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

PROPUESTA DE DISEÑO DE GESTIÓN DEL SISTEMA 5S EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA AGROQUÍMICA

Marcos Samuel Sincal Godínez
Asesorado por el M.A. Félix Alfonzo González Peralta

Guatemala, julio de 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

PROPUESTA DE DISEÑO DE GESTIÓN DEL SISTEMA 5S EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA AGROQUÍMICA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MARCOS SAMUEL SINCAL GODÍNEZ
ASESORADO POR EL M.A. FÉLIX ALFONZO GONZÁLEZ PERALTA

AL CONFERIRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a. i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Ing. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a. i.)
EXAMINADOR	Ing. Edgar Darío Alvarez Cotí
EXAMINADOR	Ing. Oswin Antonio Melgar Hernández
EXAMINADOR	Inga. María Martha Wolford Estrada
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

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:

PROPUESTA DE DISEÑO DE GESTIÓN DEL SISTEMA 5S EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA AGROQUÍMICA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Posgrado Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha del 4 de mayo del año 2024.



Marcos Samuel Sincal Godínez

EEPFI-PP-0931-2024
Guatemala, 4 de mayo de 2024

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela Ingenieria Mecanica Industrial
Presente.

Estimado Mtro. 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 DISEÑO DE GESTIÓN DEL SISTEMA 5S EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA AGROQUÍMICA**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Gerencia Estratégica - Sistemas de gestión**, presentado por el estudiante **Marcos Samuel Sincal Godínez** carné número **201801137**, 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 Gestion 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"

Mtro. Felix Alfonzo Gonzalez Peralta
Asesor(a)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
ESCUELA DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERIA
DE GUATEMALA

Mtro. Kenneth Lubeck Corado Esquivel
Coordinador(a) de Maestría

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DIRECTORA
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERIA

Mtra. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Directora
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

EEP-EIMI-0931-2024

El Director de la Escuela Ingenieria Mecanica 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 DISEÑO DE GESTIÓN DEL SISTEMA 5S EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA AGROQUÍMICA**, presentado por el estudiante universitario **Marcos Samuel Sincal Godínez**, 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

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DIRECCION
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
FACULTAD DE INGENIERIA

Mtro. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela Ingenieria Mecanica Industrial

Guatemala, mayo de 2024

Decanato
Facultad e Ingeniería

24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.310.2024

El Decano 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: **PROPUESTA DE DISEÑO DE GESTIÓN DEL SISTEMA 5S EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA AGROQUÍMICA**, presentado por: **Marcos Samuel Sincal Godínez** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Firmado electrónicamente por: José Francisco Gómez Rivera
Motivo: Informe final PREGRADOPOSTGRADO
Fecha: 11/07/2024 23:11:22
Lugar: Facultad de Ingeniería, USAC.

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Decano a.i.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DECANO a.i.
Facultad de Ingeniería

Guatemala, julio de 2024

Para verificar validez de documento ingrese a https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2024 Correlativo: 310 CUI: 3107625290407

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, - Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS). Postgrado Maestría en Sistemas Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática. Licenciatura en Física. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por permitirme llegar a este día con salud, sabiduría, experiencia y paz.
Mis padres	Julián Sincal y Roselia Godínez por su apoyo y amor incondicional durante todo este proceso, les debo todo a ellos, estaré agradecido eternamente.
Mis hermanos y hermana	Por su apoyo incondicional en distintas ocasiones.
Mis amigos	Que me apoyaron en momentos importantes, siempre gracias.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser la casa de estudios donde me sirvió para formarme como un gran profesional.
Asesor de tesis	Maestro Alfonzo González, por su apoyo y dedicación en esta parte final de este tan importante paso de mi vida.
Jefe y compañeros de trabajo	Por ser personas con experiencia que me brindaron su apoyo y compartieron su conocimiento para poder crecer personal y laboralmente.
Empresa Agroquímica	Por brindarme el apoyo y los recursos necesarios para poder realizar esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES V
LISTA DE SÍMBOLOS VII
GLOSARIO IX
RESUMEN XI
JUSTIFICACIÓN XIII
OBJETIVOS XV
INTRODUCCIÓN XVII

1. ANTECEDENTES 1
   1.1. Análisis a Nivel Nacional 1
   1.2. Análisis a nivel Internacional 15

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 23
   2.1. Contexto general 23
   2.2. Descripción del problema 23
   2.3. Formulación del problema 25
      2.3.1. Pregunta central 25
      2.3.2. Preguntas Auxiliares 25
   2.4. Necesidades a cubrir 26
   2.5. Delimitación del problema 28

3. INFORMACIÓN GENERAL 29
   3.1. Aspectos generales 29
      3.1.1. Antecedentes históricos del municipio de Amatitlán 29

3.1.2. Aspectos geográficos del municipio 30
3.2. Reseña Histórica 31
3.2.1. Estructura organizacional de la empresa agroquímica. 32
3.2.2. FODA 33

4. MARCO TEÓRICO 35
4.1. Metodología 5S 35
4.2. Optimización de procesos 42
4.3. Mejora Continua 45
4.4. Inventarios 49
4.4.1. Tipos de inventarios 50
4.5. Área de materia prima 52
4.5.1. Reducción de costos de inventario del almacén 56
4.6. Almacenamiento 58
4.7. Producción 60
4.7.1. Costos de producción 62
4.8. Área de tooling o preparación de empaque 63
4.9. Plantas agroquímicas. 65

5. MARCO METODOLÓGICO 71
5.1. Diseño de la investigación 71
5.2. Enfoque de la investigación 71
5.3. Tipo de la investigación 72
5.4. Variable 72
5.4.1. Operacionalización de variables 73
5.4.2. Instrumentos para la investigación 74
5.5. Universo, población 77
5.5.1. Criterios de inclusión 77

5.5.2. Criterios de exclusión 77
5.6. Muestreo 77
5.7. Técnicas de recolección de datos 77
5.8. Instrumentos de recolección de datos 78
5.9. Procesamiento y análisis de datos 79
5.10. Límites de la investigación 79
5.11. Obstáculos y riesgos 79
5.12. Aspectos éticos de la investigación 80
5.13. Autonomía de la investigación 80
5.14. Riesgos de la investigación 80
5.14.1. Nivel 1 (Sin riesgo) 81

6. CRONOGRAMA Y ESTUDIOS DEL COSTO 83

7. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO 87
7.1. Factibilidad operativa 87
7.2. Factibilidad técnica 87
7.3. Factibilidad legal y ética 87
7.4. Factibilidad económica 88

8. PROPUESTA DE ÍNDICE CONTENIDO 89

REFERENCIAS 93
APÉNDICES 99

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1. Diagrama de propuesta de solución. 27
Figura 2. Mapa del municipio de Amatitlán, Guatemala..... 31
Figura 3. Estructura organizacional de la Empresa Agroquímica. 33
Figura 4. Análisis de FODA de la empresa agroquímica. 34
Figura 5. Programa de las 5S. 39
Figura 6. Gráfica del Ciclo Deming 45
Figura 7. Área de preparación de empaque en la empresa agroquímica. .. 65

TABLAS

Tabla 1. Tipo de inventario de acuerdo con su función 51
Tabla 2. Costos de producción 62
Tabla 3. Operacionalización de variables 73
Tabla 4. Instrumentos para la investigación 75
Tabla 5. Cronograma del estudio de investigación 83
Tabla 6. Recursos..... 84

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
A	Amenazas
D	Debilidades
F	Fortalezas
h	Hombre
Hr	Horas
Km	Kilómetros
MP	Materia prima
min	Minutos
N	Norte
O	Oportunidades
$H_2 0_2$	Peróxido de hidrógeno
%	Porcentaje
Q	Quetzales
S	Sur
t	Tiempo

GLOSARIO

Adherencia Unión física, pegadura de las cosas.

Almacenamiento Es el proceso o acción de guardar o conservar algo en un lugar seguro y accesible.

Contrastación Es el proceso por el cual los científicos ponen a prueba algunas ideas que tienen respecto al mundo con la experiencia, siguiendo una serie de reglas o un patrón común.

Costos Es el valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien o servicio.

Devoluciones Es cuando un consumidor retorna un producto a quien originalmente se le vendió exigiendo un reembolso del dinero que pagó por la compra.

Eficacia Es la capacidad de realizar un efecto deseado, esperado o anhelado.

Eficiencia Es la capacidad de disponer de alguien o algo para conseguir el cumplimiento adecuado de una función.

Productividad	Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.
Reenvasado	Es la acción de volver a empacar o envolver algo.
Rentabilidad	Es un indicador que abarca el conjunto de beneficios o ganancias procedentes de una inversión determinada, de modo que comprende el resultado entre lo invertido y la utilidad.

RESUMEN

Es muy importante conocer que en toda empresa es fundamental la gestión de los recursos que se tienen, a partir desde que se planea la producción a pedido del cliente hasta que se entrega lo gestionado, por lo que las distintas organizaciones se han motivado a buscar diferentes enfoques en el tema de optimización de procesos; con la misión de lograr las metas planteadas con el mínimo uso de insumos, cumpliendo con las exigencias del cliente, con la flexibilidad que se requiere en los pedidos, diferenciación de calidad y sobre todo, a un costo viable.

La presente investigación se dirige hacia el área de preparación de empaques, dicha área perteneciente al almacén en una empresa de agroquímicos, sitio en el que se busca optimizar el espacio de materiales, mejorar las condiciones de almacenaje de los insumos y optimizar la gestión de inventarios para tener en el área lo que realmente será utilizable; todo esto incentivado en el marco de la gestión 5S.

Posteriormente, se concretan las condiciones de gestión orientados en el sondeo de la aptitud del proceso del área de preparación de empaques y se evalúa aquellos avances en dicho proceso, con el objetivo de buscar ser más competitivos en el servicio, no tener retrasos en entrega de materiales y cumplir lo más preciso posible con los tiempos de entrega al área de producción, para que el flujo del almacén sea continuo y no se pierda en actividades que no agreguen valor ni mucho menos que se pierda tiempo en traslados insignificantes.

JUSTIFICACIÓN

Actualmente no se cuenta con una estandarización de sus procesos en esa área de preparación de empaque, debido a que las líneas no cuentan con la maquinaria suficiente que cubra con dichos procesos, lo cual ha provocado que exista el área de preparación de empaque, sin embargo, se debe de implementar una mejor organización de este para evitar retrasos en las líneas y que existan costos elevados a largo plazo.

Se posee certificación ISO 9001:2015; Gestión de la calidad, ISO 14001:2015; Sistema de gestión ambiental y ISO 45001:2015; Sistema de gestión de seguridad ocupacional, a nivel de comercialización, lo cual es necesario para el control de calidad, medioambiente y seguridad ocupacional de sus procesos para lograr la satisfacción del cliente. Esto será de beneficio para las organizaciones que procuran implementar un programa integral de las 5S donde se tratará de identificar aspectos y características importantes a considerar para tener éxito en dicha implementación y ejecución.

“Aunque existen diferentes criterios de la metodología de las 5S, es importante resaltar que todos ellos de una forma u otra, desarrollan el contenido básico de cada S´” (Suarez, 2017, p. 42).

Con esta gestión de sistema se pretende incrementar la productividad, una mejor organización, limpieza y sobre todo buscar reducir costos, se buscará una adecuada gestión del almacenamiento y de los recursos sin tener un costo de inversión elevado, será vital para la exitosa implementación y sostenibilidad del programa 5S en el área de preparación de empaque.

Ramazzini (2013) nos dice que la metodología 5S, nace con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y limpios, de forma permanente, para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral.

OBJETIVOS

General

Establecer un plan de mejora de 5S para determinar las necesidades del área de preparación de empaque de una empresa agroquímica.

Específicos

1. Identificar el proceso que se debe de establecer para optimizar la gestión del área de preparación de empaque y qué metodología deberá aplicarse.

2. Describir los factores para la reducción de la cantidad de inventarios obsoletos.

3. Establecer un plan para una mejor optimización del espacio en el área de preparación de empaque.

4. Identificar las problemáticas que se desarrollan en la implementación de la gestión 5S en el área de preparación de empaque.

INTRODUCCIÓN

La empresa agroquímica se dedica específicamente al envasado y formulación de productos fitosanitarios para la protección de cultivos, principalmente insecticidas, fungicidas y herbicidas en donde son las principales actividades en la planta localizada en el municipio de Amatitlán. Los productos con mayor volumen de demanda y producción son los fungicidas e insecticidas.

En el área de preparación de empaques, perteneciente a un sector del almacén se ha visto en la necesidad de mejorar la eficiencia en la realización de materiales que en las líneas de producción no se pueden ejecutar, por lo que al realizarse en dicha área se busca la manera de ejecutarlo y trasladarlo a tiempo para producción y así poder ejecutar su respectivo envasado. Seguidamente, se ha detectado que el colaborador del área de preparación de empaques se encuentra buscando sin resultados satisfactorios, los insumos que se van a destinar a producción; esto debido a no estar identificados, o no estar en su lugar, lo cual ocasiona retrasos importantes y, sobre todo, costos por atrasados.

Esta investigación tiene como objetivo principal establecer un plan de mejora de 5S para determinar las necesidades del área de preparación de empaque de una empresa agroquímica, así como también crear un sistema de sugerencias, esto con la determinación de optimizar procesos como la eficiencia operativa, la productividad, reducir costos y entregar los materiales trabajados a tiempo sin ningún atraso. A través de este estudio, se busca aportar al conocimiento y recomendaciones prácticas que puedan ser aplicadas en otras organizaciones que enfrentan desafíos similares en sus procesos de optimización.

1. ANTECEDENTES

La empresa se dedica a la fabricación de agroquímicos ubicada en el área de Amatitlán, Guatemala y busca la manera de optimizar y estandarizar procesos con la implementación de la metodología de las 5S en un área específica donde se busca lograr una mejora constante en la productividad, compatibilidad y en la calidad de los productos y servicios ofrecidos por la empresa.

Además, también ayuda a crear un ambiente de trabajo más seguro y agradable para los empleados, generando así un mayor compromiso con la empresa y una mayor motivación para realizar sus tareas de manera eficiente. Es importante conocer acerca de la aplicación del sistema de gestión 5S ya que es hará que cada área tenga una mejor organización y evitará que exista retrasos en las líneas de producción, la cual es de suma importancia para el crecimiento de la empresa. El área de preparación de empaque es una sección de la producción que cumple con ciertos parámetros que las líneas no alcanzan a cubrir, por lo que es importante aplicar dicho sistema.

1.1. Análisis a nivel nacional

Heer (2022) en su trabajo titulado *Diseño de un sistema de mejora continua enfocado en la optimización del proceso de atención al cliente, para una planta de producción de fertilizantes en Escuintla, Guatemala* menciona lo siguiente:

Afirma la calidad como parte integrada a las actividades realizadas en un proceso productivo, es más que un lineamiento, forma parte de la cultura del personal que integra el proceso y es un reflejo del cumplimiento con las obligaciones adquiridas y requisitos establecidos por todo aquel que demande un producto o servicio como consumidor.

El trabajo de investigación consiste en definir los parámetros de control y estandarización en los procesos internos, que abarca la operación de la planta de Biofertilizantes, la cual sigue la normativa y estandarización internacional, usar el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), adicional contempla como base las normativas y políticas internas de la organización, tiene como finalidad establecer un programa de mejora que permita cumplir con dichos requerimientos a la vez de transmitir a la calidad final del servicio brindado por parte del proceso de atención al cliente y como parte de la mejora continua.

Se puede considerar un problema la falta de estandarización de procesos de atención al cliente y seguimiento post venta y es en donde ocurren retrasos, reprocesos, incremento de horas-hombre y condiciones inseguras por la incertidumbre en la programación y tiempo de despacho. Esta situación genera inconformidad en el cliente final y

las evaluaciones de satisfacción al cliente no poseen un punteo satisfactorio para la dirección de la administración.

Se pretende con la investigación la implementación de la estandarización de procesos, definir el orden y secuencia lógica desde la atención al cliente hasta el proceso de despacho, que cumpla con los requerimientos en tiempo, calidad, cantidad y eficiencia productiva; que permitan satisfacer las necesidades de las partes interesadas, generar la información necesaria en cada una de las etapas que permitan definir parámetros generales que definen la secuencia mecanizada del proceso con la cantidad de personas necesarias para trabajar durante los períodos de tiempo establecidos y requeridos, márgenes de error mínimos y salvaguardar la integridad de los colaboradores y del entorno donde se lleva a cabo la operación.

La investigación se basa en el diagnóstico cualitativo y cuantitativo donde se realiza un análisis estadístico descriptivo y comparativo de diferentes encuestas para la detección de los puntos de mejora. Con lo cual se propone un modelo estandarizado que permita establecer los límites de control permisibles para cumplir con los requerimientos de la dirección. Para ello se determinará si hay indicio de valores históricos que permitan cerrar acciones correctivas, no

conformidades y hallazgos dentro del proceso; que permitan un ciclo de mejora PHVA, como también el compromiso de los colaboradores, revisar la divulgación de los lineamientos concernientes para el cumplimiento de los objetivos y política de calidad, la existencia de documentación relacionada con el orden y seguimiento de cada proceso y su respectivo registro, seguimiento a acciones correctivas y puntos de mejora en cuanto a los puntos que internamente están relacionados directamente con la entrega final de producto.

Con la información de retroalimentación de encuestas de satisfacción del cliente, se pretende analizar los puntos de mejora y establecer o reformar estrategias que permitan el máximo aprovechamiento de los recursos disponibles para satisfacer los requerimientos del cliente final; deja evidencia de la mejora en el proceso de atención al cliente y seguimiento post venta. Se estima, que el costo de la investigación será de Q. 50,331.00, se invertirán en el equipo, personal necesario y herramientas para la ejecución del estudio. El estudio se evidencia factible, debido a que existe la viabilidad económica para el desarrollo de la investigación, así mismo no se tendrá ningún impacto ambiental o social. (pp. XI - XIII)

Es muy importante tener el conocimiento necesario para la estandarización de los procesos, ya que en cualquier empresa se debe de

tener la buena práctica de tener todo en orden. Esto se aplica con el objetivo de mejorar la productividad, reducir errores y aportar mucha eficiencia.

Ramazzini (2013) en su trabajo titulado *Diseño de la investigación de Gestión del Sistema 5S en el área de bodega de materia prima en una empresa formuladora de fertilizantes químicos* nos menciona lo siguiente:

> Nos afirma que en toda empresa es necesaria la implementación de gestión de los recursos desde que se recibe el pedido del cliente hasta que se entrega lo solicitado, esto ha provocado que las organizaciones se orienten hacia un enfoque de optimización de procesos; para lograr las metas planteadas con el mínimo de insumos necesarios, cumpliendo los requisitos del cliente, especificaciones de calidad y a un costo aceptable; la gestión de optimización nace a raíz que las organizaciones buscan eliminar cualquier actividad que no agregue valor.
>
> Se orienta hacia la bodega de materia prima en una empresa de fertilizantes químicos, en donde se busca optimizar el espacio útil de bodega, mejorar las condiciones de almacenaje de los insumos y optimizar la gestión de inventarios para tener en bodega lo que realmente va a ser útil; todo esto desarrollado en el marco de la metodología 5S. (p. XI)

Se debe de entender que la aplicación de la mejora continua aporta eficiencia en un esfuerzo por encontrar la perfección de las actividades que se realizan para generar un gran valor en la satisfacción del cliente, así como también tratar la manera de desechar las actividades que son de gran aporte.

Contreras (2022) en su trabajo titulado *Diseño y medición del desempeño 360° por competencias para evaluar el rendimiento laboral del departamento de sala de ventas de una empresa de agroquímicos del departamento de Guatemala* nos menciona lo siguiente:

> Menciona que la presente investigación se realizó con el propósito de implementar un instrumento de evaluación de desempeño 360 a una compañía de agroquímicos en la ciudad de Guatemala. Como parte del primer capítulo, se hizo referencia a los antecedentes de la empresa que se tomó como referencia para la presente investigación y que nos permiten tener un conocimiento previo de la empresa de agroquímicos. La investigación se desarrolla específicamente en el evaluar el rendimiento laboral de los colaboradores del área de ventas de la empresa de agroquímicos.
>
> El personal muy gentilmente apoyó tanto en brindar información para fines académicos y así mismo apoyó en la evaluación del desempeño 360 realizada. La evaluación de desempeño debe centrarse en aportar conocimiento a la institución sobre el rendimiento de cada uno de sus colaboradores y que con ello cada colaborador

conozca de manera oportuna sus roles, así como las brechas a cerrar, cada institución debe contar con un modelo y herramienta que le permita medir el desempeño laboral de sus trabajadores.

Una evaluación del desempeño se elabora con el objetivo de tener una base para medir el desempeño de los colaboradores, las evaluaciones idealmente deben ser únicas para cada institución de acuerdo con sus necesidades.

Es esencial establecer toda la información teórica necesaria para conocer todo lo relacionado a la evaluación del desempeño laboral, características, ventajas, procesos y todos aquellos conceptos necesarios para tener claros todos los términos de referencia empleados. Se hace referencia a la propuesta de solución y el análisis de resultados del trabajo de investigación, estos se desarrollaron con base en los objetivos específicos, mismos que se deben cumplir en su totalidad para obtener los resultados deseados. (pp. XIII - XIV)

La productividad es la relación de los medios utilizados entre lo que se produce, de esta manera se busca obtener los mejores resultados deseados en el área de producción gracias a la efectividad del menor tiempo invertido, para las empresas son elementos fundamentales para la rentabilidad de los proyectos, así como del crecimiento económico.

Pérez (2023) en su trabajo *titulado Implementación de un procedimiento de limpieza utilizando un producto a base de peróxido de hidrógeno en el área de fermentación de una empresa de bebidas fermentadas, mediante el uso de herramientas de productividad 5S, estudio de métodos y medición del trabajo con la finalidad de no afectar los planes de producción* nos menciona lo siguiente:

> Explica cómo el análisis y gestión para mejorar la productividad en procesos y procedimientos es una de las bases principales para la mejora de rentabilidad en cualquier tipo de organización, formando generalmente parte de los objetivos estratégicos.
>
> El objetivo de este estudio es el utilizar las herramientas de gestión de productividad en la implementación de un procedimiento de limpieza involucrando un nuevo producto a base de peróxido de hidrógeno, necesario debido a la dificultad de productos actuales para resolver problemáticas de limpieza específicas. Mediante el estudio se pretende resolver problemáticas varias de procesos; Se busca resolver problemáticas productivas que permitan la reducción de tiempos del nuevo procedimiento, problemáticas económicas por medio de la evaluación de costos y análisis de la relación beneficio y calidad, al verificar el funcionamiento del producto en dar resultados menores en relación con el procedimiento normal.

Los objetivos específicos de este estudio son el desarrollo del procedimiento utilizando el nuevo producto de limpieza, el uso de herramientas productivas como estudio de métodos, medición del trabajo y método de 5S, para realizar la modificación del nuevo procedimiento, el análisis de costos del procedimiento y la verificación del nuevo procedimiento, para asegurar que este provea una reducción en los resultados microbiológicos en comparación con el procedimiento actual. Como resultado, se implementó el nuevo procedimiento de limpieza, adaptando el procedimiento y equipos vigentes al momento del estudio para el uso del nuevo producto.

Se aplicó el estudio de métodos y medición del trabajo, para implementar el nuevo procedimiento de una forma productiva, reduciendo 176 minutos sobre el procedimiento normal o actual. Se utilizó el método de 5S para que la implementación del nuevo procedimiento fuera dentro de un marco de un sistema riguroso y de autoevaluación de orden y limpieza, generando cultura para mantener estos parámetros. A partir del nuevo procedimiento, se realizó un análisis de costo de este, calculando un costo total de Q 8223.32, esto debido principalmente al costo del producto a base de peróxido de hidrógeno.

Se calculó el beneficio obtenido a partir de la reducción de tiempos y aprovechamiento de este en órdenes de producción, para luego calcular la relación de beneficio costo, obteniendo una relación de 5.61, demostrando un beneficio de 5.61 mayor a la inversión a realizar. Adicional a esto se mencionan los beneficios no cuantificables como mantener la limpieza del sistema y la garantía de tener resultados microbiológicos bajos, complementando los procedimientos de limpieza actuales.

Como recomendaciones se tiene el establecer un espacio físico específico para el uso anual de este nuevo procedimiento, con adaptaciones mecánicas adecuadas; Realizar diagramas de flujo de proceso para los demás procedimientos productivos, para poder realizar evaluaciones de productividad adicionales en base a estas; se debe de evaluar y aplicar otras metodologías de producción a los procedimientos en el área y trasladar este estudio para poderse aplicar en las demás áreas productivas de la empresa, para poder realizar el mismo procedimiento y aprovechar los resultados obtenidos tanto desde el punto de vista de tiempo, reducción de costo y reducción de resultados microbiológicos. (pp. XI - XII)

Para toda empresa la productividad es algo determinante para su crecimiento económico, este proceso es aplicable en todos los departamentos,

ya que pueden ser medidos y analizados con el fin de controlar los rendimientos y así poder optimizar su productividad según las decisiones que se tomen por la organización para un desarrollo efectivo.

Zimmerman (2011) en su trabajo titulado *Seguridad en aplicación de Agroquímicos en el cultivo de Maíz* nos menciona que:

> En Guatemala han sembrado granos básicos como el maíz, que ha sido generador de ingreso y sustento familiar para los agricultores, este cultivo ha constituido una de las más importantes fuentes de carbohidratos y la más económica para la obtención de proteínas. Los agricultores dedicados al cultivo de maíz para poder incrementar su producción se han visto obligados a utilizar agroquímicos para el control de malezas, plagas y enfermedades, de lo contrario la producción queda muy baja de acuerdo a la inversión realizada. Los agroquímicos son sustancias de origen químico o biológico (o mezcla de ambas) que se utilizan con el objeto de prevenir, controlar o disminuir la población (hasta que el daño que ocasionen carezca de significancia en la producción) de organismos que son agentes causales de afecciones a la salud y desarrollo normal de las personas, animales y plantas o producción agrícola en general.

En nuestro país como en otros en vías de desarrollo han sido pocas o nulas las medidas de seguridad que se toman en el proceso de aplicación de agroquímicos en el cultivo de maíz, debido a muchos factores como pueden ser la desinformación, tergiversación de información, información a medias y no tomar en cuenta la información proporcionada por el fabricante entre otras. Las medidas de seguridad son las prácticas y elementos necesarios para que el trabajador que tiene relación directa o indirecta con los agroquímicos reduzca los daños que pueda sufrir por estar expuesto al agroquímico, una recomendación inicial fundamental es que se sugiere tomar todas las medidas posibles.

El equipo de aplicación de los productos agroquímicos debe estar en buen estado, evitando que existan fugas, escapes o derrames, pues la mezcla utilizada está a presión. Es conveniente verificar que las mochilas de aplicación personal estén en óptimas condiciones pues estas van sobre la espalda del aplicador pudiendo contaminarlo gravemente.

Las principales vías de intoxicación son por medio de la ingestión, la respiración o la absorción dermal, por lo que se debe tener especial cuidado cuando se trabaja con agroquímicos de protegerse

con mascarilla, lentes, overol, gorra, guantes y zapatos de hule, luego de la aplicación se debe lavar la ropa y los elementos utilizados, también es recomendable que el individuo se bañe para evitar cualquier que elemento tóxico permanezca en el cuerpo.

El uso de agroquímicos en los cultivos y principalmente en el cultivo de maíz se debe realizar con mucho cuidado ya que el producto del cultivo es utilizado como fuente primordial de alimentación de la población, también se usa como fuente para elaborar concentrados para animales que son útiles al hombre para alimentarse de su carne, leche o subproductos de estos.

Los agricultores que aplican productos agroquímicos deben hacer todo lo posible por utilizar los productos que reducen al mínimo los peligros para ellos y otras personas. En la elección de los productos agroquímicos pueden frecuentemente guiarse por anuncios en los medios de comunicación de masas.

En Guatemala según el IGSS el uso de agroquímicos organofosforados y carbamatos ha causado un gran número de intoxicaciones accidentales y ocupacionales cada año, además de muertes intencionales con fines de suicidios (62 % de las intoxicaciones

fueron causadas por agentes inhibidores de colinesterasa, 1997). Es importante hacer notar que existe un subregistro de intoxicaciones agudas en Guatemala, por lo que se cree que muchas más intoxicaciones ocurren en la población guatemalteca y en el caso de las intoxicaciones retardadas o crónicas (acumulativas) la información es prácticamente inexistente.

Aun tomando todas las medidas de seguridad siempre va a existir algún daño, pues los ingredientes activos de los agroquímicos afectan el desarrollo normal de las funciones del cuerpo humano y el mayor problema es que en la mayoría de casos no son percibidos a corto plazo porque son materias residuales que se acumulan en el cuerpo, siendo causa de daños en el sistema nervioso en general y son origen de tumores, cáncer y otras afecciones al funcionamiento normal del cuerpo humano. (pp. 5 - 6)

Se debe de saber que existe un gran incremento de empleo de agroquímicos en el mundo, que con esto corresponde a grandes dinámicas complejas buscan obtener un predominio de un modelo económico y la imposición de un paradigma de desarrollo agrícola dominante.

1.2. Análisis a nivel Internacional

Ñañacchuari (2017) en su trabajo titulado *Implementación de las 5S para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa de pinturas Bicolor SAC, Los Olivos* nos menciona lo siguiente:

> Afirma que la población y la muestra establecidos son iguales por ende la investigación es del tipo cuasi experimental, la población está constituida por lo despachos diarios en el área de almacén lo cual será evaluado en 30 días laborales, período en el cual se recolectará datos de los colaboradores involucrados en el área de almacén, dependiendo de los pedidos de los clientes que se puedan abordar.
>
> Las técnicas de recolección son: la Observación, cuadros de anotaciones de pedidos incompletos, base de datos otorgados por la empresa Pinturas Bicolor y *check list* para medir el nivel 5S antes de la implementación en el área de almacén.
>
> Los datos fueron analizados mediante una herramienta digital con lo cual se realizó la contrastación de la hipótesis general y las específicas. En donde, se determinó que la aplicación de las 5s mejora la productividad en el área de almacén en un 20.43 %, con respecto a la eficiencia lo que antes se tenía un índice de 0.8430 de la eficiencia,

actualmente el índice es de 0.9330 por lo que se puede concluir que la eficiencia ha mejorado en un 10.67 %.

La eficacia antes era de un 0.8717 y que actualmente representa un 0.9453, esta variación se presenta gracias a la correcta implementación de las 5s, por lo que se puede inferir que la eficacia ha mejorado en un 8.44 %. Se recomienda la implementación de las 5s en el área de almacén de las diferentes empresas con la finalidad de evaluar y reafirmar la influencia importante de dicha variable. Además, se sugiere la implementación en las diferentes áreas de la empresa. (p. XIV)

En el área de preparación de empaque existe oportunidad de mejora para la preparación y distribución de todo tipo de materiales de empaque que la producción lo requiera; se ha detectado que el colaborador de la bodega se encuentra buscando sin resultados satisfactorios, los insumos que se van a destinar a producción; esto debido a no estar identificados, o no estar en su lugar, lo cual ocasiona tiempos de paro importantes al departamento de producción.

Suarez (2017) en su trabajo titulado *Propuesta de la Metodología de las 5S para aplicar en los Cuartos de Máquinas del Hotel Playa Cayo, Santa María* nos resume que:

Se realiza un estudio de los conceptos generales que enmarcan a la gestión del mantenimiento, se incluye la evolución histórica, el mantenimiento en Cuba, las principales tendencias de las filosofías del mantenimiento y la forma en que se realiza en el sector hotelero cubano, en específico en el Grupo de Hotelería y Turismo Gaviota S.A.

La actividad turística se desenvuelve en condiciones socioeconómicas complejas, por lo que se ve implicada en una permanente búsqueda de soluciones a los diversos problemas que se le presentan. Se caracterizan los cuartos de máquinas de una instalación hotelera, soporte vital de todos los procesos de operación y se estudian las acciones de mantenimiento planificadas profundizando en el estado técnico de las instalaciones.

Se buscan mejoras a la Metodología de las 5S para poder encajar al contexto operacional cubano. Se sugiere un sistema de clasificación por colores facilitando la identificación de los objetos de acuerdo con su grado de utilización, lo que permite su pronta localización ante una avería. Se presentan las etapas de implementación de la M5S mediante fase piloto y extensiva, lo que garantiza una correcta aplicación de los pasos con la participación y consciente de directivos y operarios. (p. V)

El resultado de la aplicación de este método de mejora continua se buscará un mejor desarrollo en cuanto a organización en el área de preparación de empaque, obteniendo no sólo un diagnóstico acertado, sino también mejoras plausibles, medibles y sostenibles en sus procesos logísticos.

Juárez (2009) en su trabajo titulado *Propuesta para implementar metodología 5S en el departamento de cobros de la subdelegación Veracruz Norte IMSS* nos menciona lo siguiente:

> Este proyecto de 5S se dirige a los cambios de la cultura organizacional, elaborando un diagnóstico del clima organizacional, con el cual se pretende identificar las siguientes variables: motivación, comunicación, estructura, liderazgo y servicio, que permitan desarrollar una metodología acorde a dicha organización, y con ello, poder fomentar un mejor ambiente laboral. Una vez analizado el clima laboral en que se encuentra el departamento de cobranza de la subdelegación Veracruz Norte, se propone la implantación de la metodología 5S, ya que es una de las pocas metodologías que se enfoca hacia el aspecto cultural de los participantes y en un momento dado deja lo técnico para convertirse en una filosofía, la cual, cuando es bien desarrollado garantiza resultados por tiempo ilimitado.

Esta tesis de maestría permite entender los conceptos básicos de la metodología 5S, para ser utilizados en la elaboración de la

propuesta basada en la metodología 5S, partiendo de la situación actual de la empresa Hernandito Publicidad.

> La metodología de 5s trata la manera de formar una estabilidad en el entorno de trabajo, buscando la facilitación de detección de errores, realizar movimientos o esfuerzos innecesarios y reducir los desperdicios que existen en las operaciones y todo esto con el fin de obtener la responsabilidad de mejorar y mantener una mejor organización en los espacios de trabajo. (p. 2).

Gómez, Ayala y Rojas (2012) en su trabajo titulado *Implementación de la metodología 5S en el área de carpintería en la Universidad de San Buenaventura*, nos mencionan que:

> Permite garantizar el cumplimiento de las condiciones de orden, higiene y seguridad, así como una óptima distribución del espacio físico, brindando un ambiente de calidad a quien haga uso de él. La oportunidad de aplicar tendencias y metodologías para alcanzar dichas metas, se da a través de la implementación de las 5´S, que permite que garantizando las mejores condiciones de orden, limpieza y seguridad para los trabajadores de un área, se desarrollen los procedimientos a bajos costos, pues se disminuyen los residuos del proceso productivo, así como los reprocesos, demoras y transportes, además de permitir

que las áreas de trabajo se vean despejadas y agradables, lo que impacta psicológicamente sobre los trabajadores aumentando el desempeño en sus labores y el compromiso con las organizaciones, lo que igualmente tiene un resultado positivo en la productividad de la empresa.

Este proyecto de grado permite apreciar una metodología pertinente para el diseño del manual de procedimientos, aplicando el uso de tarjetas y de los diferentes diagramas. La implementación de los proyectos destinados para las 5s debe ser medibles y planteados de la mejor manera, se busca un cambio en la cultura de la empresa en donde se lleve a un desarrollo de éxito en organización y ordenamiento. (p. 10)

Gracias a los agroquímicos, la producción de alimentos es capaz de satisfacer en gran parte la enorme demanda de la creciente población mundial. Esto indica que los agroquímicos evitan la proliferación de plagas que dañarían millones de hectáreas de alimentos ayudando a los agricultores a mantener sus cosechas.

Hay que tener en cuenta que los pesticidas también se emplean para combatir enfermedades como la malaria y el tifus que son transmitidas a las personas por insectos y parásitos.

Es muy importante el uso correcto y responsable de los agroquímicos ya que ayudan a preservar el medioambiente y lo más importante, proteger la salud de todas aquellas personas que son usuarios y consumidores.

Vargas (2022) en su trabajo titulado *Aplicación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el proceso de producción de adhesivos acuosos en una empresa manufacturera*, en su resumen menciona que:

> En la actualidad, son muchos los sectores industriales de diferentes rubros, que utilizan materiales adherentes, como parte de su proceso de fabricación, por lo que requieren empresas proveedoras que brinden soluciones y productos de calidad; por tal motivo, la presente tesis se realiza en la empresa dedicada a la fabricación de adhesivos acuosos, utilizados ampliamente en diferentes industrias maderera, papelera, cervecera, entre otros, siendo un mercado competitivo por la facilidad del proceso de fabricación, que trae como consecuencia que cada vez más empresas nuevas que ingresan al mercado, obligando a las empresas ya posicionadas a aplicar estrategias que le permitan mantener su posición en el mercado y poder enfrentar los nuevos desafíos de la globalización.
>
> La investigación describe cómo se llevó a cabo el diagnóstico, la aplicación y evaluación de los resultados respecto al año anterior, de la metodología del Lean Manufacturing (5S y Kaizen), desarrollado

durante 7 meses. Con la implementación de las 5S se logró mejorar las condiciones del área laboral, productividad, el orden y limpieza y con Kaizen se logró reducir el tiempo de fabricación del producto con mayor venta.

Finalmente, con la aplicación del Lean Manufacturing, se comprobó el incremento de la productividad en el año 2019 respecto al año 2018, por medio de la prueba estadística ANOVA de un factor con el programa Minitab. (p. IX)

A través de los años en el contexto internacional y en Latinoamérica, se puede evidenciar el interés en el tema de las 5S, y en su implantación, como primer paso en la búsqueda de la excelencia empresarial en cualquiera de las entidades que buscan una mejora continua entre todo su personal.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este informe se presentan las problemáticas de organización encontradas dentro del área de preparación de empaque en la planta agroquímica ubicada en Amatitlán, Guatemala, también las personas que influyen de la misma y a quienes afecta de manera directa que es el departamento de producción, ya que puede representar cuellos de botella u otro atraso en la entrega de materiales hacia producción.

2.1. Contexto general

La empresa agroquímica, objeto de estudio para esta investigación, busca la manera de implementar mejorar en el área de preparación de empaque, ya que dicho lugar recibe grandes cantidades de materiales destinados para el área de producción, por lo que es importante implementar mejoras en organización en el área y así poder evitar cualquier tipo de retraso. La investigación se enfoca principalmente en la metodología 5S para llegar a incrementar la productividad y un mejoramiento en el flujo interno del área de preparación, almacén y sus colaboradores.

2.2. Descripción del problema

En el área de preparación de empaque existen cuellos de botella que representan atrasos en tiempo y que genera costos al ser despachadas hacia el departamento de producción. Es una oportunidad de mejora, debido a que, en sus operaciones de materias primas.

“Este problema afecta no solo la cantidad real producida durante la jornada de trabajo, sino incrementa el costo por unidad producida en el rubro de mano de obra” (Ramazzini, 2013, p.9).

A pesar de su popularidad en muchos países, esta metodología aún sigue siendo ajena a muchas de las empresas locales.

Se ha tratado de implementar que el proceso debe realizarse con tiempo de anticipación al momento de realizar la producción pero se identificó que la mayor parte del tiempo muerto en producción es debido al atraso en el despacho de esa materia ya que en ocasiones existe un sobrecargo de materiales, el espacio donde esta preparación de empaque además de no tener una buena organización de materiales y eso hace a que se pierda tiempo buscando de forma desordenada, acomodando las materias primas que ingresan, realizando una infinidad de movimientos innecesarios para despachar los insumos preparados fuera de la línea necesarias en producción.

> Uno de los principales obstáculos al implementar Kaizen es la impaciencia de la gerencia por ver resultados inmediatos, no sólo en el área seleccionada, sino en toda la planta. El otro, el más crítico, es la incapacidad de la organización para apoyar y reconocer los equipos de mejoramiento capaces de tomar decisiones propias en situaciones de trabajo que directamente los afectan. Y el tercer obstáculo, el golpe definitivo, es la falta de seguimiento por la alta gerencia. (Rodríguez, 2002, p. 25)

2.3. Formulación del problema

Carencia de un plan de mejora de 5S para determinar las necesidades del área de preparación de empaque de una empresa agroquímica.

2.3.1. Pregunta central

¿Cómo se puede desarrollar un plan de mejora de 5S para determinar las necesidades del área de preparación de empaque de una empresa agroquímica?

2.3.2. Preguntas auxiliares

- ¿Qué proceso se debe de establecer para optimizar la gestión del área de preparación de empaque y qué metodología deberá aplicarse?

- ¿Cuáles son los factores para la reducción de la cantidad de inventarios obsoletos?

- ¿Cómo desarrollar un plan para la optimización del espacio en el área de preparación de empaque?

- ¿Qué problemáticas se desarrollan en la implementación de la gestión 5s en el área de preparación de empaque?

2.4. Necesidades a cubrir

Las necesidades identificadas para la aplicación de la metodología 5S en el área de preparación de empaque representan una gran variedad de beneficios para el funcionamiento y la productividad de la planta, ya que gracias a la investigación que se realizará se podrá centrarse en la optimización de la organización, la promoción de la eficiencia y la creación de un entorno laboral con mejor efectividad.

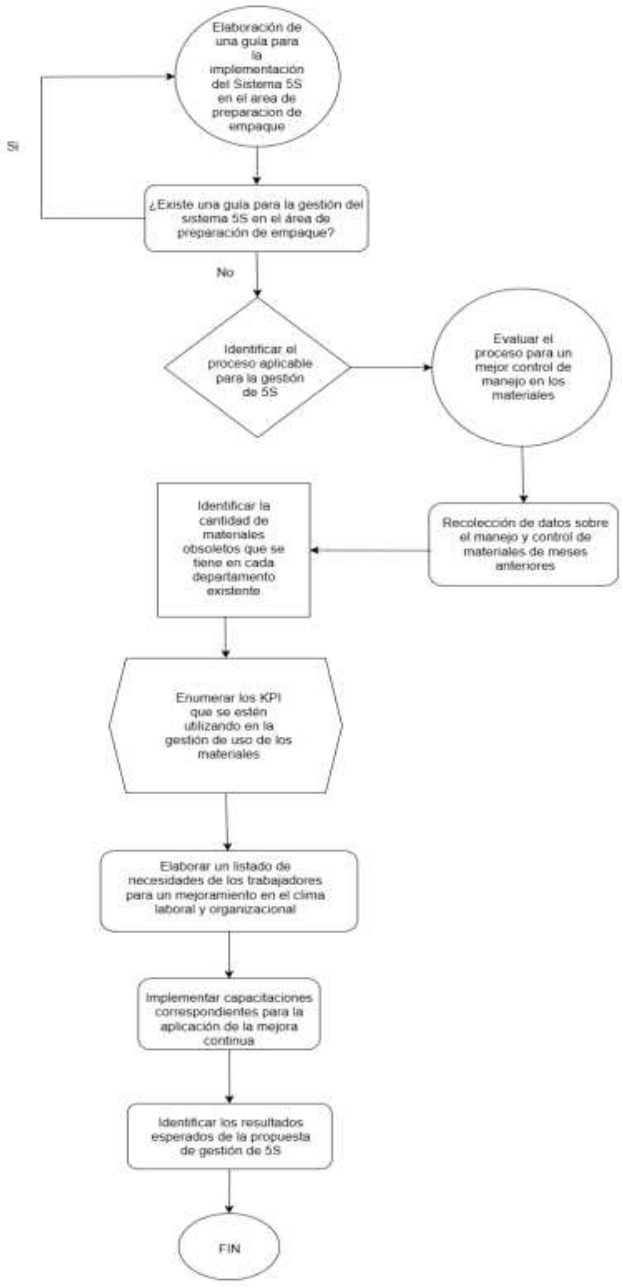
Esta necesidad de mejorar los tiempos de despacho ha llevado a utilizar una metodología que permita no solo reducir los tiempos, sino también que no represente costos de inversión elevados, gestionando y readecuando el área de trabajo (Ramazzini, 2013).

Es muy importante cubrir las diferentes necesidades que se requieren en el área y esto hará que ya no existan cuellos de botella y que tampoco existan esos atrasos en el área de producción a la hora de la entrega de los materiales que requieran un proceso especial, ya que será de vital importancia el poder aplicar la metodología 5S de manera correcta, esto además va de la mano con tener una mejor calidad de vida laboral para que los resultados obtenidos sea un mejor desarrollo en su entorno de trabajo, los trabajadores deben de tener todos los implementos necesarios, un buen ambiente con tranquilidad y sobre todo un buen espacio organizado para poder completar el proceso que los materiales conllevan en el área de preparación de empaque.

Debido a que las operaciones de bodega son un cuello de botella que muchas veces evita que el departamento de producción inicie sus operaciones de forma consistente, se necesita una metodología que permita a la organización mejorar sus operaciones a nivel interno (Ramazzini, 2013).

Figura 1.

Diagrama de propuesta de solución



Nota. El siguiente diagrama muestra la propuesta de solución. Elaboración propia, realizado en Word.

2.5. Delimitación del problema

El estudio de investigación se realizará en el área de preparación de empaque en una empresa privada dedicada a la realización de productos fitosanitarios localizada en Amatitlán, Guatemala.

3. INFORMACIÓN GENERAL

En la siguiente sección del estudio se desarrollará acerca de la información general del lugar donde se está realizando la investigación, así como un aspecto general que se tiene sobre la ubicación e información de la planta agroquímica.

3.1. Aspectos generales

La empresa agroquímica se sitúa en una zona industrial en el municipio de Amatitlán en el departamento de Guatemala, actualmente las instalaciones, poseen las áreas de producción sólidos y producción líquidos, en donde se dedican a la formulación y envasado de productos para la protección de cultivos, insecticidas, funguicidas y herbicidas.

3.1.1. Antecedentes históricos del municipio de Amatitlán

Etimológicamente la palabra Amatitlán significa cerco de Amates o lugar rodeado de Amates, por la abundancia que existía de estos árboles en las inmediaciones de la laguna, así mismo Amatl que es una voz nahoa que significa papel, ya que los habitantes precolombinos de la región (pocomames y pipiles) utilizaban la corteza de Amatle para escribir sus jeroglíficos y hacer sus pinturas de tal manera que el nombre de Amatitlán se interpreta como lugar rodeado de Amates.

Fue fundada el 24 de junio de 1549 y a partir de esa fecha se le conoció con el nombre de San Juan de Amatitlán, siendo la fiesta del santo el 24 de

junio. Por real cédula del 28 mayo de 1680, se le dio el título de villa de San Juan Amatitlán, según Alejandro Marure en su Catálogo razonado de leyes de 1856, se lee que por Acuerdo del gobierno del 7 de enero de 1835 se dispuso que la jefatura del departamento de la capital se traslade a la Villa de Amatitlán, fijando en ella su residencia y cabecera y que se entienda directamente con el gobierno y desempeño de sus funciones como cargo concejil.

Este planteamiento se interpreta que Amatitlán llega a ser la capital del Estado de Guatemala. El título de ciudad fue otorgado a Amatitlán por Decreto del 28 de agosto de 1835, del jefe del Estado y este decreto fue sancionado por la asamblea legislativa el 5 de octubre de ese mismo año y el 6 de noviembre de 1839 la misma asamblea dispuso que la ciudad de Amatitlán, San Cristóbal Palín, Villa Nueva, San Miguel Petapa y Santa Inés Petapa, formará un distrito independiente para el gobierno político, y el 9 de septiembre de 1839 se acordó que el territorio de Amatitlán se le diera el nombre de Departamento y el 29 de abril de 1935 se dispuso la supresión del Departamento de Amatitlán y se le denominará municipio, el cual queda incorporado al departamento de Guatemala según decreto 2081 aprobado por la Asamblea Legislativa de Guatemala y conservando en la actualidad esa denominación.

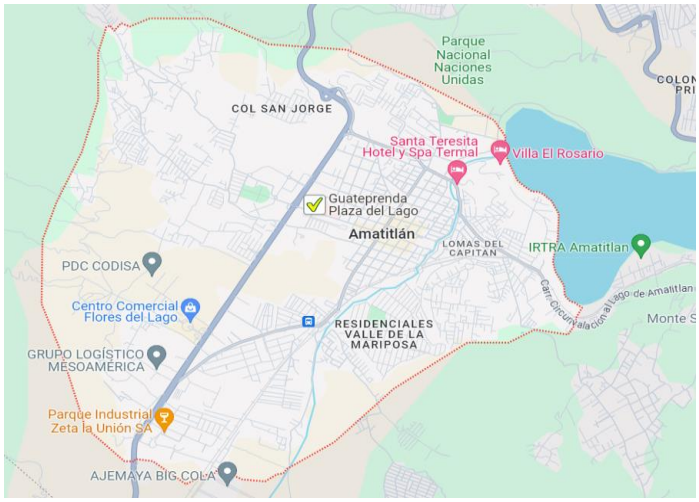
3.1.2. Aspectos geográficos del municipio

El municipio de Amatitlán, se encuentra a 28 kilómetros de la ciudad capital, tiene una extensión de 204 kilómetros cuadrados; limita al norte con los municipios de Villa Nueva, San Miguel Petapa y Villa Canales del departamento de Guatemala; al este con el municipio de Villa Canales, al sur con el municipio de Villa Canales (Guatemala), municipio de Palín y San Vicente Pacaya del departamento de Escuintla; y al oeste con los municipios

de Santa María de Jesús y Magdalena Milpas Altas del departamento de Sacatepéquez.

Figura 2.

Mapa del municipio de Amatitlán, Guatemala



Nota. La figura muestra la ubicación del municipio de Amatitlán, Guatemala. Obtenido de Google Maps (s.f.). *Ubicación.* (https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/0c929274-aac9-4501-9d92-765ba6410b94), consultado el 14 de octubre de 2023. De dominio público.

3.2. Reseña histórica

En Guatemala, existen diversas empresas dedicadas a la elaboración, importación y comercialización de agroquímicos. Estos productos desempeñan un papel crucial en la agricultura, protegiendo los cultivos de plagas y mejorando su rendimiento. La industria agrícola en Guatemala depende en gran medida del uso de agroquímicos para proteger los cultivos de plagas y aumentar su rendimiento. Como resultado de esta dependencia, la venta de agroquímicos en Guatemala ha ido en constante aumento. Esto ha

llevado al desarrollo de un sólido mercado de agroquímicos, con muchas empresas nacionales e internacionales operando en el país.

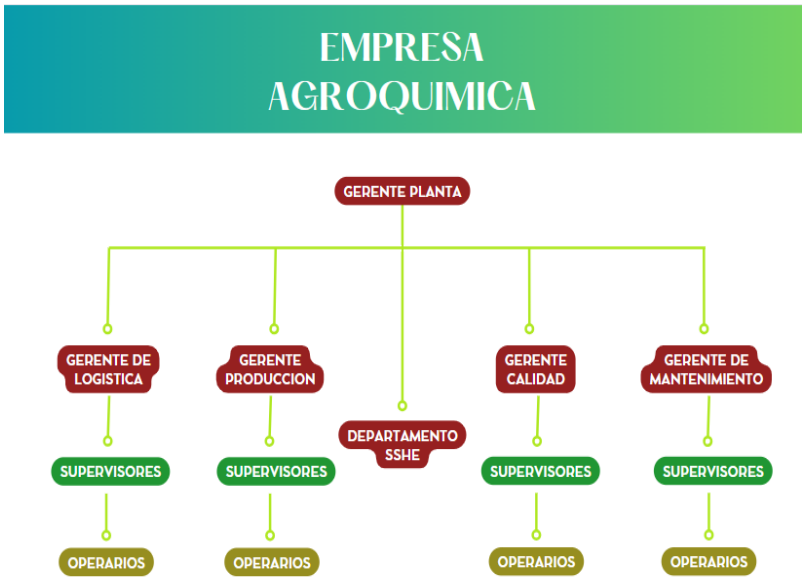
Estas empresas ofrecen una gama de productos, incluidos fertilizantes, herbicidas e insecticidas, para satisfacer las diversas necesidades de los agricultores. Sin embargo, el uso de agroquímicos también ha sido objeto de controversia, ya que algunos argumentan que su uso excesivo daña el medio ambiente y presenta riesgos para la salud de humanos y animales. A pesar de esto, la venta de agroquímicos sigue siendo un aspecto vital de la economía agrícola de Guatemala, y se realizan esfuerzos continuos para garantizar su uso seguro y responsable.

3.2.1. Estructura organizacional de la empresa agroquímica

La estructura organizacional de la empresa agroquímica tiene 3 niveles jerárquicos, en los que se da el flujo de la información para que exista comunicación entre los colaboradores y gerentes para que llegue a todos los involucrados.

Figura 3.

Estructura organizacional de la Empresa Agroquímica



Nota. El siguiente diagrama muestra la estructura organizacional de la empresa. Elaboración propia, realizado con CANVA.

3.2.2. FODA

El FODA permitirá identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del plan de negocios en general. Con esta herramienta la organización podrá planificar de una manera estratégica que ayude a mantenerse a la vanguardia del negocio.

Figura 4.

Análisis de FODA de la empresa agroquímica



Nota. El siguiente diagrama muestra el análisis FODA. Elaboración propia, realizado con CANVA.

4. MARCO TEÓRICO

Dentro del estudio se tiene un enfoque en el sistema de gestión, así como las herramientas para la optimización de procesos. Este apartado recopila la base teórica del proceso de sistema de gestión de 5S, mejora continua y el concepto del sector agroquímico, misma que sirvieron de base para la realización del presente estudio.

4.1. Metodología 5S

La metodología 5S es una técnica de gestión que busca crear condiciones de trabajo más organizadas, ordenadas, limpias, seguras y de calidad. Se basa en cinco principios que se originaron en Japón y que comienzan con la letra S: clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina.

Su objetivo es mejorar la productividad, reducir el desperdicio, facilitar la detección de errores y fomentar la responsabilidad y la motivación de los empleados. La metodología 5S se puede aplicar en cualquier empresa, sea industrial o no, y se complementa con otras herramientas de mejora continua como el enfoque Lean. Algunas de las ventajas de aplicar la metodología 5S son:

- Se optimiza el espacio de trabajo, eliminando lo innecesario y ubicando lo necesario de forma accesible y visible.

- Se mejora el estado y el funcionamiento de los equipos y las herramientas, evitando averías y accidentes.

- Se aumenta la calidad de los productos o servicios, al evitar defectos y errores causados por el desorden o la suciedad.

- Se incrementa la eficiencia y la productividad, al reducir los tiempos de búsqueda, los movimientos innecesarios y los retrasos.

- Se mejora el clima laboral, al generar un ambiente más agradable, seguro y participativo.

Es necesario establecer una estrategia para implementar la metodología de las 5S, la que proporcionará resultados a un menor plazo. Es muy importante saber que la metodología 5S es una implementación de mejora para el lugar donde estamos, los beneficios en organización, orden y limpieza será de gran ayuda en nuestra área para tener una mejor satisfacción con los trabajadores.

La implementación de la 5S ayudará a la empresa a ser más organizados en cada área que se le implemente esta mejora, se busca la manera de ser más eficientes en organización y calidad en servicio en los resultados obtenidos de corto hasta largo plazo.

Cada una de las fases tiene una razón de ser, tiene unas preguntas a las que hay que responder y dar respuesta y tiene sus beneficios para su aplicación. La metodología de las 5S no tiene el sentido que se le pretende dar si no se cumplen cada una de sus fases.

Según Figueroa (2017) determina en su investigación de cómo la implementación de las 5S mejora la gestión de almacén en Balu General Imports S.A.C. El tipo de estudio es aplicado, ya que se realizó un análisis y recolección de información del área. Se realizó la implementación de las 5S después de una breve comparación de un antes y después, por lo que los resultados permitieron concluir que la implementación de las 5S mejora significativamente la gestión de almacén en clasificación, orden y limpieza.

El método de 5s hará que la empresa sea segura, limpia y ordenada, haciendo que cada colaborador de la organización tenga esa disciplina y compromiso a los cambios constantes que puedan a ver en el futuro para una mejor organización.

Según Vera (2016) nos enfoca que la aplicación de la metodología 5S sirve para analizar la situación actual que se presenta en una bodega de repuestos celulares y con ello los estudios demostraron que el procesamiento y análisis de los datos recolectados permitieron concluir sobre la implementación de la metodología 5S salieron resultados positivos en el manejo y control de la bodega de repuestos celulares en más del 50 %, mientras que el investigador mostró mejoras significativas en el nivel de control y orden en el área.

Lo más importante de aplicar el método 5s es la forma en que se crea una estabilidad en el entorno del lugar de trabajo, sin duda ayuda a la detección de errores y busca la manera de reducir cualquier desorganización que pueda existir en el departamento de la empresa en que se aplica, esto ayuda a cada colaborador a ser más responsables.

El método de las 5S no está limitado a un sector específico, sino que puede aplicarse en cualquier organización. No obstante, es especialmente beneficioso en entornos de producción, donde la eficiencia y la calidad son fundamentales.

En aquellas industrias que realicen monitorización continua de emisiones de gases contaminantes, implantar esta metodología ayuda a crear un enfoque integral para la gestión ambiental.

De acuerdo con Rey (2005), el método de las 5S debe repetirse al menos 4 veces, en las etapas:

- Limpieza inicial: consiste en seguir y lograr una implementación inicial, llegando a los estándares elegidos, estableciendo controles y haciendo cultura en el personal para que continúe con este proceso.

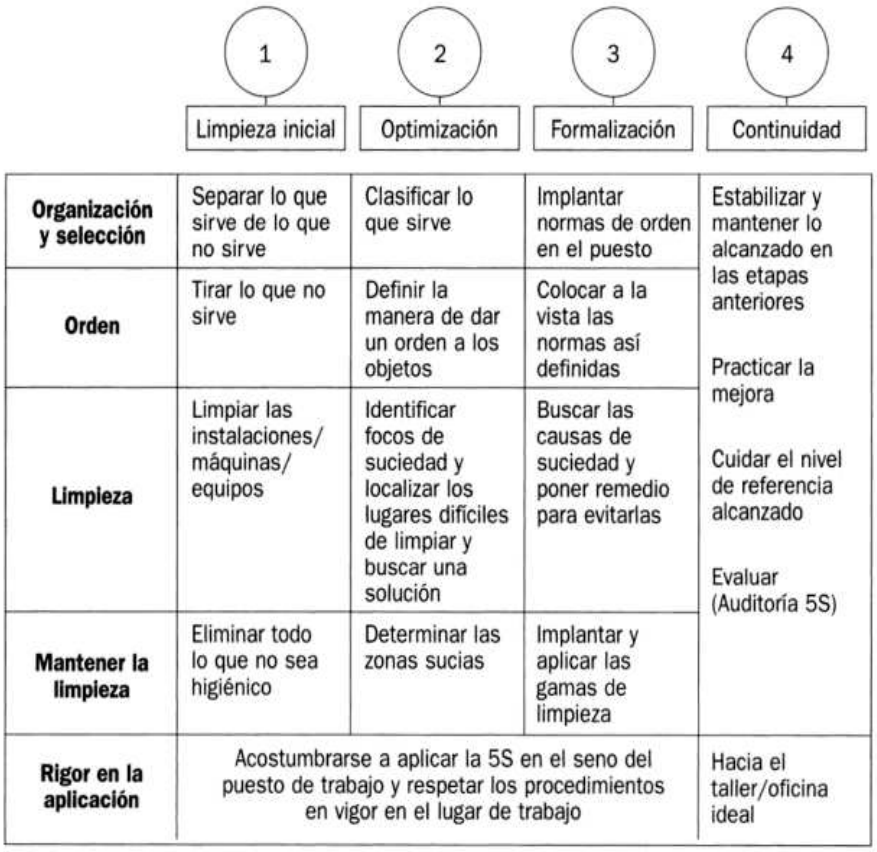
- Optimización: en esta etapa de repetición de los pasos, se debe ser más riguroso, mejorando la orden, limpieza, categorización, estandarización y autoevaluación a un grado mayor. Se debe buscar de qué forma se puede mejorar en todas las actividades de monitoreo, supervisión y controles necesarios.

- Formalización: esta etapa consiste en dejar establecido de forma permanente los procedimientos, normas, controles y sistemas que se mejoraron en el proceso anterior. Debido a que se debieron de mejorar varias etapas, en esta se deben dejar establecidos la nueva versión de los documentos realizados.

- Garantizar la continuidad del proceso de manera permanente: esta etapa consiste en asegurar la continuidad del proceso a pesar de que exista cambios de personal. Se deben establecer programas de capacitación, debe impulsarse la completa autonomía y disciplina de parte del personal.

Figura 5.

Programa de las 5S



	1 Limpieza inicial	2 Optimización	3 Formalización	4 Continuidad
Organización y selección	Separar lo que sirve de lo que no sirve	Clasificar lo que sirve	Implantar normas de orden en el puesto	Estabilizar y mantener lo alcanzado en las etapas anteriores Practicar la mejora Cuidar el nivel de referencia alcanzado Evaluar (Auditoría 5S)
Orden	Tirar lo que no sirve	Definir la manera de dar un orden a los objetos	Colocar a la vista las normas así definidas	
Limpieza	Limpiar las instalaciones/ máquinas/ equipos	Identificar focos de suciedad y localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar una solución	Buscar las causas de suciedad y poner remedio para evitarlas	
Mantener la limpieza	Eliminar todo lo que no sea higiénico	Determinar las zonas sucias	Implantar y aplicar las gamas de limpieza	
Rigor en la aplicación	Acostumbrarse a aplicar la 5S en el seno del puesto de trabajo y respetar los procedimientos en vigor en el lugar de trabajo			Hacia el taller/oficina ideal

Nota. Tabla de las tareas comunes adaptado a las 5s. Obtenido de F. Rey (2005). *Orden y limpieza en el puesto de trabajo,* (p. 22). FC Editorial.

- *Seiri* – separar; desechar lo que no se necesita: *seiri* o clasificar consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas. No hay que pensar en que este o aquel elemento podría ser útil en otro trabajo o si se presenta una situación muy especial, los expertos recomiendan que ante estas dudas haya que desechar dichos elementos.

Es necesario establecer una estrategia para implementar la metodología de las 5S', la que proporcionará resultados a un menor plazo. Es muy importante saber que la metodología 5S es una implementación de mejora para el lugar donde estamos, los beneficios en organización, orden y limpieza será de gran ayuda en nuestra área para tener una mejor satisfacción con los trabajadores.

- *Seiton* – ordenar e identificar; un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar: *seiton* u orden significa más que apariencia. El orden empresarial dentro del concepto de las 5'S se podría definir como: la organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso, los cuales deberán estar, cada uno, etiquetados para que se encuentren, retiren y devuelvan a su posición, fácilmente por los empleados. El orden se aplica posterior a la clasificación y organización, si se clasifica y no se ordena difícilmente se verán resultados. Se deben usar reglas sencillas como: lo que más se usa debe estar más cerca, lo más pesado abajo lo liviano arriba, entre otros.

- *Seiso* – limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden: *seiso* o limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que

permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Sólo a través de la limpieza se pueden identificar algunas fallas, por ejemplo, si todo está limpio y sin olores extraños es más probable que se detecte tempranamente un principio de incendio por el olor a humo o un malfuncionamiento de un equipo por una fuga de fluidos, entre otros, limpiar es una excelente forma de inspeccionar. Así mismo, la demarcación de áreas restringidas, de peligro, de evacuación y de acceso generan mayor seguridad y sensación de seguridad entre los empleados. Hay que recordar que la limpieza es la mejor forma de realizar una inspección al equipo y al área de trabajo.

- *Seiketsu* – estandarizar para preservar altos niveles de organización, orden y limpieza: el *seiketsu* o limpieza estandarizada pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras tres S, el Seiketsu solo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores. En esta etapa o fase de aplicación (que debe ser permanente), son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos.

Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas (ayudas visuales) para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer, otra es el desarrollo de unas normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo y cada cuándo lo debe de realizar.

- *Shitsuke* – crear hábitos basados en las 4s anteriores: *shitsuke* o disciplina significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan.

El *shitsuke* es el canal entre las 5'S y el mejoramiento continuo. Shitsuke implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por los demás, y mejor calidad de vida laboral. La única forma para mantener un sistema vivo es la retroalimentación, en esta etapa se sugiere realizar un plan formal de auditorías que incluya todas y cada una de las áreas de la empresa, y proporcionar este reporte a las personas dueñas del área para que tomen acciones y gestionan los apoyos necesarios para continuar por el camino de la mejora continua.

4.2. Optimización de procesos

La optimización de procesos es la disciplina que se encarga de adaptar los procesos para optimizar sus parámetros, pero sin infringir sus límites. Generalmente, tiene como objetivos minimizar costos y maximizar el rendimiento, la productividad y la eficiencia.

Para realizar la optimización de procesos, se pueden seguir los siguientes pasos:

- Identificar el proceso a mejorar: se debe seleccionar el proceso que presenta problemas, oportunidades o necesidades de mejora, y definir su alcance, sus objetivos, sus entradas y sus salidas.

- Realizar un análisis del proceso: se debe documentar el proceso actual, identificando sus actividades, sus responsables, sus recursos, sus indicadores y sus resultados. Se debe analizar el proceso para detectar sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, así como sus causas raíz de los problemas.

- Hacer un rediseño del proceso: se debe proponer un proceso mejorado, eliminando o simplificando las actividades innecesarias, redundantes o ineficientes, y agregando o modificando las actividades que aportan valor al proceso. Se debe definir el nuevo flujo de trabajo, los nuevos roles, los nuevos recursos, los nuevos indicadores y resultados esperados.

- Escoger un método de apoyo: se debe elegir una herramienta o una metodología que facilite la optimización del proceso, como, por ejemplo, el enfoque Lean, el Six Sigma, la reingeniería de procesos, la automatización de procesos, entre otros.

- Implementar el proceso nuevo: se debe poner en marcha el proceso rediseñado, siguiendo un plan de acción que incluya las actividades, los responsables, los plazos, los recursos y los riesgos. Se debe comunicar y capacitar a los involucrados en el proceso, y monitorear el desempeño y la calidad del proceso.

- Evaluar el nuevo proceso: se debe medir y comparar los resultados del proceso nuevo con los del proceso anterior, utilizando los indicadores definidos. Se debe verificar si se cumplieron los objetivos propuestos, y si se generaron beneficios para la organización y los clientes. Se debe identificar las oportunidades de mejora continua del proceso.

> Este término hace referencia en general, al aprovechamiento máximo de los recursos disponibles, esto establece una cultura disciplinaria en donde prevalece mantener o reducir costos operativos y maximizar la eficiencia de los procesos, que conlleva al incremento de los márgenes de ganancia, lo cual reduce los tiempos muertos u ociosos. (Heer, 2023, p. 23)

Es muy importante tener planificado una manera que ayude a mejorar el rendimiento y la calidad de las operaciones dentro de una empresa, y es que con la implementación de cualquier optimización de los procesos existirá una mayor velocidad de respuestas y resultados ante los cambios que puedan existir en el negocio.

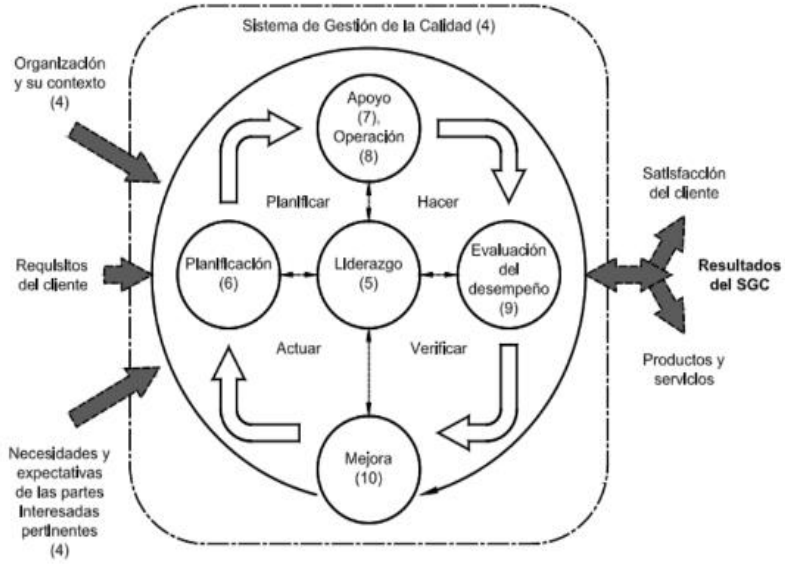
> La implementación de las metodologías y herramientas del Lean Manufacturing es muy sensible a la actitud y participación de las personas. Es imprescindible que la dirección lidere, impulse y apoye, con rigor y constancia, el Lean Manufacturing. Así mismo, para que los resultados sean sostenibles a largo plazo es necesario que dichas metodologías se apliquen en un entorno de respeto y confianza mutua entre la dirección y los trabajadores. (Madariaga, 2013)

La optimización de procesos ofrece una mejora de resultados respecto a los procesos internos y externos en donde se realizan, por lo que da como resultado obtenido la ampliación de capacidad de entregar a la clientela la

calidad que busca en una marca de productos y/o servicios que ofrece la empresa.

Figura 6.

Gráfica del Ciclo Deming



Nota. La figura muestra la representación de la estructura de la Norma Internacional con el ciclo Deming. Obtenido de Tic Process (2024). *Los procesos y Deming*. (https://www.ticprocess.com/blog/los-procesos-y-deming), consultado el 20 de junio de 2024. De dominio público.

4.3. Mejora continua

La mejora continua es un concepto que se refiere a la búsqueda constante de la excelencia en los productos, servicios y procesos de una organización. La mejora continua se basa en la idea de que siempre hay oportunidades de mejorar y de que los pequeños cambios acumulados pueden generar grandes beneficios. La mejora continua implica la participación de

todos los miembros de la organización, desde la dirección hasta los empleados, y requiere una cultura de aprendizaje, innovación y colaboración.

Existen diferentes modelos y herramientas para aplicar la mejora continua en la empresa, como, por ejemplo:

- *Benchmarking*: se utiliza para comparar los procesos y resultados de una organización con los de otras organizaciones líderes en la misma industria o en otras industrias.

- Método Delphi: sirve para recopilar opiniones y perspectivas de expertos en un tema específico a través de una serie de rondas de preguntas y retroalimentación.

- Diagrama de dispersión: se utiliza para visualizar la relación entre dos variables y determinar si hay una correlación entre ellas.

- Diagramas de flujo: se usa para representar visualmente los pasos de un proceso y pueden ayudar a identificar ineficiencias y oportunidades de mejora. Checa cómo hacer un diagrama de flujo de atención al cliente.

- Diagrama de control: sirve para monitorear un proceso y determinar si los resultados están dentro de los límites aceptables.

- Diagrama de causa y efecto: también conocido como diagrama de Ishikawa, se utiliza para identificar las causas raíz de un problema o situación y visualizar cómo las diferentes variables pueden estar relacionadas.

- Diagrama de afinidad: se utiliza para organizar y agrupar ideas o problemas en categorías similares.

- Diagrama de Pareto: identifica las causas principales de un problema y clasificarlas en orden de importancia.

- Kaizen: el método Kaizen se enfoca en la identificación y eliminación constante de desperdicios y actividades innecesarias en el proceso.

- *Lean manufacturing*: un enfoque de mejora continua que se centra en la eliminación de desperdicios en el proceso de producción y la optimización de la eficiencia.

- Encuestas y sondeos: permiten obtener información valiosa sobre la satisfacción del cliente, las necesidades del mercado y las opiniones y sugerencias de los empleados. Al recopilar y analizar los datos de las encuestas y sondeos, se pueden identificar áreas de mejora y oportunidades para hacer cambios y mejoras en el proceso, producto o servicios.

Estas oportunidades de mejora continua suelen darse en el área de trabajo, principalmente en lo relacionado con el orden y limpieza del mismo lugar ya que estas son de suma importancia dentro del proceso productivo, puesto que es allí donde inicia la materialización de la calidad, en el producto o servicio.

Es muy importante el saber aplicar los métodos de mejora continua que existe, ofrece muchos beneficios tanto para la empresa como para los colaboradores, ya que aumenta la satisfacción del cliente, fomenta el trabajo

en equipo y sobre todo identifica las fortalezas y debilidades de estos para realizar soluciones viables para una mejor productividad.

El método Kaizen es un ejemplo de implementación exitosa del proceso de mejora continua, basado principalmente en la retroalimentación, la eficiencia y la evolución. Además de Kaizen, la tecnología LEAN creada por Toyota, six sigma y la gestión de la calidad total (TQM) son algunos de los otros ejemplos mencionables del proceso de mejora continua.

Este tipo de gestión de los procesos empresariales proporciona a la empresa beneficios a largo plazo. Ya sea que el esfuerzo de la empresa mejore la calidad, aumente el compromiso o ahorre desperdicios, contribuye al éxito de tu empresa a largo plazo. La mejora de los productos, servicios o los procedimientos conduce a un aumento de las ventas y de la eficacia a lo largo del tiempo.

Por tanto, al establecer una cultura de mejora continua, las empresas pueden asegurar el éxito de la compañía a largo plazo. Cuanto antes se inicie el proceso de mejora continua, más pronto se verán sus resultados. Utilizando estas soluciones y servicios, las empresas pueden obtener comentarios de los usuarios reales sobre sus ofertas. Esta retroalimentación y comentarios sirven como valiosos insumos para la mejora de las organizaciones.

La aplicación de este S en una empresa se ha utilizado una técnica la cual ha ayudado lograr realizar mejor la clasificación o selección de los objetos, esta técnica se da mediante la utilización de tarjetas rojas las cuales son colocadas en los objetos que consideren que no se van a utilizar o debe de reubicarse.

Podemos mencionar que las estrategias de 5S siempre serán importantes debido al gran impacto que se da en el área de trabajo, por lo que es muy importante darle una buena aplicación para tener resultados más rápidos.

4.4. Inventarios

Se puede mencionar que el área de almacenes es la de administrar los inventarios de la mejor manera al menor costo posible. Sin embargo, es importante comprender a que se refiere específicamente la palabra inventario. Para Muller (2005) los inventarios de una empresa están constituidos por todas sus materias primas, sus productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados.

El inventario es un recurso almacenado al que se recurre para satisfacer una necesidad actual o futura. Si bien no es una definición muy extensa brinda el concepto general de a lo que la palabra inventario se refiere.

A continuación, una definición más específica:

> Los inventarios son bienes que pueden ser tocados y que se poseen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser utilizados en la producción de bienes o servicios para su venta. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios a ser consumidos en la producción y prestación de servicios (Moreno, 2013, p. 64).

Dicha definición brinda un concepto más amplio de a lo que la palabra inventario se refiere dentro de las empresas. Esto debe de estar muy claro ya que no es únicamente el producto terminado como en muchas ocasiones se asume.

4.4.1. Tipos de inventarios

Los inventarios son de suma importancia en cualquier empresa, y aunque varían ampliamente entre los diversos tipos de industrias debido a sus distintas actividades y ocupaciones, su trascendencia es muy similar. Es difícil enmarcar a todos los artículos bajo una misma categoría, por lo que los inventarios se pueden clasificar de diversas maneras. Generalmente se tienden a clasificar de acuerdo con su forma, a su función o en algunas ocasiones de acuerdo con la etapa en la que se encuentren dentro de un proceso productivo.

“Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles con los cuales se vigilan los niveles del inventario y determinan lo que se va a mantener, el momento 15 en que es necesario reabastecer y las dimensiones de los pedidos” (Jacobs y Chase, 2014, p. 558).

Tener conocimiento sobre los inventarios y sus diferentes tipos es parte fundamental para cualquier gestión de las empresas, permite tener un mejor control de sus activos, una facilidad para encontrar la reducción de costos y lo más importante que es asegurar un mejor flujo continuo de materiales y productos.

Existe diversidad de inventarios para implementar dentro de la empresa, sin embargo, se realiza una selección de los tipos de inventarios de acuerdo su función, los cuales se describen a continuación:

Tabla 1.

Tipo de inventario de acuerdo con su función

Tipo de inventario	Descripción
Inventario de Mercaderías	Son todos aquellos bienes que le pertenecen a la empresa comercial o mercantil, los cuales se compran para luego estar disponibles a la venta sin ser modificados.
Inventario Intermitente	Es un inventario realizado con cierto tiempo y no de una sola vez al final del período contable.
Inventario Perpetuo	Consiste en llevar el registro detallado de las existencias, por medio de importes en unidades monetarias y cantidades físicas. Los registros perpetuos son útiles para preparar los estados financieros mensuales, trimestral o provisionalmente.
Inventario determinado por observación y comprobado con una lista	Es el cálculo del inventario realizado mediante un listado de stock, para convencer a los auditores de que los registros representan fielmente el valor del activo principal. La preparación del inventario físico consta de cuatro fases: manejo de inventarios (preparativos), identificación, instrucción y adiestramiento.

Nota. Tabla de los inventarios por su función. Elaboración propia, realizado con Word.

De acuerdo con su función, los inventarios contribuyen a establecer la forma óptima para realizar el registro del control de los productos que se tienen en existencia, con la finalidad de llevar procesos contables y comerciales, para que la empresa los emplee en la ejecución de sus actividades.

Un buen control de inventario de los materiales en la empresa puede llegar a tener un buen balance de existencias en los almacenes, ya que se evitaría perder ventas por falta de inventario, así como también desconocer qué productos se venden más que otros por lo que lo anteriormente dicho, tener un buen inventario ayudará constantemente a ver la situación económica real del negocio.

4.5. Área de materia prima

El área de materia prima es el lugar donde se almacenan y manejan los recursos naturales que se utilizan para la producción de bienes y servicios. El área de materia prima puede tener diferentes características y funciones según el tipo de industria, el tipo de material y el proceso productivo. Algunos aspectos importantes del área de materia prima son:

- La ubicación: el área de materia prima debe estar cerca del área de producción, para facilitar el traslado y la entrega de los materiales.

- El uso de dispositivos mecánicos: el área de materia prima debe contar con equipos y herramientas adecuados para cargar, descargar, mover y organizar los materiales, como montacargas, paletas, estantes, entre otros.

- El espacio: el área de materia prima debe tener un espacio suficiente para almacenar los materiales de forma ordenada, segura y accesible, evitando el desperdicio, el deterioro y la pérdida de los mismos.

- Los procesos: el área de materia prima debe tener procesos definidos para la recepción, el almacenamiento, la distribución y el control de los materiales, siguiendo los criterios de calidad, cantidad, tiempo y costo.

El área de materia prima es una parte fundamental del proceso productivo, ya que de ella depende la disponibilidad, la calidad y el costo de los materiales que se transformarán en productos finales.

Las actividades que componen el proceso de producción requieren de la adecuada administración de recursos como: materiales, mano de obra, maquinaria y equipo, la medida en que se utilicen dependerá de la cantidad de productos existentes en la bodega de producto terminado.

Un almacén de materia prima es una operación bastante dinámica y puede ofrecer un retorno de la inversión mucho más rentable de lo que muchas personas creen.

Algunas materias primas se mueven lentamente. Otras se pueden mover muy rápido, pero todas tienen que moverse finalmente. Las diferentes materias primas deben planificarse, distribuirse y manejarse de acuerdo con cómo se espera que se muevan a través del sistema.

- Almacenamiento: una política de almacenamiento dedicado determina una ubicación particular para cada materia prima que se almacenará. Una política de almacenamiento aleatorio deja la decisión al operador. Por otro lado, una política basada en categorías ABC asigna zonas a grupos específicos de materiales, en función de su tasa de rotación.

- Cuarentena: para congelar ciertas materias primas por tener cualquier problema, se debe asignar un lugar fijo en el almacén llamada cuarentena, que se encuentre físicamente separada de los productos buenos.

- Reetiquetado: muchos almacenes vuelven a etiquetar la materia prima recibida del proveedor con una etiqueta de código de barras que facilite el escaneo dentro del almacén. Esta información es fundamental para permitir así el recuento del inventario y su selección para ser consumida.

- Reenvasado: el material puede llegar a granel, ya sea en forma de tambores o incluso furgones. Raramente una instalación de producción consume esta materia prima en la misma cantidad y presentación en que se pidieron. Por tanto, los materiales a granel se vuelven a empaquetar en cantidades más pequeñas y utilizables.

- Devoluciones: generalmente hay sobrantes de materias primas que se devuelven al inventario. Para realizar un seguimiento preciso de estos sobrantes, se deberá sobreponer un componente dimensional a la información existente. Por ejemplo, metros lineales para rastrear las cantidades sobrantes devueltas de un rollo de papel.

- Recuento del ciclo de inventario: la frecuencia del recuento debe basarse en un análisis ABC del inventario. Básicamente, las ventas anuales y el valor del inventario actual determinarán la calificación de cada material y su frecuencia de conteo, desde una vez al mes hasta una vez al año.

¿Para qué sirve el almacén de materia prima?

- Colchón de inventario: poder albergar una especie de colchón de inventario para suavizar las fluctuaciones en la oferta y la demanda. Esto es esencial para que las empresas mantengan una buena producción y un buen servicio al cliente.

- Inventario como inversión: poder acumular un inventario como inversión. Por ejemplo, productos básicos como el café, donde los precios fluctúan a escala mundial y las existencias puedan venderse cuando el precio sea favorable.

- Uso del capital y mano de obra: un almacén de materia prima puede ayudar dentro de la organización a que se use con eficiencia el dinero y los trabajadores dentro de los componentes de fabricación. Sirve para mantener bajas las obligaciones por horas extras, permitiendo comprar y almacenar más materia prima cuando los precios del proveedor son más favorables.

- Necesario en la cadena de suministro: en una cadena de suministro perfecta, los almacenes de materia prima no tendrían sentido. Sin embargo, aún no existe la cadena de suministro perfecta, por lo que el almacenamiento es esencial para mantener un flujo eficiente e ininterrumpido de materiales desde el proveedor hasta el punto de su uso en el proceso de producción.

"La materia prima tiene fecha de caducidad y es durante esta fecha que deben ser utilizados para garantizar la calidad de los productos" (Chinchilla, 2018, p. 26).

La importancia que se tiene sobre la materia prima es que se conforma de componentes de cualquier bien de consumo. Y ante la posibilidad de la falta de este recurso, la creación de productos para satisfacer las necesidades del mercado no sería posible.

4.5.1. Reducción de costos de inventario del almacén

La reducción de costos de los inventarios de almacén es un objetivo importante para muchas empresas, ya que los inventarios representan una inversión significativa y un gasto operativo. Para lograr una reducción de costos, se pueden aplicar diferentes estrategias, como, por ejemplo:

Gestionar la mano de obra: se trata de optimizar el uso del personal que se encarga de las actividades de almacenamiento, como la recepción, el surtido, el empaque y el despacho de los productos. Se puede reducir la mano de obra mediante la automatización de algunos procesos, la capacitación y la motivación de los empleados, la asignación de tareas según las habilidades y la demanda, y el control y la evaluación del desempeño.

Adoptar las nuevas tecnologías: se refiere a incorporar herramientas y sistemas que faciliten la gestión de los inventarios, como el código de barras, el RFID, el *software* de control de inventarios, los sistemas de almacenamiento automatizado, entre otros. Estas tecnologías permiten mejorar la precisión, la velocidad, la seguridad y la trazabilidad de los productos, así como reducir los errores, los desperdicios y los tiempos de operación.

Mantener un equilibrio en los niveles de inventario es crucial. Tener un inventario excesivo conlleva altos costos de mantenimiento y recursos

financieros desaprovechados, pudiendo los productos volverse obsoletos o dañarse.

Utilizar los equipos de forma inteligente: se basa en seleccionar y utilizar los equipos adecuados para el manejo y el transporte de los productos, como las estanterías, los montacargas, las carretillas, las cintas transportadoras, entre otros. Se debe elegir los equipos que se adapten al tipo, tamaño, peso y cantidad de los productos, así como al espacio y a las condiciones del almacén. Se debe realizar un mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, para evitar averías y accidentes.

Gestionar todos los flujos de inventario: se enfoca en planificar, coordinar y controlar los movimientos de entrada y salida de los productos, desde el proveedor hasta el cliente. Se debe realizar un análisis de la demanda, para determinar la cantidad óptima de productos a comprar, almacenar y distribuir. Se debe establecer un sistema de rotación de inventarios, para evitar el envejecimiento y la obsolescencia de los productos. Se debe implementar un método de clasificación de inventarios, como el ABC, para priorizar los productos según su importancia y su valor.

Reducir el espacio optimizando el almacenamiento: se consiste en aprovechar al máximo el espacio disponible del almacén, para almacenar más productos con menos recursos. Se puede reducir el espacio mediante el uso de sistemas de almacenamiento compacto, como el drive-in, el *push-back*, el móvil, entre otros. Se debe organizar los productos según su frecuencia de uso, su compatibilidad y su caducidad, y asignarles una ubicación fija y fácil de identificar. Se debe mantener el orden y la limpieza del almacén, para evitar el desorden y la contaminación.

Seguidamente Danahé (2015) nos menciona que la gestión del inventario es esencial para la estrategia de cualquier empresa, ya sea que ofrezca servicios o produzca mercancías. Esta función abarca también la elección de sistemas de registro, la identificación de frecuencias de rotación de stock, el establecimiento de criterios de categorización y la definición de un modelo de reabastecimiento basado en prácticas de control, que señala cuánto y cuándo ordenar o fabricar.

Repensar en un embalaje y envío más inteligentes: se trata de diseñar y utilizar un embalaje y un envío que se ajusten a las características y necesidades de los productos y de los clientes. Se puede reducir el embalaje y el envío mediante el uso de materiales reciclables, reutilizables y biodegradables, que minimicen el impacto ambiental. Se debe elegir el tamaño, la forma y el peso del embalaje y del envío, que optimicen el espacio y el costo del transporte. Se debe etiquetar y documentar correctamente el embalaje y el envío, para facilitar su identificación y su rastreo.

4.6. Almacenamiento

El almacenamiento hace referencia a la tarea de colocar ciertos objetos, o información, en un espacio determinado. Un uso muy común del término almacenar es el que hace referencia a mercadería. Por ejemplo, una tienda que tiene su *stock* guardado en un depósito, del cual irán saliendo los artículos en la medida que se concreten ventas.

En general, la elección del tipo de logística de almacenamiento dependerá de las necesidades específicas de cada empresa, incluyendo el tipo de productos que manejan, el volumen de los productos y los recursos disponibles para las operaciones de almacenamiento.

Una vez que una empresa ha determinado y seleccionado el espacio físico adecuado para el almacenamiento de mercancías, el paso siguiente y crucial es asegurar una gestión eficaz del espacio. El personal asignado para liderar y administrar este espacio tiene una responsabilidad considerable y debe tener en cuenta diversos aspectos para garantizar un flujo eficiente de productos y operaciones (Lévano, 2017).

- Tipo de almacén: es fundamental determinar si el espacio será un almacén tradicional, un centro de distribución automatizado, un almacén refrigerado o cualquier otra variante específica. Esta decisión influirá en cómo se organizarán y manipularán los productos.

- Perfil de actividades: es esencial entender qué acciones específicas se llevarán a cabo en el almacén. Esto podría incluir recepción, desembalaje, clasificación, almacenamiento, preparación de pedidos, embalaje, envío, entre otros.

- Operaciones específicas: además de las actividades generales, se deben definir las operaciones particulares, como la gestión de devoluciones, control de calidad, inventarios rotativos y cualquier otro proceso específico que se vaya a implementar.

- Layout del almacén: un diseño detallado del almacén o centro de distribución es crucial. No sólo ayuda a identificar dónde se ubicarán específicamente los productos, sino que también permite optimizar los flujos de trabajo, reducir tiempos de desplazamiento y mejorar la eficiencia general. Es conveniente que este layout sea revisado y adaptado periódicamente según las necesidades cambiantes del negocio.

- Equipos y herramientas: es fundamental identificar qué maquinaria, equipos o herramientas se requerirán. Esto puede incluir montacargas, estanterías, sistemas automatizados, carretillas, entre otros. Además, en la era digital, es esencial considerar sistemas de gestión de inventarios, *software* de seguimiento y otros programas tecnológicos que pueden facilitar y mejorar la precisión de las operaciones del almacén.

En términos de la logística de almacenamiento son diversos y se relacionan principalmente con la optimización de los procesos de almacenamiento de una empresa.

Marín (2018) nos confirma en su tesis muy brevemente acerca de la importancia de tener el conocimiento acerca del cómo proporcionar el espacio físico, muchos operadores tienen con herramientas con sistemas avanzados de gestión de inventarios, herramientas de seguimiento y personal capacitado que garantizan que los productos estén no sólo seguros, sino también accesibles y listos para ser distribuidos cuando sea necesario.

4.7. Producción

Es la transformación de materias primas en un producto terminado que satisface las necesidades de un grupo de personas, para lo cual se establecen procedimientos, controles y mediciones. Las empresas y organizaciones, los países e incluso regiones enteras se refieren a la producción para medir su actividad económica. Cada una de estas entidades tiene una capacidad específica de producción, determinada por sus factores productivos y la gestión que haga de ellos.

Las actividades que componen el proceso de producción requieren de la adecuada administración de recursos como: materiales, mano de obra, maquinaria y equipo, la medida en que se utilicen dependerá de la cantidad de productos existentes en la bodega de producto terminado.

La producción es un concepto muy fundamental para el cumplimiento de las necesidades humanas, podemos decir que esta actividad económica ha existido desde los orígenes de la humanidad, aunque no siempre se haya dado de la misma manera, ni con la misma eficiencia como en la actualidad.

La producción que una empresa tiene se mide dependiendo del volumen que ha producido. La diferencia entre el volumen producido y los bienes consumidos será el valor añadido que se le ha aplicado a los recursos. Es decir, que según los factores de producción aplicados a dicha producción final, podremos determinar cuál es la rentabilidad de dicha empresa.

Al comprender que es un almacén y sus funciones, así como también los tipos de inventarios y su clasificación, se tiene una base sólida del funcionamiento de un proveedor de almacenaje y servicios logísticos. Sin embargo, un aspecto trascendental en cualquier negocio es comprender si el negocio es rentable o no lo es, para ello se deben de conocer los indicadores financieros.

El concepto de producción puede definirse como un proceso que requiere de diferentes factores para poder llevar a cabo una serie de actividades para la obtención de bienes y servicios materializados por lo que es muy importante el conocer desde sus orígenes hasta la manera en que se ejecuta actualmente.

4.7.1. Costos de producción

Los costos de producción son aquellos que van incluidos y que se relacionan directamente en el costo final del producto o servicio. Determinar correctamente el costo de producción es importante, ya que nos indica qué tan competitivos podemos ser frente a otras empresas o marcas dentro del mismo giro de negocio.

El costo representa los recursos económicos que han sido, deben o deberían sacrificarse para poder alcanzar ciertos objetivos, sin importar de la forma en que estos buscan medirse.

Tabla 2.

Costos de producción

	Elementos del costo de producción
Costo de transformación	Mano de obra directa + costo de fabricación
Costo primo	Materia prima directa + mano de obra directa
Costos de producción	Materia prima directa + mano de obra directa + costo de fabricación

Nota. Tabla de los costos de producción. Elaboración propia, realizado con Word.

La gestión de costos de producción es de mayor profundidad que la determinación del costo como tal, ya que en esta consiste en tomar las mejores decisiones para alcanzar los objetivos trazados en los procesos y actividades

para el tema de estrategias sobre todo al cumplimiento de los costos, especialmente los asuntos de producción.

4.8. Área de tooling o preparación de empaque

El área de tooling es el sector que se encarga del diseño, fabricación, mantenimiento y reparación de las herramientas, dispositivos y equipos que se utilizan en los procesos productivos de diferentes industrias, como la aeronáutica, la automotriz, la metalúrgica, la farmacéutica, entre otros.

La operación estándar debe de incluir todos los requisitos importantes dentro de la organización e incluirlos para que estos se realicen de forma sistemática.

Al momento de realizar la optimización de los procesos, se obtendrán resultados que ayudarán a identificar con facilidad los desperdicios, y así poder detectar aquellos procesos que surgen cuellos de botella durante la productividad.

El área de tooling tiene como objetivo optimizar la calidad, la precisión, la seguridad y la eficiencia de las operaciones, así como reducir los costos y los tiempos de producción. Algunas de las funciones del área de tooling son:

- Diseñar y desarrollar las herramientas adecuadas para cada proceso, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas, los materiales, las normas y los estándares de calidad.

- Fabricar y ensamblar las herramientas, utilizando máquinas, equipos y tecnologías avanzadas, como el corte por láser, el mecanizado CNC, la impresión 3D, entre otros.

- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las herramientas, verificando su estado, funcionamiento y calibración, y realizando las reparaciones o sustituciones necesarias.

- Gestionar el inventario, el almacenamiento y la distribución de las herramientas, asegurando su disponibilidad, orden y seguridad.

- Capacitar y asesorar al personal que utiliza las herramientas, brindando instrucciones, recomendaciones y soluciones a los problemas que puedan surgir.

  Se diseña el plan de mejora de acuerdo con las acciones propuestas para dar solución a las causas raizales y defectos encontrados, en base al ciclo de: plantear, hacer, verificar y actuar, para toma de acciones y mejora continua del proceso actual, realizando capacitaciones al personal, control de procesos, auditorías de inventarios de materia prima y producto terminado y la implementación de un plan de calidad. (Chinchilla, 2018, p. VIII)

El área de tooling en cualquier empresa requiere de profesionales con conocimientos y habilidades en ingeniería, mecánica, electrónica, informática, matemáticas, física, entre otros., así como de creatividad, innovación, trabajo

en equipo y orientación al cliente ya que son una parte fundamental de la producción para realizar tareas que en las líneas no pueden realizar.

Figura 7.

Área de preparación de empaque en la empresa agroquímica



Nota. Fotografía del área de preparación de empaque en la empresa agroquímica. Elaboración propia.

4.9. Plantas agroquímicas

Las plantas agroquímicas son instalaciones industriales que se dedican a la producción, formulación, envasado y distribución de productos químicos para la agricultura, como fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, fungicidas, entre otros. Estas plantas tienen como objetivo proveer a los agricultores de los insumos necesarios para mejorar la productividad y la calidad de sus cultivos, así como para protegerlos de las plagas y enfermedades que puedan afectarles. Las plantas agroquímicas deben cumplir con una serie de normas y requisitos técnicos, ambientales y de seguridad para garantizar la calidad de sus productos y el cuidado del medio ambiente y la salud humana.

Algunas de las plantas agroquímicas más importantes del mundo son:

- BASF: es una empresa alemana que se dedica a la producción de productos químicos, plásticos, materiales de rendimiento, soluciones agrícolas, petróleo y gas. Es el mayor productor de productos químicos del mundo y tiene más de 100 plantas agroquímicas en todo el mundo.

- Syngenta: es una empresa suiza que se especializa en la investigación, desarrollo, producción y comercialización de productos agroquímicos y semillas. Es el líder mundial en el mercado de plaguicidas y tiene más de 60 plantas agroquímicas en diferentes países.

- Bayer: es una empresa alemana que se dedica a la fabricación de productos farmacéuticos, de consumo, de salud animal y de protección de cultivos. Es el segundo mayor productor de productos agroquímicos del mundo y tiene más de 50 plantas agroquímicas en diversos continentes.

- Dow AgroSciences: es una empresa estadounidense que se enfoca en la investigación, desarrollo, producción y venta de productos agroquímicos, biotecnológicos y semillas. Es el tercer mayor productor de productos agroquímicos del mundo y tiene más de 40 plantas agroquímicas en varias regiones.

- Yara International: es una empresa noruega que se dedica a la producción, comercialización y distribución de fertilizantes, soluciones ambientales y productos químicos industriales. Es el mayor productor de fertilizantes del mundo y tiene más de 30 plantas agroquímicas en diferentes países.

> Cada disciplina científica que contribuya al progreso de la agricultura depende de alguna manera de la química. A partir de acá, la química agrícola no es una disciplina distinta, sino que une la fisiología, la genética, la entomología, la microbiología, y otras numerosas disciplinas que se relacionan con la agricultura. (Contreras, 2022, p. 36)

El uso adecuado de cualquier material agroquímico puede ayudar a reducir las pérdidas postcosecha y asegurar un suministro estable de alimentos, lo que se traduce en beneficios sociales y sobre todo económicos para los agricultores y en general la sociedad.

La utilización de agroquímicos en la agricultura juega un papel fundamental en el desarrollo sostenible del sector agroindustrial. Estos productos desempeñan un papel clave en la protección de cultivos al controlar plagas, enfermedades y malezas, lo que contribuye significativamente a aumentar la productividad y la calidad de los cultivos. Es fundamental abordar los desafíos asociados con su uso responsable, asegurando que se implementen prácticas adecuadas de manejo integrado de plagas para minimizar los impactos ambientales y salvaguardar la salud humana.

En el sector agroindustrial las perspectivas para los agroquímicos en la agricultura se encuentran en constante evolución para adaptarse a los desafíos actuales. Se espera que el desarrollo y la adopción de pesticidas más seguros y sostenibles sean una tendencia prominente. La creciente preocupación por la salud humana y el medioambiente ha impulsado la demanda de productos fitosanitarios que sean menos tóxicos y tengan un menor impacto en los ecosistemas. La investigación y la innovación en la formulación de pesticidas, utilizando ingredientes activos de origen biológico y

compuestos naturales, están ganando impulso para proporcionar soluciones efectivas sin dañar la biodiversidad y la calidad del suelo.

Además, se espera que la agricultura de precisión desempeñe un papel crucial en el futuro de los pesticidas. La utilización de tecnologías avanzadas, como la teledetección, los sistemas de información geográfica (SIG) y los drones, permitirá una aplicación más precisa y dirigida de los pesticidas. Esto no solo reducirá la cantidad de productos químicos utilizados, sino que también optimizará su eficacia al abordar los problemas específicos de plagas y enfermedades en áreas específicas del campo. La combinación de la agricultura de precisión con pesticidas más selectivos y menos perjudiciales contribuirá a un manejo más sostenible y eficiente de los cultivos, promoviendo una agricultura más respetuosa con el medio ambiente y la salud humana.

> Los agroquímicos son sustancias de origen químico o biológico (o mezcla de ambas) que se utilizan con el objeto de prevenir, controlar o disminuir la población (hasta que el daño que ocasionen carezca de significancia en la producción) de organismos que son agentes causales de afecciones a la salud y desarrollo normal de las personas, animales y plantas o producción agrícola en general. (Zimmerman, 2011, p. 5)

Las críticas que existen sobre los agroquímicos suelen ser por el enfoque que se tiene sobre el medio ambiente. Sin embargo, estas sustancias son de gran importancia y juegan un papel muy importante en un país altamente agrícola.

En términos de regulación, se espera un mayor escrutinio y exigencias regulatorias más estrictas en relación con los pesticidas. Los gobiernos y las organizaciones internacionales están cada vez más preocupados por los efectos negativos de algunos pesticidas en la salud y el medio ambiente, lo que podría conducir a restricciones adicionales o prohibiciones de ciertos ingredientes activos. Las empresas agroquímicas tendrán que intensificar sus esfuerzos en la investigación y desarrollo de alternativas seguras y efectivas para cumplir con los nuevos estándares y requisitos. La colaboración entre el sector público y privado será esencial para garantizar que los pesticidas utilizados en la agricultura cumplan con los más altos estándares de calidad, seguridad y sostenibilidad.

5. MARCO METODOLÓGICO

En el siguiente capítulo se detallan los procedimientos por emplear con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados de forma válida, cuantificada y precisa; se abordan el tipo de investigación, diseño y enfoque de los resultados a obtener con base en la propuesta, se definen las variables y su operacionalización.

5.1. Diseño de la investigación

El diseño adoptado será el no experimental ya que cada información obtenida en el sistema de gestión de 5S en el área de preparación de empaque en una empresa agroquímica se analizará a detalle sin ninguna manipulación, por lo que se estudiará en un lapso para verificar la implementación de mejora continua y obtener resultados para el aumento de la eficiencia operativa.

5.2. Enfoque de la investigación

Se enfocará en el método mixto, ya que se analizarán en el estudio cualitativo que contribuya a mejorar la calidad en las producciones de la empresa agroquímica además de que se busca reducir los errores y mejorar los procesos esenciales. Para el enfoque cuantitativo, será de gran aporte la utilización de recolección de datos, con base a la medición numérica y el análisis estadístico para la detección de errores, minimizar riesgos ergonómicos con el objetivo de establecer pautas de comportamiento y probar cualquier tipo de proceso de mejora continua.

5.3. Tipo de la investigación

Se utilizará el método descriptivo, ya que ayudará a identificar la situación en la que actualmente se mantiene el área de preparación de empaque en la empresa agroquímica.

Se analizarán los procedimientos para la implementación de la metodología del sistema 5S para desarrollar espacios de trabajos más organizados, productivos, seguros y sobre todo de mayor calidad ante la gestión de crisis que se puede llevar en el área.

De igual manera con esto se buscará una mejora en el proceso de productividad, competitividad y calidad en la empresa.

5.4. Variable

Las variables por estudiar con el fin de obtener resultados para el análisis de la investigación, durante el proceso de esta investigación son:

- Área de preparación de empaques
- Almacén
- Empresa agroquímica
- Gestión 5S
- Determinación de las necesidades en el área
- Plan de mejora en el área de preparación de empaques

5.4.1. Operacionalización de variables

En la tabla 3 se muestran las variables utilizadas en la investigación.

Tabla 3.

Operacionalización de variables

PROPUESTA DE DISEÑO DE GESTIÓN DEL SISTEMA 5S EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA AGROQUÍMICA			
Diseño de Investigación: No experimental	**Enfoque de investigación:** Mixto	**Tipo de investigación:** Método descriptivo	
Variables	**Definición conceptual**	**Dimensiones**	**Indicadores**
Área de preparación de empaques	Es el sector que se encarga del diseño, fabricación, mantenimiento y reparación de las herramientas, dispositivos y equipos que se utilizan en los procesos productivos de diferentes industrias	• Costo de fabricación • Tiempo de ejecución	• Equipo utilizado • Tiempo de unidades por hora
Almacén	Son espacios físicos que integran la cadena logística de una operación comercial y se emplean para guardar distintos bienes. Forman parte de la infraestructura de una empresa y son imprescindibles para el funcionamiento de todo tipo de actividades económicas	• Costo de los materiales • Disponibilidad de los materiales	• Calidad de material utilizado
Empresa agroquímica	Son instalaciones industriales que se dedican a la producción, formulación, envasado y distribución de productos químicos para la agricultura, como fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, fungicidas	• Índice de producción	• Cantidad de producción a preparación de empaque

Continuación de la tabla 3.

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Gestión 5S	Técnica de gestión cuyo objetivo es lograr espacios de trabajo más organizados, productivos, ergonómicos, seguros y de mayor calidad.	• Índice de cumplimiento KPI. • Frecuencia de la inspección	• Evaluación de KPI
Determinación de las necesidades en el área	Es un proceso que permite identificar oportunidades de mejora en una empresa.	• Condiciones laborales	• Temperatura del área. • Limpieza de los lugares de trabajo
Plan de mejora en el área de preparación de empaque	Un plan de mejora es un conjunto de acciones que buscan optimizar los procesos empresariales para aumentar la calidad, la eficiencia y la productividad.	• Eficiencia de procesos	• Capacitación sobre optimización de procesos

Nota. Tabla de operacionalización de variables junto con sus indicadores. Elaboración propia, realizado con Word.

5.4.2. Instrumentos para la investigación

Los instrumentos son dirigidos para el grupo encargado de las 5S en la empresa, por lo que las entrevistas, encuestas y listas de cotejo serán de gran ayuda para recopilar información.

Tabla 4.

Instrumentos para la investigación

PROPUESTA DE DISEÑO DE GESTIÓN DEL SISTEMA 5S EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA AGROQUÍMICA				
Diseño de Investigación: No experimental	**Enfoque de investigación:** Mixto	**Tipo de investigación:** Método descriptivo		
Área de preparación de empaques	Es el sector que se encarga del diseño, fabricación, mantenimiento y reparación de las herramientas, dispositivos y equipos que se utilizan en los procesos productivos de diferentes industrias	• Costo de fabricación • Tiempo de ejecución	• Equipo utilizado • Tiempo de unidades por hora	• Lista de cotejo
Almacén	Son espacios físicos que integran la cadena logística de una operación comercial y se emplean para guardar distintos bienes. Forman parte de la infraestructura de una empresa y son imprescindibles para el funcionamiento de todo tipo de actividades económicas	• Costo de los materiales • Disponibilidad de los materiales	• Calidad de material utilizado	• Encuestas

Continuación de la tabla 4.

Diseño de Investigación: No experimental	**Enfoque de investigación: Mixto**	**Tipo de investigación: Método descriptivo**		
Empresa agroquímica	Son instalaciones industriales que se dedican a la producción, formulación, envasado y distribución de productos químicos para la agricultura, como fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, fungicidas	• Índice de producción	• Cantidad de producción a preparación de empaque	• Lista de cotejo
Gestión 5S	Técnica de gestión cuyo objetivo es lograr espacios de trabajo más organizados, productivos, ergonómicos, seguros y de mayor calidad.	• Índice de cumplimiento KPI. • Frecuencia de la inspección	• Evaluación de KPI	• Encuestas
Determinación de las necesidades en el área	Es un proceso que permite identificar oportunidades de mejora en una empresa.	• Condiciones laborales	• Temperatura del área. • Limpieza de los lugares de trabajo	• Entrevistas
Plan de mejora en el área de preparación de empaque	Un plan de mejora es un conjunto de acciones que buscan optimizar los procesos empresariales para aumentar la calidad, la eficiencia y la productividad.	• Eficiencia de procesos	• Capacitación sobre optimización de procesos	• Encuestas

Nota. Tabla de los instrumentos que se utilizarán para la presente investigación. Elaboración propia, realizado con Word.

5.5. Universo, población

Para la presente investigación, la población estará conformada por el personal encargada de los 5S, así como también del personal de almacén de materia prima de la misma planta agroquímica, que en su totalidad se conforma una población de 15 personas.

5.5.1. Criterios de inclusión

Los colaboradores que tengan relación directa con la administración, ejecución y seguimiento de los servicios prestados por la empresa, así también como el personal operativo que tiene relación directa con almacén, área de producción, así como también el personal administrativo.

5.5.2. Criterios de exclusión

Colaboradores de la empresa que no se encuentra en relación directa con el almacén ni con la administración respectiva.

5.6. Muestreo

En la presente investigación no se elaborará ninguna fórmula de muestreo ya que se tomará la totalidad de la población.

5.7. Técnicas de recolección de datos

Dentro de las técnicas de recolección de datos para la presente investigación de la gestión de 5S en el área de preparación de empaque a utilizar, serán los siguientes:

- Cuestionarios que serán de utilidad para conocer los aspectos precisos en el personal encargado de la gestión de 5S en la empresa.

- La técnica de la entrevista, ya que será de importancia para obtener la información necesaria desde su punto de vista tanto de los operarios, equipo de gestión de 5S y administrativos que tenga relación con dicha área.

- La técnica de la lista de cotejo, ya que se cotejará contra equipos instalados, materiales en el área y se evaluará el conocimiento adquirido por el personal a cargo.

5.8. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos para la presente investigación de la gestión de 5S en el área de preparación de empaque serán enfocados en los siguientes instrumentos:

- Para los cuestionarios, se realizaron con preguntas breves y directas que se pueden visualizar en apéndices.

- Mientras que, en la entrevista, será dirigida con una guía con preguntas concisas que se pueden verificar en apéndices.

- Por último, en la lista de cotejo, este instrumento será una serie de descripciones de las cuales el colaborador deberá de llenar de una manera realista y directa, por lo que se podrá ver en apéndices.

5.9. Procesamiento y análisis de datos

Al tener el total de las listas de cotejo, se procederá a tabular en archivos de Excel, así como también en Google forms, para luego analizar y determinar las mejoras en orden y organización que se podrían realizar en el área de preparación de empaques.

5.10. Límites de la investigación

Las principales limitaciones de la investigación son de tipo metodológicas, entre ellas tenemos:

- Falta de manuales que aporten al conocimiento del estudio.
- Falta de capacitaciones del equipo encargado de la optimización de procesos.
- Falta de conocimientos del personal operativo acerca de la gestión de 5S.

5.11. Obstáculos y riesgos

En el siguiente trabajo de investigación algunos de los riesgos serían que el personal no se comprometa a contestar con plena sinceridad alguna entrevista o cuestionario aplicado además de que exista la posibilidad de que sea persona nueva y no conozca mucho el proceso. Posteriormente, que el entrevistado no tenga criterio o tenga problemas en expresar su punto de vista.

Mientras que, al mencionar los obstáculos, puede que exista la situación de que el jefe inmediato u otro colaborador manipule las respuestas para que salgan de manera satisfactoria, así como también que no se pueda realizar

actividades como las entrevistas y cuestionarios por falta de personal que pueda colaborar.

5.12. Aspectos éticos de la investigación

Los aspectos éticos que serán de la investigación de gestión de 5S en el área de preparación de empaques van enfocados principalmente al factor humano, debido a que en la recolección de datos se realizará puntualmente en horarios de trabajo y se tomará en cuenta a operadores, personal de almacén y personal encargado de 5S en la planta.

5.13. Autonomía de la investigación

En la autonomía de la investigación de la presente investigación será que el investigador será la única persona designada para realizar dicho trabajo, por lo que no habrá ningún otro involucrado para la recolección de datos e información.

5.14. Riesgos de la investigación

Los riesgos principales de la presente investigación estarán dirigidos para la seguridad y salud en el área de trabajo, debido a que todas las actividades que se realizarán desde la toma de datos en el área y la recopilación de información se aplicarán dentro de las instalaciones de la planta agroquímica.

5.14.1. Nivel 1 (Sin riesgo)

La clasificación de la presente investigación será de nivel 1, ya que se interpreta en los estudios que utilizan técnicas observacionales con las que no se realiza ningún trabajo en personas y animales en los aspectos físicos, psicológicos o sociales como, por ejemplo, encuestas, entrevistas, listas de cotejo y otros documentos que afecten cualquier tipo de situaciones personales.

6. CRONOGRAMA Y ESTUDIOS DEL COSTO

En la siguiente tabla 5 se incluye el cronograma para llevar a cabo el estudio de la presente investigación.

Tabla 5.

Cronograma del estudio de investigación

ACTIVIDADES / MESES	2023				2024						
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Ene	Febr	Marzo	Abril	Oct	Nov	Dic
1. Planificación de investigación											
Elaboración de anteproyecto	X	X	X	X							
Marco teórico, antecedentes y metodología			X	X							
2. Trabajo de campo											
Investigación y recolección de información					X	X	X				
Análisis de la información obtenida						X	X				
Creación de guías de aplicación de proceso de mejora continua						X					
Aplicación de capacitaciones sobre la gestión 5S							X				
Elaboración de protocolo y correcciones					X	X	X	X			

Continuación de la tabla 5.

ACTIVIDADES / MESES	2023				2024						
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Ene	Febr	Marzo	Abril	Oct	Nov	Dic
3. Informe final											
Análisis e interpretación de resultados									X		
Conclusiones y recomendaciones									X		
Redacción informe final									X	X	X
Entrega de informe final											X
Presentación de resultados finales											X

Nota. Cronograma de actividades para realizar dicha investigación. Elaboración propia realizado en Excel.

El estudio del costo estimado para la realización de la presente investigación de la gestión de 5S en el área de preparación de empaques, se incluye en la tabla 6 a continuación:

Tabla 6.

Recursos

No.	Descripción del recurso	Costo
1	Computadora	Q 3,000.00
2	Papel	Q 75.00
3	Internet	Q 150.00
4	Energía eléctrica	Q 200.00
5	Asesorías	Q 3,500.00

Continuación de la tabla 6.

No.	Descripción del recurso	Costo
6	Plago de plagscan	Q 250.00
7	Inscripción anual	Q 2,062.00
8	Pago de seminario	Q 2,700.00
9	Otros	Q 1,000.00
	Total	**Q 12,937.00**

Nota. Costos con su descriptor para la elaboración de la investigación. Elaboración propia, realizado en Excel.

7. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El siguiente proyecto de investigación se hará con la utilización de diferentes recursos y factibilidades. Para poder hacer la presente investigación será necesaria la autorización de la empresa agroquímica en gestionar los recursos que se enlistan a continuación y el investigador ya cuenta con los permisos de acceso a los mismos:

7.1. Factibilidad operativa

Para esta factibilidad se contará con el apoyo del estudiante de la maestría en gestión industrial, asesor externo y el equipo miembro de las 5S en la empresa agroquímica.

7.2. Factibilidad técnica

Para los recursos de equipo, se tendrá apoyo de los equipos como, acceso a internet, instalaciones de almacén, impresora y materiales, así como llevar el control con una base de datos.

7.3. Factibilidad legal y ética

Para esta factibilidad el investigador cuenta con el cumplimiento con las normativas legales y éticos tanto como la entidad empresarial para poder realizar la presente investigación.

7.4. Factibilidad económica

El investigador cuenta con los recursos económicos necesarios para la realización de dicha investigación sin que se lleve a cabo algún inconveniente que perjudique a futuro.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE CONTENIDO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES
LISTA DE SÍMBOLOS
GLOSARIO
RESUMEN
JUSTIFICACIÓN
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
OBJETIVOS
INTRODUCCIÓN

1. INFORMACIÓN GENERAL
    1.1. Aspectos generales
        1.1.1. Antecedentes históricos del municipio de Amatitlán
        1.1.2. Aspectos geográficos del municipio
    1.2. Reseña histórica
        1.2.1. Estructura organizacional de la empresa agroquímica
        1.2.2. FODA

2. MARCO TEÓRICO
    2.1. Metodología 5S
    2.2. Optimización de procesos
    2.3. Mejora continua
    2.4. Inventarios
        2.4.1. Tipos de inventarios
    2.5. Área de materia prima

2.5.1. Reducción de costos de inventario del almacén
2.6. Almacenamiento
2.7. Producción
2.7.1. Costos de producción
2.8. Área de tooling
2.9. Plantas agroquímicas

3. MARCO METODOLOGICO
3.1. Diseño de la investigación
3.2. Enfoque de la investigación
3.3. Tipo de la investigación
3.4. Variables
3.4.1. Operacionalización de variables
3.4.2. Instrumentos para la investigación
3.5. Universo
3.5.1. Criterios de inclusión
3.5.2. Criterios de exclusión
3.6. Muestreo
3.7. Técnicas de recolección de datos
3.8. Instrumentos de recolección de datos
3.9. Procesamiento y análisis de datos
3.10. Límites de la investigación
3.11. Obstáculos y riesgos
3.12. Aspectos éticos de la investigación
3.13. Autonomía de la investigación
3.14. Riesgos de la investigación
3.14.1. Nivel 1 (Sin riesgo)

4. RESULTADOS

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

REFERENCIAS

Chinchilla, M. (2018). *Implementación de un plan de reducción de mermas en el área de panificación y servicio de alimentación en una cadena de supermercado de Guatemala.* [Tesis de maestría, Universidad del Valle de Guatemala]. Archivo digital. https://repositorio.uvg.edu.gt/bitstream/handle/123456789/3356/TESIS%20MIRIAM%20CHINCHILLA%2019.pdf?sequence=1

Contreras, G. (2022). *Diseño y medición del desempeño 360° por competencias para evaluar rendimiento laboral del departamento de sala de ventas de una empresa de agroquímicos del departamento de Guatemala.* [Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Archivo digital. https://drive.google.com/file/d/171v3X61PltRASVdj_mBHZUNcGIxDPGa4/view

Danahé, J. (13 de agosto de 2015). *Gestión de inventarios*. Revista Cero Grados. https://0grados.com/gestion-de-inventarios/

Figueroa, L. (2017) *Implementación de las 5S para la mejora en la gestión de almacén en Balu General Imports S.A.C., Ate Vitarte*. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo de Perú]. Archivo digital. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/1512/Figueroa_TLZ-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Gómez, L., Ayala, H. y Rojas, C. (2012). *Implementación de la metodología 5S en el área de carpintería en la Universidad de San Buenaventura.* [Tesis de maestría, Universidad De San Buenaventura de Colombia]. Archivo digital. https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/aef225c1-a7ba-4625-99db-40762a55fdba/content

Heer, E. (2022). *Diseño de un sistema de mejora continua enfocado en la optimización del proceso de atención al cliente, para una planta de producción de fertilizantes en Escuintla, Guatemala.* [Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Archivo digital. https://drive.google.com/file/d/1UarNcZBdBacypkLgqXfjXDEl3sK4ce8V/view

Jacobs, F. y Chasse, R. (2014). *Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros.* Mc Graw Hill.

Juárez, C. (2009). *Propuesta para implementar metodología 5S en el departamento de cobros de la subdelegación Veracruz Norte IMSS.* [Tesis de maestría, Universidad Veracruzana de México]. Archivo digital. https://www.uv.mx/gestion/files/2013/01/CARLA-VIOLETA-JUAREZ-GOMEZ.pdf

Lévano, E. (2017). *Diseño e implementación de un modelo de gestión logística y la mejora en el proceso de adquisición de materiales en la edificación de departamentos multifamiliares en la constructora MST Proyectos e Inversiones S.A.C.* [Tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma de Perú]. Archivo digital. http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1388/ENLEVANOH.pdf?s equence=3

Madariaga, F. (2023). *Aplicación de herramientas Lean Manufacturing (5S, Andon y Tiempo Estándar) para el aumento de la productividad en el área de producción de una empresa metalmecánica*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. https://doi.org/10.15381/idata.v26i1.24580

Marín, L. (2018). Gestión de almacenes para el fortalecimiento de la administración de inventarios. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, 1*(1), 2-10. https://www.eumed.net/rev/oel/2018/11/almacenes-inventarios.

Moreno, M. (2009). *Propuesta de Mejora de Operación de un Sistema de Gestión de Almacenes en un Operador Logístico*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/851/MORENO_CALDERON_EMILIO_GESTION_ALMACENES_OPERADOR_LOGISTICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Muller, M. (2005). *Fundamentos de Administración de Inventarios.* Grupo Editorial Norma.

Ñañacchuari, P. (2017). *Implementación de las 5S para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa Pinturas Bicolor Sac, Los Olivos*. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo de Perú]. Archivo digital. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/2000/%c3%91a%c3%b1acchuari_SP-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Pérez, U. (2023). *Implementación de un procedimiento de limpieza utilizando un producto a base de peróxido de hidrogeno en el área de fermentación de una empresa de bebidas fermentadas, mediante el uso de herramientas de productividad: 5S, estudios de métodos y medición del trabajo con la finalidad de no afectar los planes de producción.* [Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Archivo digital. https://drive.google.com/file/d/1SrT0Tkp24NCdh5LL5QtKVoTs3JXAvsAs/view

Ramazzini, D. (2013). *Diseño de la investigación de Gestión del sistema 5S en el área de bodega de materia prima en una empresa formuladora de fertilizantes químicos*. [Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Archivo digital. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2739_IN.pdf

Rey, F. (2005). Las 5s. *Orden y limpieza en el puesto de trabajo.* Editorial FC.

Rodríguez, D. (2002). *Implementación de la metodología de mejora 5S en una empresa Litográfica.* [Tesis, Escuela Superior Politécnica del Litoral de Ecuador]. Archivo digital. http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/3908

Suarez, A. (2017). *Propuesta de la Metodología de las 5S para aplicar en los Cuartos de Máquinas del Hotel Playa Cayo, Santa María.* Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. https://dspace.uclv.edu.cu/server/api/core/bitstreams/e4317eed-1728-4153-b96e-ee5c8f8a362b/content

Vargas, E. (2022). *Aplicación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el proceso de producción de adhesivos acuosos en una empresa manufacturera*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Perú]. Archivo digital. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/0c929274-aac9-4501-9d92-765ba6410b94

Vera, M. (2016). *Análisis del manejo y control de bodega e implementación de la metodología 5S para almacén de repuestos celulares.* [Tesis de maestría, Universidad de Guayaquil de Ecuador]. Archivo digital. https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/2c6f8622-069c-4c1a-807c-50f94a2646a0/content

Zimmerman, E. (2011). *Seguridad en aplicación de Agroquímicos en el cultivo de Maíz*. [Tesis de maestría, Universidad Panamericana de Guatemala]. Archivo digital. https://glifos.upana.edu.gt/library/digital/T-EC3-170.pdf

APÉNDICES

Apéndice 1.

Árbol de problemas del estudio



Nota. Árbol de problemas de la presente investigación. Elaboración propia.

Apéndice 2.

Matriz de coherencia del estudio

Problema	Objetivos	Preguntas de investigación	Metodología
Problema principal Carencia de un plan de mejora de 5´s para determinar las necesidades del área de preparación de empaque de una empresa agroquímica. **Problemas Secundarios** 1) Falta de identificación de los procesos que se establecen para optimizar la gestión del área de preparación de empaque. 2) Nula descripción de los factores para la reducción de grandes cantidades de inventarios obsoletos. 3) Inexistencia de un plan para la optimización del espacio en el área de preparación de empaque. 4) Problemáticas que se desarrollan en la implementación	**Objetivo general** Establecer un plan de mejora de 5´s para determinar las necesidades del área de preparación de empaque de una empresa agroquímica. **Objetivos Específicos** 1) Identificar el proceso que se debe de establecer para optimizar la gestión del área de preparación de empaque y que metodología deberá aplicarse. 2) Describir los factores para la reducción de la cantidad de inventarios obsoletos. 3) Establecer un plan para una mejor optimización del espacio en el área de preparación de empaque.	**Pregunta principal de investigación** ¿Cómo se puede desarrollar un plan de mejora de 5´s para determinar las necesidades del área de preparación de empaque de una empresa agroquímica? **Preguntas complementarias de investigación** 1) ¿Qué proceso se debe de establecer para optimizar la gestión del área de preparación de empaque y que metodología deberá aplicarse? 2) ¿Cuáles son los factores para la reducción de la cantidad de inventarios obsoletos? 3) ¿Cómo desarrollar un plan para la optimización del espacio en el área de preparación de empaque? 4) ¿Qué problemáticas se desarrollan en la	**1. Diseño de la investigación** No experimental **2. Enfoque de la investigación** Mixto **3. Tipo de la investigación** Descriptiva **4. Variables** - Área de preparación de empaques - Almacén - Empresa agroquímica - Gestión 5S - Determinación de las necesidades en el área - Plan de mejora en el área de preparación de empaques **5. Población** Población finita **6. Muestra** Muestra finita **7. Instrumentos** - Cuestionario - Entrevista - Lista de cotejo

Nota. Matriz de coherencia del estudio de investigación. Elaboración propia.

Apéndice 3.

Código del video de explicación y enlace del video

https://www.youtube.com/watch?v=F5xlGCb4UwE&t=71s

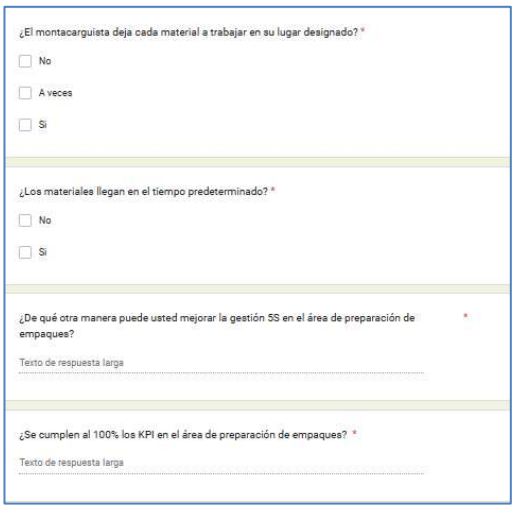
Nota. Código QR y enlace del video del estudio de investigación. Elaboración propia.

Apéndice 4.

Instrumento para la investigación: encuesta.



Continuación del apéndice 4.



Nota. Instrumento de investigación, Encuesta. Elaboración propia.

Apéndice 5.

Instrumento para la investigación: Lista de cotejo.

GESTION DE 5S EN EL AREA DE PREPARACION DE EMPAQUE			ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD DE INGENIERÍA
Responsable		**Departamento**	
Fecha		**No. De lista**	
	SI	**NO**	**OBSERVACIONES**
¿Existe supervisión constante en el area?			
¿Se utiliza el equipo de proteccion personal necesario?			
¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?			
¿Existe señalización en las areas designadas?			
¿Los materiales son entregados a tiempo?			
¿Cuentan con capacitacion constante de personal?			
¿Existen objetos obsoletos dentro del area que no sean de algun uso importante?			
¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?			
¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia			
¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la Gestion 5S?			
¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad			

Nota. Instrumento de investigación, lista de cotejo. Elaboración propia.

Apéndice 6.

Instrumento para la investigación: entrevista.

ENTREVISTA EN EL AREA DE PREPARACION DE EMPAQUES

Entrevistado _____ No. De entrevista _____

Fecha _____

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD DE INGENIERÍA

A continuacion, se les presentará una serie de preguntas, contestelas de modo que sea para buscar mejoras en el area de preparacion de empaques

¿ Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario?

¿Existen medios para que cada material o equipo retorne a su lugar de disposicion?

¿ Hacen uso de herramientas como señalización, hojas de verificacion o codigos de color?

¿ Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?

¿ Se han presentado mejoras luego de cada revisión?

¿ Se presentan porpuestas de mejoras dentro del area?

¿Se presenta evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?

¿Son visibles los resultados obtenidos en la gestión de 5S?

Firma de revisado _____

Nota. Instrumento de investigación. Elaboración propia.