necesario conocer los tipos de almacenamiento y el aporte que tienen en la gestión y eficiencia dentro del almacén.

7.3.2. Tipos de almacenamiento

Cuando se trata de los tipos de almacenamiento, se hace referencia a una variedad de métodos u opciones para almacenar o resguardar materiales en diversos estantes con el fin de optimizar el espacio disponible. No solamente sirven para que se puedan distribuir los materiales de forma correcta, sino que también facilitar el proceso al personal a cargo de la operación. Todo de acuerdo con las necesidades que se tengan, a continuación, se describen las más comunes:

Figura 11. **Clasificación de almacenes según la estructura o construcción.**

Según la estructura o construcción
<i>Almacenes a cielo abierto:</i> carecen de edificación y los espacios están definidos por cercas.
<i>Almacenes cubiertos:</i> son edificaciones cubiertas que dejan delimitado el espacio físico donde las mercancías permanecen protegidas de todo riesgo. Utilizar todo el espacio disponible

Fuente: Escudero. Logística de almacenamiento (2014). Consultado el 18 de agosto de 2021. Recuperado de: https://books.google.com.gt/books?id=AnC6AwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0

Figura 12. **Clasificación de los almacenes según actividad de la empresa.**

Según la actividad de la empresa
<p><i>Almacén de materias primas y auxiliares:</i> ubicados dentro de la planta y en el se guardan todos los insumos y materiales necesarios para el proceso de producción. De acuerdo al tipo de material almacenado pueden estar cubierto o al aire libre.</p> <p><i>Almacén de materiales diversos:</i> Se usan para guardar materiales y herramientas auxiliares a la producción, ubicados en la planta de producción o en zonas alternas.</p> <p><i>Almacén de productos terminados:</i> Son los mas abundantes y mayor costo pueden estar ubicados dentro de la fábrica o cercano a ella. Su objetivo es que los productos tengan mayor indice de rotación y sirve de regulador para varias empresas.</p>

Fuente: Escudero. Logística de almacenamiento (2014). Consultado el 18 de agosto de 2021. Recuperado de:
https://books.google.com.gt/books?id=AnC6AwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0

Figura 13. **Clasificación de los almacenes según la función logística.**

Según la función logística
<p><i>Plataformas logísticas o almacenes centrales:</i> Sirven como fuentes de suministro de otros almacenes, son de gran capacidad y estan acondicionado para manipular cargas de grandes dimensiones y de camiones de gran tonelaje.</p> <p><i>Almacenes de tránsito o de consolidación:</i> Ubicados en puntos estrategicos, sirven para ahorrar costes de distribucion cuando el trayecto a un almacen regional es muy largo y estan equipados con medios necesario para que la carga y descarga de mercacias sean rapidos.</p> <p><i>Almacenes regionales o de zona y locales:</i> Sirven para suministrar a los clientes de un mercado en concreto o una región, estan cerca de los puntos de venta y se abastecen desde un almacen central o desde la fábrica.</p>

Fuente: Escudero. Logística de almacenamiento (2014). Consultado el 18 de agosto de 2021. Recuperado de:
https://books.google.com.gt/books?id=AnC6AwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0

Figura 14. **Clasificación de los almacenes según el grado de automatización.**

Según el grado de automatización
<p><i>Almacenes convencionales:</i> Tiene menor capacidad de almacenaje, estas equipados de estanterías y equipos manuales para el transporte, almacenaje y manipulación de la carga. Tienen la altura máxima de 10 metros y su apilado no supera los 3 metros.</p> <p><i>Almacenes automático:</i> Su grado de automatización se mide a través del movimiento de las mercancía, el mayor grado es cuando todos los movimientos son manejados por medio de programas desde el ordenador. Tiene una relación capacidad/movimiento del 50%.</p> <p><i>Almacenes automatizados:</i> Optimiza la capacidad de almacenaje a través de la utilización de medios mecánicos para el movimiento de mercancías sin requerir personal. Tienen una altura mayor a 15 metros llegando hasta los 40 metros.</p>

Fuente: Escudero. Logística de almacenamiento (2014). Consultado el 18 de agosto de 2021. Recuperado de:
https://books.google.com.gt/books?id=AnC6AwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0

Figura 15. **Clasificación de los almacenes según la titularidad o propiedad.**

Según la titularidad o propiedad
<p><i>Almacenes en propiedad:</i> Son edificios e instalaciones privadas pertenecientes al mismo propietario de la mercancía almacenada. Su característica más importantes es obtener ventaja y rentabilidad de la inversión realizada en el edificio y sus equipos.</p> <p><i>Almacenes en alquiler:</i> pertenecen a compañías que prestan servicios de almacenaje. Se contratan por temporadas y sus ventajas son: no necesita inversión y se puede cambiar la ubicación del almacén si se cambia de mercado.</p> <p><i>Almacenes en régimen de leasing:</i> su contrato de alquiler es de mayor plazo con derecho a compra del local. Sus ventajas son: tarifas de alquiler bajas y control sobre el espacio destinado al almacenaje.</p>

Fuente: Escudero. Logística de almacenamiento (2014). Consultado el 18 de agosto de 2021. Recuperado de:
https://books.google.com.gt/books?id=AnC6AwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0

Seguido de los tipos de almacenamiento, se hace necesario conocer sobre los sistemas de racks, tal como se describirá en el siguiente punto.

7.3.3. Sistema de racks

Partiendo del espacio disponible y la naturaleza de este, es necesario definir un sistema que se adecue a las necesidades propias de la empresa y la operación, por tal motivo a continuación se definen algunos sistemas de almacenamiento tipo convencional:

Cantiléver racks (Estantes voladizos), Este tipo de sistemas de racks son muy útiles para el almacenamiento de productos o materiales que no tienen una medida estándar, generalmente tienen longitudes grandes.

Los montantes en voladizo pueden utilizarse como diseños para una o dos caras, además las filas de los montantes pueden tener cualquier longitud. Los brazos en voladizo se pueden modificar de una manera sencilla para productos a almacenarse con diferentes medidas y requisitos de cargas.

Según el espacio con el que se cuente o necesite, se pueden utilizar bastidores en voladizo para trabajo liviano, lo que quiere decir que se pueden almacenar materiales largos y gran volumen puesto que son adaptables con facilidad al sistema de almacenamiento.

Otra aplicación donde se pueden utilizar este tipo de sistemas, son para partes de automóviles, donde el diseño e instalación de las estanterías están adecuadas para poder almacenar estas partes, es decir, ejes, cables, moldes, entre otros.

Por último, se tienen los sistemas cantiléver para trabajo pesado, los cuales son ideales para el almacenamiento de materiales más pesados superando los 900 kilos. En este tipo de sistemas se pueden colocar materiales o artículos de un tamaño no estándar.

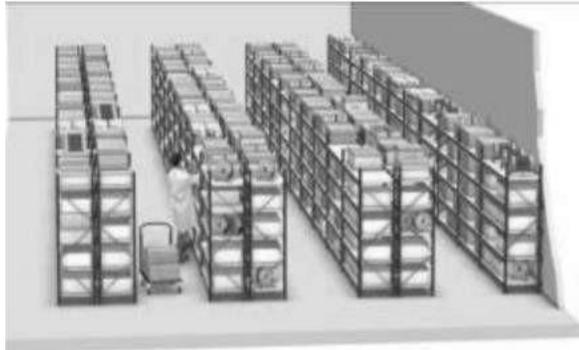
Figura 16. **Estantería tipo cantiléver**



Fuente: Departamento de organización de empresas, E.F. y C. Diseños de sistemas productivos y logísticos. Consultado el 18 de agosto de 2021. Recuperado de: 7 Almacenes.doc (upv.es)

Rack selectivo convencional, este sistema es el más utilizado, puesto que se ajusta totalmente con los equipos más comunes en manipulación de cargas. Este es ideal para el almacenaje de diversos productos, manejando tiempos de rotación, además de ser adaptable a cualquier tipo de carga en lo que a peso y volumen se refiere. Es ideal también para poder almacenar cargas de tipo manual o en pallets. Los materiales pueden encontrarse con facilidad y transportados de manera individual sin tener que realizar otro tipo de operaciones.

Figura 17. **Estantería convencional**



Fuente: Mecalux, *estantería M7 para picking* . Consultado el 18 de agosto de 2021. Recuperado de: <https://www.mecalux.pe/estanterias-picking/estanterias-picking-m7>

Rack picking, este sistema de racks está diseñado para una recolección y agrupación de productos varios donde se pueda cumplir con la preparación de pedidos. Los productos se depositan y retiran de manera manual, en lugar de transportarse sobre tarimas. Este tipo de sistemas también es conocido como "hombre a producto" ya que son de fácil el acceso a las cajas y unidades que se encuentren sueltas. Son muy prácticos cuando se manejan pocas cantidades o variables y cuando existe una rotación parcial.

Figura 18. **Rack picking**



Fuente: [Fotografía de Mario Alvarado]. (Ciudad Guatemala. 2021). Colección particular. Guatemala.

Drive-in racks, son sistemas de almacenamiento tipo industrial, ideales para el resguardo y almacenamiento de productos con similares características y que requieran ser resguardados en grandes cantidades, esto mediante las unidades de carga por referencia; son estanterías con alta densidad, tienen un diseño adecuado para poder aprovechar cada espacio al máximo, cuentan con varios niveles de espacio y altura que disminuye los pasillos de trabajo de la maquinaria industrial.

Básicamente este sistema consiste en racks continuos, sin pasillos que los separen, en los que los montacargas elevan su carga al nivel en que será colocada y realiza un recorrido hasta el fondo del rack, colocando los pallets sobre rieles guía.

Figura 19. **Rack drive in**



Fuente: [Fotografía de Mario Alvarado]. (Ciudad Guatemala. 2021). Colección particular. Guatemala.

Drive through racks, este sistema está diseñado tal que la carga se gestiona utilizando las estanterías como un almacén regulador, tiene dos accesos de carga, uno a cada lado de la estantería.

Figura 20. **Drive through rack**



Fuente: [Fotografía de Mario Alvarado]. (Ciudad Guatemala. 2021). Colección particular. Guatemala.

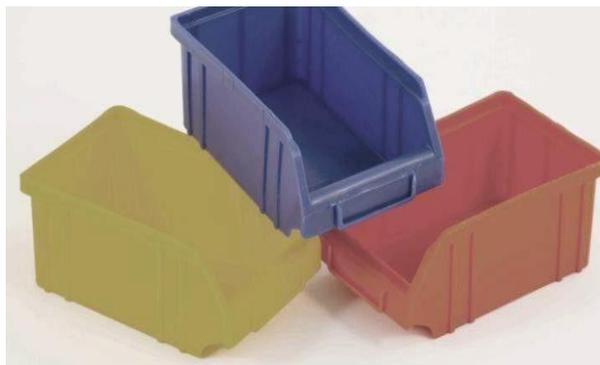
7.3.4. Cajas ordenadoras

Son cajas ordenadoras de plástico que pueden ser apilables una sobre otra, cuentan con una abertura frontal que permite ordenar claramente toda clase de materiales.

Este tipo de cajas plásticas permiten almacenar un gran número de objetos de manera cómoda y sencilla. Estas cajas se pueden apilar en estanterías, escritorios o cualquier espacio donde sea requerido. Vienen en diversidad de colores y estilos, dependiendo del gusto de los clientes. Incluso existen unos modelos transparentes que permiten ver el contenido.

Las cajas ordenadoras también se pueden definir como recipientes contenedores o cajas de plástico reutilizables de un tamaño estándar, con la finalidad de trasladar y almacenar materiales para la optimización de espacios en almacenes o en otros lugares de aplicación.

Figura 21. Cajas ordenadoras



Fuente: [Fotografía de Mario Alvarado]. (Ciudad Guatemala. 2021). Colección particular. Guatemala.

7.4. Despachos

Una de las funciones principales de bodega o almacén, es el despacho de materiales, ya que por medio de este proceso es como el cliente interno o externo pueden cumplir con sus objetivos, dependiendo del caso, ya sea para comprar y tener un producto en tiempo y con las condiciones adecuadas o bien en el proceso de producción o mantenimiento, para mantener la operación funcionando.

7.4.1. Definición

El despacho es aquel proceso en el cual se realiza la gestión de una salida de materiales que se encuentran ubicados en bodega o el almacén, esta a su vez pasa por un proceso. Donde existe un requerimiento de materiales, se tiene una revisión de existencias, se realiza una validación de cantidades físicas versus lo solicitado, y donde se preparan para posteriormente poder realizar la entrega de estos.

7.4.2. Buenas prácticas de manufactura

Oliva (Citado por Salgado y Castro, 2007) menciona que las buenas prácticas de manufactura Constituyen los métodos que se establecen como una guía para ayudar a los fabricantes de alimentos a implementar programas de inocuidad.

Nájera (citado por De León (2014))

Indica que las buenas prácticas de manufactura –BPM-, son las reglas básicas y prácticas a nivel general, de higiene en la manipulación,

preparación, manufactura, envasado, almacenaje, transporte y distribución de los comestibles para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos relacionados a la producción. (p.1)

En cuanto a la aplicación de las buenas prácticas de manufactura enfocado a bodega de repuestos, es necesario tomar en consideración los siguientes puntos.

Según Díaz y Uría (2009) mencionan que las buenas prácticas de manufactura, al momento de su aplicación deben tener un criterio sanitario, es decir, saber en qué momento deben aplicarse los requisitos específicos o evaluar la inocuidad e higiene de los productos.

Para decidir si un requisito es necesario o apropiado, como se indica en los Principios Generales de Higiene de los Alimentos, es necesario realizar una evaluación de riesgos basados en los sistemas HACCP. Esta evaluación puede mostrar si un requisito o especificación es apropiado o no, en relación con los peligros, cuantitativo o cualitativo o el impacto que puede traer a los consumidores. Por las propiedades del producto, puede ser que exista poca probabilidad de peligro o que existan niveles bajos que no generen mayor impacto a la salud del consumidor.

Para estos casos puede que no sea necesario tomar en consideración algunos requisitos de control. Esto se puede dar si y solo si, durante la evaluación de riesgos se tiene una probabilidad de que el riesgo que ocurra es no significativo.

Se entiende que las buenas prácticas de manufactura y su aplicación, son de gran importancia al momento de relacionarlo con la operación en bodega de repuestos, ya que estas prácticas permitirán un desarrollo óptimo en los procesos, tales como el proceso de despachos. Donde debe existir orden, limpieza, inocuidad, seguridad industrial, entre otros.

Al referirse al espacio de almacenamiento, es importante entender la necesidad de contar con las instalaciones adecuadas para las misma (materias primas, productos intermedios, productos terminados, repuestos), los ingredientes y los insumos alimentarios y los productos químicos no alimentarios (artículos de limpieza, lubricantes y combustibles) Deben situarse en ambientes aislados o separados, para evitar contaminaciones cruzadas. Las instalaciones de almacenamiento deben estar diseñadas y construidas de manera tal que no sea difícil la limpieza de áreas y el mantenimiento. También deben contar con equipos para el control de plagas.

7.4.3. Herramienta 5´s

Esta herramienta dentro de toda organización o empresa genera mejoras significativas, ya que, al momento de aplicarlo por medio de una serie de pasos, permitirá el contar con un mejor ambiente o área de trabajo, estandarizar operaciones o procesos, evitar reprocesos u otro tipo de inconvenientes.

Espiritu (2018) detalla que se tienen las 5´s que, aunque son sencillas hablando conceptualmente y no son tan complejas. Al momento de implementarlas es necesario seguir la metodología estrictamente.

Además, consiste en trabajar de manera sistematizada los elementos que conforman un área de trabajo u operación. Comenzando por la clasificación (seiri), teniendo como punto principal el separar innecesarios. Esto quiere decir que es necesario identificar aquellos elementos importantes dentro de la operación y separarlos de aquellos que no son necesarios, evitando que estos vuelvan a aparecer.

Las siguientes normas ayudan a la toma de buenas decisiones:

- Desechar todo aquello que se usa menos de una vez al año, tomando en cuenta que hay elementos que no pueden ser reemplazables o son difíciles de conseguir.
- De lo que queda, todos aquellos elementos que se utilizan menos de una vez al mes deben ser apartados en algunos archiveros o almacenes pequeños.
- De lo que queda, se aparta todo aquello que se utiliza menos de una vez por semana, colocándolo en alguna estantería o caja no muy lejana del lugar de operación.
- De lo que queda, todo lo que es utilizado menos de una vez al día, se deja en el espacio de trabajo.
- De lo que queda, todo aquello que se usa menos de una vez por hora, tenerlo al alcance por si es necesario utilizarlo.
- Todo aquello que se utiliza al menos una vez por hora se debe mantener directamente sobre el operador.

Esta clasificación aporta de gran manera al desarrollo de la siguiente etapa, que es el orden (Seiton), donde se debe establecer un método de ubicación e identificación que facilite el encontrar de manera sencilla los materiales necesarios.

Algunos puntos para tomar en cuenta para manejar el orden serían:

- Organizar.
- Definir reglas de ordenamiento.
- Tener buena visualización de los objetos o materiales.
- Mantener cerca los materiales de uso o requerimiento frecuente.
- Clasificar por orden de utilización.
- Estandarizar puestos de trabajo.
- Apoyar la disciplina FIFO. (primero en entrar, primero en salir).

Posterior a determinar el o los métodos de ordenamiento, es necesario aplicar la etapa de Limpieza (Seiso), la cual permite enfocarse en todos aquellos elementos o fuentes de suciedad que deben ser eliminados y tomar las medidas necesarias para no sea algo repetitivo y mantener todas las áreas de trabajo limpias. Para aplicar esta etapa se deben tomar en consideración los siguientes puntos:

- Limpiar, inspeccionar y detectar anomalías.
- Mantener en buenas condiciones.
- Facilitar limpieza e inspección
- Eliminar anomalía de origen.

Por último, tenemos las dos etapas restantes, estandarización (Seiketsu), que consiste básicamente en detectar condiciones anómalas y hacer énfasis en crear estándares que deben seguirse continuamente para mantener el orden y la limpieza. Haciendo un lugar al mantenimiento de la disciplina (Shitshuke) que quiere decir mejora continua, En esta etapa lo que se pretende es poder trabajar de manera permanente y de acuerdo con requisitos establecidos, verificando un

constante seguimiento de las 5S y realizando tareas de mejora continua, cerrando brechas del ciclo PDCA (Planificar, hacer, verificar y actuar).

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE TABLAS

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Industria de empaques de plástico

1.1.1. Definición

1.1.2. Productos

1.1.3. Reciclaje de plástico

1.2. Bodega de repuestos

1.2.1. Definición de bodega

1.2.2. Tipos de repuestos

1.2.3. Recepción

1.3. Almacenamiento

1.3.1. Definición

1.3.2. Tipos de almacenamiento

- 1.3.3. Sistemas de racks
 - 1.3.4. Cajas ordenadoras
 - 1.4. Despachos
 - 1.4.1. Definición
 - 1.4.2. Buenas prácticas de manufactura
 - 1.4.3. Herramienta 5's
- 2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN
 - 2.1. Análisis Actual
 - 2.1.1. Proceso de despacho.
 - 2.1.1.1. Procedimiento
 - 2.1.2. Proceso de almacenamiento.
 - 2.1.2.1. Recepción.
 - 2.1.2.2. Sistema de almacenamiento.
 - 2.1.3. Tiempos de despachos.
- 3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS
 - 3.1. Propuesta de mejora
- 4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICE

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

La investigación que se desarrolla en este informe se basa en un enfoque mixto, tiene un alcance descriptivo y diseño no experimental, con una ocurrencia prospectiva y retrospectiva. La recolección de datos es de tipo longitudinal

9.1. Diseño

Se ha trabajado bajo un diseño no experimental registrando la ocurrencia de forma prospectiva durante el desarrollo de la investigación en este informe y realizando un análisis retrospectivo del historial de datos relacionados con el tiempo e inconvenientes en el proceso de despachos y las causas que afectan al óptimo desempeño en la bodega de repuestos.

9.2. Enfoque

El enfoque es mixto, ya que está compuesto por un análisis tanto cuantitativo como cualitativo. En la parte cuantitativa se analizan los resultados históricos y de evaluación obtenidos en el proceso de despachos y en la parte cualitativa todos aquellos aspectos importantes que están conectados a la operación, como buenas prácticas, el personal, el método de almacenamiento y recepción.

9.3. Tipo

De acuerdo con el periodo y secuencia de la investigación se cataloga de tipo mixto retrospectivo, ya que se analiza la tendencia de tiempos de mayo a julio de 2021 y prospectivo, ya que se utiliza la información obtenida de mayo a Julio para proyectar el comportamiento de los tiempos en 2022.

9.4. Alcance

El alcance de la investigación es descriptivo, debido a que el propósito es demostrar y analizar la tendencia de los tiempos en el proceso de despachos y las variables que inciden en el resultado de estos tiempos, además de la secuencia de pasos a realizar para dicho proceso.

9.5. Variables e indicadores

Las variables que se analizan en este informe de investigación son de modo conceptuales y operacionales permitiendo realizar estimaciones de tipo matemático y estadístico con sus valores, también son de tipo cuantitativo continuo ya que admiten valores intermedios para efectos del cálculo.

Se consideran tres variables conceptuales y operacionales:

- Diagnóstico sobre la reducción de los tiempos de entrega

Esta variable es de tipo cuantitativo continuo y se define en la fase de entendimiento del proceso en funcionamiento. Esta variable es independiente pues forma parte de la propuesta de mejora en ejecución, se asocian dos indicadores.

- Productividad en el tiempo de despacho.
- Cantidad de despachos entregados.
- Definición del mejor método de almacenamiento.

Esta variable es de tipo cuantitativo continuo y se define en la fase de análisis de la propuesta. Esta variable es dependiente, pues se va a medir en función de las variables independientes, se asocia a un indicador.

- Eficiencia del método de almacenamiento propuesto.
- Evaluación de la funcionalidad de la propuesta.

Esta variable es de tipo cuantitativo continuo y se desarrolla en la fase final de la investigación, en donde se plantea y recomienda la mejor propuesta para optimizar los tiempos de despachos. Es una variable independiente y se asocia a dos indicadores.

- Nivel de satisfacción de los clientes internos.
- Productividad del proceso de despachos.

9.6. Operativización de variables

En la siguiente tabla se detalla la operativización de variables para dicho estudio de investigación.

Tabla I. Operativización de variables.

NOBRE DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	TECNICA DE RECOLECCIÓN
1. Diagnóstico sobre la reducción de los tiempos de entrega.	Conceptual y operacional, tipo cuantitativo continuo, variable independiente	1. Productividad en el tiempo de despacho. (tiempo de despacho real) / (tiempo de Despacho promedio). 2. Productividad despachos (cantidad de requerimientos solicitados) / (Cantidad de requerimientos entregados)	Observación, datos históricos obtenidos, encuestas, toma de tiempos.
2. Definición del mejor método de almacenamiento	Conceptual y operacional, tipo cuantitativo continuo, variable dependiente.	1. Eficiencia del método de almacenamiento propuesto. (Cantidad de repuestos ingresados) / (Cantidad de repuestos Almacenados)	Estimación espacio de almacenamiento
3. Evaluación de la funcionalidad de la propuesta.	Conceptual y operacional de tipo cuantitativo continuo, variable independiente	1. Nivel de satisfacción clientes internos. ((Número de requerimientos solicitados- Número de requerimientos entregados) / (Numero de requerimientos solicitados)) * 100 2. Productividad de despachos con mejora. (Cantidad de requerimientos solicitados) / (Cantidad de requerimientos entregados).	Observación, toma de tiempos, encuestas.

Fuente: elaboración propia.

9.7. Fases de la investigación

La investigación se compone de 4 fases:

- Fase 1: revisión documental:

Al inicio de la investigación se realizará la revisión documental, el cual tiene un tiempo de duración de 8 semanas. Semana 1 y 2: reconocimiento de área en la bodega de repuestos. Semana 3: solicitar el apoyo de los colaboradores para llevar a cabo entrevistas respecto a los procedimientos establecidos, las buenas prácticas de manufactura, el proceso de despachos.

Semana 4 y 5: solicitar el apoyo de las áreas de mantenimiento, producción y aseguramiento de calidad para que de igual manera por medio de entrevistas puedan indicar como clientes internos cual es el nivel de atención, determinar si tienen conocimiento de los procedimientos y cuál ha sido su experiencia al momento de solicitar repuestos y productos varios. Semana 6 y 7: visitas para la toma de tiempos de despacho además de documentar otros datos históricos referentes a los despachos. Semana 8: realizar consultas bibliográficas para la adquisición de más conocimiento sobre bodegas y procesos de despachos.

- Fase 2: diagnóstico:

La fase de diagnóstico está comprendida por las siguientes actividades: semana 1 y 2: observación de la operación del proceso de despachos y los requerimientos. Semana 3 y 4: observación del equipo y herramientas disponibles para los colaboradores. Semana 5 y 6: analizar los tiempos de despachos realizados.

- Fase 3: definición de la estrategia:

En esta etapa se busca definir la estrategia, revisando y analizando la información recopilada: semana 1 y 2: revisión de datos obtenidos durante el

tiempo de diagnóstico. Semana 3: análisis de una propuesta de mejora para el proceso de despacho y aprovechamiento de la herramienta 5's. Semana 4: aprovechamiento del sistema para ubicación de repuestos.

Semana 5, 6, 7: diseño y estructura de un sistema de almacenamiento de racks tipo Picking. Semana 8 y 9: diseño de almacenamiento con cajas ordenadoras. Semana 10 y 11: establecer nomenclatura rotulación para la localización de repuestos. Semana 12: establecer el manejo de las buenas prácticas de manufactura mostrando a los colaboradores los nuevos procesos.

- Fase 4: definición de evaluación de desempeño:

Para la definición de la evaluación de desempeño y desarrollo de la propuesta de mejora, se realiza una validación durante aproximadamente un mes, luego de su puesta en marcha. Semana 1 y 2: Diseño de indicadores.

Semana 3 y 4: encuestas de satisfacción para medir y evaluar el desempeño de este. Semana 5: evaluación de los tiempos de despachos.

9.8. Población y muestra

La población total comprende los 24 colaboradores que laboran en el departamento de logística. Para el desarrollo de la investigación se ha determinado tomar a todos los colaboradores que participan en la operación de bodega de repuestos pues la diferencia con la muestra calculada técnicamente no es representativa.

Aplicando el análisis de muestreo estadístico con un nivel de confianza del 95% y con un error del 5% se calcula el tamaño de la muestra:

Donde:

n = tamaño de la muestra N = tamaño de la población

σ = desviación estándar de la población (0.5 por convención)

Z = Tipificación del nivel de confianza de la distribución normal, para este caso
1.96

E = error de la muestra (0.05 por convención).

Tabla II. **Cálculo de muestra.**

N	24
Σ	0.5
Z	1.96
E	0.05
N	22.64
N	23

Fuente: elaboración propia.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Para el análisis de la información se estará utilizando estadística descriptiva, donde por medio de recolección de datos históricos, medición, tabulación, ordenamiento y los análisis correspondientes, se pretende describir sus características específicas.

Se estarán analizando los tiempos de despacho en la operación de bodega de repuestos en un turno, tomando en cuenta los requerimientos, localización y preparación de repuestos para entrega.

Haciendo uso de la estadística descriptiva, es como se pretende estimar las cantidades de solicitudes realizadas por cada área durante la semana y verificar su comportamiento. Asimismo, identificar si las tareas asignadas dentro de la operación están bien distribuidas para la optimización del tiempo.

Por otra parte, se estarán utilizando los programas Excel y Word, para la digitalización, ordenamiento, manejo, verificación y control de datos. De igual manera poder visualizar gráficamente y realizar los análisis necesarios, además de describir hallazgos y oportunidades de mejora continua.

11. CRONOGRAMA

Para efectos del trabajo de investigación se hace necesario tener la visibilidad respecto a los tiempos y actividades que se deben realizar, por lo que se detalla el cronograma de actividades en la siguiente figura:

Figura 22. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizará con recursos propios del estudiante de maestría. Siendo la investigación descriptiva, se tendrán en cuenta los siguientes recursos:

12.1. Recursos

Se identifican los recursos utilizables clasificándolos de la siguiente manera:

12.1.1. Recursos humanos

- Personal administrativo de las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad.
- Personal operativo de la bodega de repuestos.
- Personal administrativo y operativo de las bodegas de producto terminado y materia prima.
- Estudiante que realiza el estudio.
- Asesor de la investigación

12.1.2. Recursos físicos

- Lapiceros.
- Marcadores.
- Celular.
- Hojas en blanco tamaño carta.

- Sobres de papel manila tamaño carta.
- Servicio de internet.
- Cuaderno con líneas.
- Gasolina.
- Laptop.
- Tinta.
- Impresora.
- Metro.

12.1.3. Recursos financieros

En el siguiente recuadro se detallan cada uno de los recursos financieros utilizados para la investigación.

Tabla III. Presupuesto

DESCRIPCIÓN	Unidades	Costo unitario	Costo total
Recursos Humanos			
Honorarios del asesor (ad honorem)	1	Q -	Q -
Honorarios del estudiante por fase	4	Q 2,000.00	Q 8,000.00
Recursos Materiales			
Tinta para impresora (juego de cartuchos)	2	Q 75.00	Q 150.00
Sobres papel manila y hojas en blanco t/carta	2	Q 60.00	Q 120.00
Lapicero	2	Q 4.00	Q 8.00
Marcador	3	Q 6.00	Q 18.00
Cuaderno	1	Q 16.00	Q 16.00
Metro	1	Q 25.00	Q 25.00
Servicios			
Teléfono celular con servicio de internet por mes	12	Q 200.00	Q 2,400.00
Total			Q 10,737.00

Fuente: elaboración propia.

13. REFERENCIAS

1. Aguirre. (2014). *Diseño de un servicio de almacenaje y distribución especializado en productos químicos de uso farmacéutico (Tesis de maestría)*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
2. Br. Trujillo (2018). *Gestión de almacén para una empresa comercializadora de repuestos de maquinaria pesada (Tesis de maestría)*. Universidad César Vallejo, Lima Perú.
3. Cabrejos (2012). *Contribución al mejoramiento de la gestión logística en el almacén del área de mantenimiento de maquinaria pesada en la empresa CYOMIN SAC, Dpto. De Cajamarca (Tesis de maestría)*. Universidad Nacional Del Callao, Callao- Perú.
4. Carreño (2017). *Cadena de Suministro y Logística*. Perú: Fondo Editorial 2018. Recuperado de <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2019/08/59-Cadena-de-suministros-y-logisti-Adolfo-Joseph-Carreno-Solis.pdf>
5. Dávila, Leigh y Mancilla (2007). *Propuesta de mejoramiento para los procesos en la zona de almacén del centro de distribución de una empresa retail (Tesis de maestría)*. Laureate International Universities, Lima Perú.

6. Díaz (2009). *Buenas prácticas de manufactura: una guía para pequeños y medianos agroempresarios*. Costa Rica: Instituto interamericano de cooperación para la agricultura (IICA, ISSN 1817-7603; No.12). Recuperado de <https://repositorio.iica.int/handle/11324/7844>

7. Escudero (2014). *Logística de Almacenamiento*. España: Ediciones Paraninfo. Recuperado de <https://books.google.es/books?id=AnC6AwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

8. Escudero (2019). *Logística de Almacenamiento*. España: Ediciones Paraninfo 2da Edición. Recuperado de <https://www.paraninfo.es/catalogo/9788428340779/logistica-de-almacenamiento-2-%C2%AA-edicion->

9. Espiritu (2018). *Implementación de un modelo de sistema “5S” clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina para mejorar la eficiencia del área de infraestructura de la municipalidad distrital de catarecuay-region ancash-2014-2015 (Tesis de maestría)*. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo. Huaraz-Perú. Recuperado de http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2142/T033_32661682_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

10. Maldonado y Villalva (2011). *Diseño de la gestión logística de la bodega de producto terminado de la división de cartón en Papelera Nacional, S.A. (Tesis de maestría)*. Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil. Guayaquil. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2166/18/UPS-GT000171.pdf>

11. Montenegro, L. (2008). *Guía sobre las buenas prácticas de manufactura durante la recepción de materia prima en el servicio de alimentación hospitalario (Tesis de maestría)*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2873.pdf.
12. Nájera (2017). *Utilización de buenas prácticas de manufactura como una herramienta de calidad en las instalaciones de una vinería artesanal, en San Juan Obispo, Antigua Guatemala, para garantizar la inocuidad del producto final (Tesis de maestría)*. Universidad de San Carlos de Guatemala-Facultad de Ingeniería, Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/7603/>.
13. Oliva (2011). *Elaboración de una guía de buenas prácticas de manufactura para el restaurante central del Intra Petapa (Tesis de maestría)*. Universidad de San Carlos de Guatemala-Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2873.pdf.
14. Ramírez (2020). *Comportamiento dinámico de racks tipo industrial (Tesis de maestría)*. Benemérita universidad autónoma de Puebla, Puebla. Recuperado de <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/9842>.
15. Safadi y Salazar (2013). *Rediseño y análisis de expansión del área de almacenamiento de un centro de distribución de una empresa de bebidas carbonatadas (Tesis de maestría)* Escuela Superior Politécnica del Litoral Guayaquil-Ecuador. Recuperado de

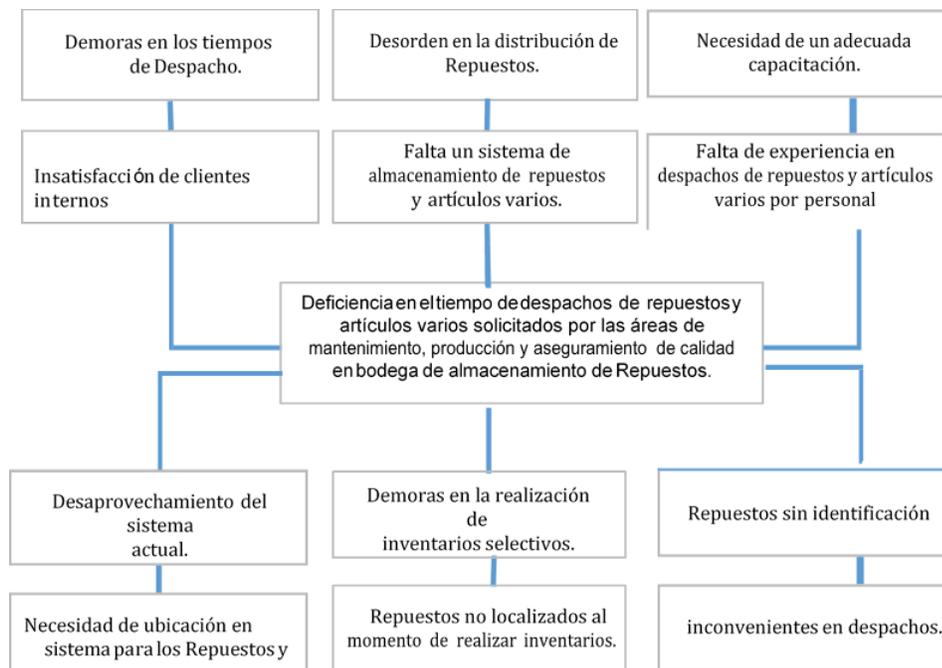
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/37703?mode=fu>

II.

14. APÉNDICES

Estas páginas contienen información elaborada por el estudiante por lo que no deben continuar con la numeración de figuras y tablas.

Apéndice 1. Árbol del problema



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Matriz de coherencia

TEMA	TITULO	PROBLEMA	PREGUNTA CENTRAL	PREGUNTAS SECUNDARIAS	OBJETIVO GUÍA	OBJETIVOS ESPECIFICOS
Deficiencia en el tiempo de despachos de repuestos y artículos varios solicitados por las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad ubicados en bodega de almacenamiento de Repuestos en una empresa productora de empaques.	Propuesta de mejora para la optimización de tiempos de despachos de repuestos y artículos solicitados por las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad ubicados en bodega de almacenamiento de Repuestos en una empresa productora de empaques en el departamento de Guatemala.	Deficiencia en el tiempo de despachos de repuestos y artículos solicitados por las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad ubicados en bodega de almacenamiento de Repuestos en una empresa productora de empaques.	¿Cuál es la mejor propuesta de optimización de tiempos para el proceso de despachos de repuestos y artículos solicitados por las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad ubicados en bodega de almacenamiento de Repuestos en una empresa productora de empaques?	<p>1. ¿Cómo se pueden reducir los tiempos de entrega de despachos con la propuesta de optimización desde la solicitud hasta el momento en que se realiza la entrega?</p> <p>2. ¿Cuál es el mejor método de almacenamiento, orden e identificación que permitirán un óptimo proceso de despacho en la bodega de repuestos en una empresa dedicada a la producción de empaques?</p> <p>3. ¿Cómo se medirá la funcionalidad de la propuesta de optimización de tiempos para el proceso de despachos de repuestos y artículos solicitados por las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad en una empresa dedicada a la producción de empaques?</p>	Optimizar los tiempos de entrega en el proceso de despachos de repuestos y artículos solicitados por las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad en una empresa dedicada a la producción de empaques.	<p>1. Realizar un diagnóstico sobre la reducción de tiempos de entrega de despachos con la propuesta de optimización desde hasta el momento en que se realiza la entrega.</p> <p>2. Establecer el mejor método de almacenamiento, orden e identificación de repuestos y artículos varios que permitirán un óptimo proceso de despacho en la bodega de repuestos en una empresa dedicada a la producción de empaques.</p> <p>3. Evaluar la funcionalidad de la propuesta de optimización de tiempos de entrega para el proceso de despachos de repuestos y artículos solicitados por las áreas de producción, mantenimiento y aseguramiento de calidad en una empresa dedicada a la producción de empaques.</p>

Fuente: elaboración propia.