



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

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE PROPUESTA DE UNA ESTRATEGÍA PARA LA
MEJORA DE LOS PROCESOS DE AREA DE PRODUCCIÓN APLICADO A UNA EMPRESA
QUE SE DEDICA A LA FABRICACIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA UBICADA
EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DEMING**

Ronaldo José Rigoberto González Dubón

Asesorado por Mtro. Jonathan Alexander Ríos Rodríguez

Guatemala, octubre de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE PROPUESTA DE UNA ESTRATEGÍA PARA LA
MEJORA DE LOS PROCESOS DE AREA DE PRODUCCIÓN APLICADO A UNA EMPRESA
QUE SE DEDICA A LA FABRICACIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA UBICADA
EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DEMING**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

RONALDO JOSÉ RIGOBERTO GONZÁLEZ DUBÓN
ASESORADO POR MTRO. JONATHAN ALEXANDER RÍOS RODRÍGUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2023

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 Cruz Lorente
VOCAL V	Br. 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. Juan Carlos Jerez Juárez
EXAMINADORA	Inga. Lidia Valentina Jácome Cucú
EXAMINADORA	Inga. Sherly Gabriela Herrera Escobar
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:

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE PROPUESTA DE UNA ESTRATEGÍA PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS DE AREA DE PRODUCCIÓN APLICADO A UNA EMPRESA QUE SE DEDICA A LA FABRICACIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DEMING

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Posgrado con fecha 7 de octubre de 2023.



Ronaldo José Rigoberto González Dubón



EEPFI-PP-1445-2023

Guatemala, 7 de octubre de 2023

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela Ingeniería Mecánica 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: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE PROPUESTA DE ESTRATEGÍA PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS DE AREA DE PRODUCCIÓN APLICADO A UNA EMPRESA QUE SE DEDICA A LA FABRICACIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DEMING**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Área de Operaciones - Optimización de operaciones y procesos**, presentado por el estudiante **Ronaldo José González Dubón** carné número **201403542**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en Artes en Gestión Industrial.

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

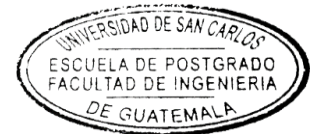
Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Mtro. Jhonatan Alexander Rios Rodriguez
Asesor(a)

Jhonatan Alexander Rios Rodriguez
Ingeniero Químico
Colegiado Activo No.1699

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



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



Oficina Virtual





EEP-EIMI-1353-2023

El Director de la Escuela Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE PROPUESTA DE ESTRATEGÍA PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS DE AREA DE PRODUCCIÓN APLICADO A UNA EMPRESA QUE SE DEDICA A LA FABRICACIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DEMING**, presentado por el estudiante universitario **Ronaldo José González Dubón**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

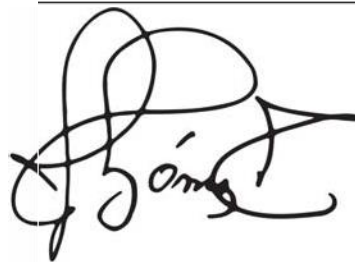
ID Y ENSEÑAD A TODOS

Mtro. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2023

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: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE PROPUESTA DE ESTRATEGÍA PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS DE AREA DE PRODUCCIÓN APLICADO A UNA EMPRESA QUE SE DEDICA A LA FABRICACIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DEMING**, presentado por: **Ronaldo Jose Rigoberto Gonzalez Dubon** 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: Orden de impresión
Fecha: 30/10/2023
19:24:02
Lugar: Facultad de Ingeniería, USAC.

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Decano a.i.



Guatemala, octubre de 2023

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: 2023 Correlativo: 109 CUI: 2692888990101

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 haberme permitido realizar una de las metas más grande de mi vida.
- Mis padres** Por darme lo necesario y lo máximo que ellos podían brindarme, guiándome por un camino de principios y valores. Sin su apoyo incondicional, nunca habría podido llegar hasta este punto de mi vida y hacer realidad este gran sueño.
- Mis hermanos** Sebastián y Vania González, por su apoyo incondicional y cariño.
- Mi abuelo** Por haber sido un gran padre, abuelo y amigo que fue uno de los protagonistas que permitió que yo estuviera culminando mi carrera, y se que hubiera estado orgulloso de ver todo lo que he logrado (q. e. p. d.).
- Familia y amigos** Por su amistad, apoyo incondicional y los buenos momentos compartidos.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser el *alma mater* que me brindo la formación académica necesaria para llevar a cabo la oportunidad de realizar este trabajo de investigación.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme la oportunidad de realizar este proyecto de investigación. Su compromiso con la excelencia académica y el apoyo constante de los catedráticos y compañeros han sido fundamentales en mi formación como ingeniero.

Mis Padres

Por su inquebrantable apoyo, amor y sacrificio a lo largo de mi vida. Su confianza en mí y su constante estímulo fueron la fuerza que me impulso detrás de mis logros académicos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
3.1. Contexto general	9
3.2. Descripción del problema	10
3.3. Formulación del problema	10
3.3.1. Pregunta central	11
3.3.2. Preguntas Auxiliares.....	11
3.4. Delimitación del problema	11
3.4.1. Límite temporal.....	12
3.4.2. Límite geográfico	12
3.4.3. Límite espacial.....	12
3.5. Viabilidad del estudio.....	12
3.6. Consecuencias de la investigación.....	13
3.6.1. De realizarse.....	13
3.6.2. De no realizarse.....	13
4. JUSTIFICACIÓN	15
5. OBJETIVOS	19
5.1. General.....	19

5.2.	Específicos.....	19
6.	NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	21
7.	MARCO TEÓRICO	23
7.1.	Industria de productos de limpieza.....	23
7.1.1.	Procesos de fabricación de productos de limpieza	23
7.1.2.	Planificación y control de la producción.....	25
7.1.3.	Control de calidad	25
7.1.4.	Seguridad y la salud.....	26
7.2.	Departamento de producción	26
7.2.1.	Funciones del departamento de producción.....	26
7.2.2.	Innovación en procesos de producción	27
7.2.3.	Gestión del rendimiento en producción	27
7.2.4.	Gestión de inventarios.....	28
7.2.5.	Administración de la cadena de suministro	28
7.3.	Filosofía de Deming	28
7.3.1.	Generalidades	29
7.3.2.	Círculo de Deming.....	29
7.3.3.	Catorce Puntos de Deming	29
7.3.4.	Herramientas de la calidad.....	30
7.3.4.1.	Hojas de control	30
7.3.4.2.	Gráfico de control	31
7.3.4.3.	Histograma	31
7.3.4.4.	Diagrama de Pareto	32
7.3.4.5.	Diagrama de Ishikawa o diagrama de causa y efecto.....	32
7.3.4.6.	Diagramas de dispersión.....	32
	II	
	7.3.4.7. Muestreo estratificado	32

8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	33
9.	METODOLOGÍA.....	37
9.1.	Características del estudio	37
9.2.	Unidades de análisis.....	38
9.2.1.	Muestra de reportes de producción	38
9.2.2.	Muestra de Operarios	39
9.3.	Variables.....	40
9.4.	Fases de estudio	44
9.4.1.	Fase 1. Revisión Documental	44
9.4.2.	Fase 2. Diagnóstico de procesos de manufactura ..	45
9.4.3.	Fase 3. Diseño de procedimientos con metodología Deming... ..	46
9.4.4.	Fase 4. Evaluación de la estrategia de mejora continua.....	46
9.4.5.	Fase 5. Elaboración del informe final.....	46
9.5.	Resultados esperados	47
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	49
10.1.	Herramientas de análisis estadístico	50
10.1.1.	Media.....	50
10.1.2.	Desviación estándar	50
10.1.3.	Gráfico de Pareto.....	51
11.	CRONOGRAMA.....	53
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	55

III

REFERENCIAS	57
APÉNDICES.....	61

ANEXOS.....65

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1.	Esquema de las fases.....	22
Figura 2.	Diagrama de operaciones de fabricación de productos de limpieza.....	24
Figura 3.	Diagrama de Gantt del desarrollo de las actividades.....	53

TABLAS

Tabla 1.	Variables e Indicadores	41
Tabla 2.	Matriz de Consistencia.....	43
Tabla 3.	Presupuesto.....	55

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se basa en la sistematización de procedimientos utilizando el enfoque del ciclo de Deming, una metodología de gestión empresarial implementada de manera innovadora en una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos de limpieza. El objetivo es definir y optimizar eficazmente los recursos, todo ello en línea con las expectativas de los empresarios.

La empresa tiene más de una década brindando soluciones de productos de limpieza industrial a diversas empresas y particulares. Sin embargo, los propietarios han notado la falta de un sistema de gestión de calidad, lo que podría afectar la falta de confianza de los clientes a la hora de establecer relaciones comerciales mutuamente beneficiosas. Los clientes esperan no sólo productos y servicios de alta calidad, sino también un excelente servicio al cliente para todas las eventualidades. Ante el constante crecimiento de los proyectos de la compañía, es momento de redefinir su enfoque y priorizar la calidad y el crecimiento sostenible para asegurar su futuro.

El núcleo de este diseño de investigación se centra en solucionar el problema de la falta de un modelo de gestión de la calidad en el área de producción, eliminando las causas raíces de los defectos y aplicando métodos de mejora continua con las herramientas necesarias para lograr procesos más eficientes.

Entre los resultados y aportes esperados se encuentran mejoras en los procesos productivos de una empresa especializada en productos de limpieza, con foco en estandarizar el proceso de diseño y fabricación.

El enfoque para documentar y proponer procesos adecuados incluye los siguientes pasos:

Determinar línea base o referencia con la información de diseño de mejora continua, del comportamiento de las variables de proceso involucradas en el estudio. Cálculo y análisis de resultados del indicador de la eficiencia de los procesos. Analizar sus desviaciones y sus respectivas causas y realizar la evaluación de propuestas viables para reducir o eliminar las desviaciones de los procesos de producción.

La empresa dedicada a la comercialización de productos de limpieza industrial donde se realizará la investigación está con toda la disposición de proporcionar un lugar adecuado de trabajo e investigación suministrando los recursos físicos, humanos y la documentación que sea necesaria para realizar el estudio. El investigador aportará el financiamiento de los gastos y costos en los que se incurra para realizar la investigación.

A continuación, se proporciona una breve introducción a los capítulos del índice propuesto.

El primer capítulo se describe los antecedentes de la investigación, basado en estudios realizados referentes al planteamiento del problema.

El segundo capítulo del presente diseño de investigación corresponde al marco teórico, se estarán mostrando las generalidades sector comercial en

Guatemala, se describirá el concepto de Calidad y el de Sistemas de Calidad junto con la Filosofía de Deming.

El tercer capítulo corresponde a la presentación de los resultados, con base a la información recopilada mediante las técnicas de estudio empleadas.

En el cuarto capítulo se hará la discusión de resultados con el apoyo de gráficas y se utilizarán las herramientas administrativas necesarias para interpretar de manera profesional, los procesos que necesiten mejorar, para la elaboración del modelo de gestión de calidad que permita que el área de producción sea más productiva, con sus conclusiones y recomendaciones pertinentes. Este capítulo es de importancia, ya que, permitirá obtener un documento profesional que permita conocer el estado actual de las operaciones en una empresa, y brindar soluciones a los problemas prácticos a los que se enfrentan hoy en días las pymes.

2. ANTECEDENTES

A continuación, presentamos algunos proyectos de maestría realizados por expertos en el campo de la gestión, con el objetivo común de apoyar esta investigación y mejorar la productividad de las organizaciones.

Castillo (2021) ha desarrollado investigaciones encaminadas a identificar la relación entre productividad y gestión de procesos y perseguir mejoras continuas para hacer más eficientes las actividades. Como resultado, llegó a la conclusión de que, al aprovechar herramientas de gestión como la gestión de procesos para agilizar las actividades, se puede mejorar la rentabilidad mediante el uso correcto de los recursos.

Los autores recomendaron implementar primero el Círculo de Deming, o PHVA de mejora continua, en un área piloto y luego abarcar otros procesos de la empresa. Esta contribución ayudara a esta investigación en identificar los factores y aspectos asociados a cada proceso y determina, según corresponda, qué actividades, entradas, controles y salidas, como productos y servicios, y residuos, se producen relacionados con el hacer. Para lograr la máxima eficiencia y lograr una mayor productividad.

Peñafiel (2020) Estableció que el objetivo no es sólo garantizar que se satisfagan las necesidades de los clientes, sino también motivarlos a utilizar los servicios de la empresa nuevamente si es necesario, mantener las preferencias de los clientes y sistematizar los procesos para garantizar una planificación maestra de la producción. El objetivo era encontrar un modelo de control de calidad que conducir a mejoras. El aporte para esta investigación ayudara a lograr

que todas las decisiones y planes de acción resultantes del modelo de gestión de la calidad a seguir queden adecuadamente documentados y registrados, de manera que el proceso continuo requiera mejoras y perfeccionamientos.

Vinueza (2019) En sus trabajos, las empresas basadas en la dirección estratégica de la empresa, el sistema de gestión estratégica, el sistema de gestión integrado, con el objetivo de mantener o mejorar los niveles de calidad, optimizar costos, aumentar la productividad y aumentar la competitividad, se propuso como objetivo un modelo de gestión. Esto se logró reorganizando las actividades del piso de producción, comenzando con el control de inventario, categorizando los productos de alta rotación, la estrategia de mercado y el posicionamiento de la marca. El aporte a esta investigación estará vinculada a la ejecución del mencionado enfoque de gestión empresarial, lo que implicara modificaciones en los procedimientos que, a corto plazo, conllevarán un incremento en los costos operativos de la organización. Sin embargo, se espera que estos desembolsos iniciales se traduzcan en beneficios a largo plazo. Esto resultará altamente motivador para los líderes de la empresa como para sus accionistas.

En su tesis de maestría, Portillo (2019), intentó mejorar la eficiencia de un proceso de producción de jarabe de azúcar en una fábrica de confitería utilizando el círculo de Deming PHVA. Realizó un estudio exploratorio mediante muestreo de las variables involucradas y concluyó mediante análisis estadístico que esta herramienta de gestión podría utilizarse para optimizar los procesos productivos. Las pruebas piloto validaron el enfoque y descubrieron que se logró optimizar el tiempo y los recursos y que el proceso se volvió más eficiente. El aporte de este estudio está relacionado con cómo se planificará el estudio utilizando esta herramienta, a partir de la revisión documental, la observación personal y la recolección de información de datos en las actividades del proceso.

Lemaitre (2018) En su tesis de maestría, empleó la metodología del Círculo de Deming como una herramienta de gestión destinada a potenciar la eficiencia operativa y fomentar la mejora constante en el proceso de extracción de yeso. Su objetivo principal consistió en la minimización de errores y utilizar sabiamente los recursos de la empresa. Para ello, se integró y actualizó la información a través de un sistema de planificación empresarial (ERP). El aporte de esta investigación estará relacionado con la consecución de mejoras evolutivas y continuas que permitan a las organizaciones entregar productos de mayor calidad a costos reducidos y obtener la certificación ISO 9001.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En una empresa de venta de productos de limpieza industrial en Guatemala, se enfrenta a la falta de procesos para identificar oportunidades de mejora en el área de producción. A pesar de contar con recursos técnicos y humanos, se observa una tendencia a tomar decisiones ineficientes y una falta de análisis sistemático de datos, lo que resulta en una disminución de la productividad y una pérdida de competitividad en el mercado.

3.1. Contexto general

La empresa objeto de investigación se dedica a la fabricación de productos químicos de mantenimiento y limpieza industrial, cuenta con once líneas para limpieza y desinfectar diferentes superficies, se puede mencionar detergentes, químicos, jabones líquidos, limpiador multiusos, productos biodegradables para limpieza, crema limpiadora y pulidora para loza sanitaria, pisos, vidrios, lavamanos, descarbonizante para superficies calientes, entre otros.

Dentro del área de producción se han presentado dificultades desde el mes de abril para identificar la eficiencia y productividad de las acciones de comercialización, así como se encuentra el área de producción en su desempleo en las líneas de manufactura y tiempos de entrega a bodega de producto terminado, por ende, el tiempo de despacho final al cliente.

3.2. Descripción del problema

Inicialmente, cuando la fábrica inicio el periodo de remodelación por requerimientos del ministerio de salud pública y asistencia social para la certificación de Buenas Prácticas de Manufactura se esperaba que el único cambio que recibiría la nueva planta fuera estructural, al haber finalizado la remodelación se obtuvieron beneficios en los procesos operativos, sin embargo, al tener nuevas instalaciones era necesario realizar un diseño para la mejora de procesos y así iniciar un protocolo de mejora continua, sin importar los cambios que sufra la fábrica puedan seguir implementando la mejora de procesos.

Entre las dificultades que tienen que solventar la empresa para lograr permanecer en el mercado brindando un servicio de calidad, que cumpla las inquietudes y necesidades del cliente a precios competitivos, está marcar la diferencia con la competencia. Existen muchas empresas grandes y pequeñas que pertenecen al mismo nicho de mercado. Por esta razón, es un reto para una pequeña o mediana empresa, contar con estrategias que se adecúen a los constantes cambios no solo en el ámbito del mercado sino también en las preferencias y solicitudes de los clientes.

3.3. Formulación del problema

Falta de procesos para identificar oportunidades de mejora en el área de producción de una empresa que se dedica a la fabricación y venta de productos de limpieza industrial en Guatemala.

3.3.1. Pregunta central

¿Cuál sería la propuesta de un plan de gestión de estrategias de mejora continua para identificar oportunidades de mejora en el área de producción de una empresa de fabricación y venta de productos de limpieza industrial en Guatemala?

3.3.2. Preguntas Auxiliares

- ¿Cuáles son los factores internos y externos que contribuyen a la falta de toma de decisiones en el área de producción de la empresa de venta de productos de limpieza industrial en Guatemala?
- ¿Cuáles son las oportunidades de mejora en el área de producción que afectan la comercialización de la empresa para la implementación de los proyectos de mejora continua para la satisfacción del cliente?
- ¿Qué beneficios potenciales se pueden obtener de un plan de gestión de estrategia de mejora continua propuesto?

3.4. Delimitación del problema

El estudio propuesto se desarrollará dentro de una empresa de fabricación y venta de equipos de limpieza industrial.

3.4.1. Límite temporal

La investigación presente se llevará a cabo en octubre de 2023 hasta finalizar en el mes de octubre del 2024.

3.4.2. Límite geográfico

La investigación se llevará a cabo en una empresa que se dedica a la producción y venta de productos de limpieza industrial en la zona 10 de Guatemala.

3.4.3. Límite espacial

La investigación se llevará a cabo en el área de producción de una empresa que se dedica a la producción y venta de productos de limpieza industrial en la zona 10 de Guatemala.

3.5. Viabilidad del estudio

Se cuenta con la aprobación de la empresa para la realización del estudio y los recursos serán proporcionados por la empresa para realizar la investigación. Se cuenta con la colaboración del personal administrativo operativo para el acceso de reportes de producción y auditorias.

La responsabilidad de cubrir los gastos y costos necesarios para llevar a cabo esta investigación serán aportados por el investigador.

3.6. Consecuencias de la investigación

A continuación, se detallan las consecuencias o beneficios de realizar la investigación y las consecuencias de no realizarla.

3.6.1. De realizarse

Las consecuencias de realizar esta investigación la empresa obtendrá una herramienta para determinar sus oportunidades de mejoras las cuales ayudarán a establecer las metas y objetivos, seguido de establecer metas y objetivos se desarrollarán las estrategias viables para mantener una cultura de mejora continua.

Implementando las estrategias se obtendrá una amplia información que ayudara para la toma de decisiones y optimizando los procesos de las áreas involucradas, permitiendo contar con indicadores que ayudarán a dar un panorama de la situación actual de la empresa y así evaluar las áreas para obtener la efectividad, eficacia y desempeño de la empresa.

Teniendo como objetivo considerar todas las variables que pueden influir en los procesos, minimizando los errores y simplificando los flujos de trabajo, y asegurando la mejora continua. Dando como resultado un plan detallado que servirá como guía para futuros proyectos de mejora continua en las empresas.

3.6.2. De no realizarse

De no llevar a cabo la investigación, no se tendrán las herramientas adecuadas para la toma de decisiones con ello puede existir un aumento en los errores, debido a que no se determinara si se cuenta con la tecnología y equipos

de medición adecuado, lo que generara limitantes para la planificación y asignación de recursos.

Como consecuencias no se generará consciencia sobre la importancia de los indicadores. Además, puede ser difícil implementar los indicadores necesarios si existe escasez información y sensibilización, sin embargo, si en un futuro se necesita implementar una cultura de mejora continua puede ser difícil sino existe un plan detallado y estándar que indique los procedimientos a seguir.

Por tal razón, los empleados no poseen los recursos adecuados y no existirían planes para la creación de indicadores. Además, ocurriría una falta de alineación estratégica en las áreas y no estarán comprometidos a revisar sus áreas de mejora debido a que sin una clara medición no se tiene claro las posibles áreas de mejora de la empresa.

4. JUSTIFICACIÓN

La investigación se sitúa en la línea de investigación optimización de procesos en el área de producción, de la Maestría en Gestión Industrial de la facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala debido a que se busca mejorar los procesos del área de manufactura de una empresa productora y comercializadora de productos de limpieza, ya se enfocará en emplear el ciclo Deming debido a que se estipula la implementación de la metodología de gestión de calidad para las mejoras de las actividades del área de producción.

La presente investigación radica en abordar la implementación de metodología círculo de Deming para mejora en el área de producción. Existe un problema persistente en la mayoría de plantas y empresas cuyo método de trabajo es estrictamente con personas con labor físico ¿Qué es? Este se conoce principalmente bajo el término demoras. La respuesta clara es su disminución y el aporte de estrictamente factores que generen valor al producto que recibe el cliente final.

La necesidad de esta investigación su realización radica que el control e implementación del círculo Deming en el área de producción que permitirá una reducción de costos, aumento de la productividad y capacidad de entrega, y así también el inicio para una cultura de servicio y mejora continua. Para ello se deben identificar la planificación de la implementación, los recursos y limitantes para la mejora y disminución de tiempos.

La importancia de la realización de esta investigación radica en que los resultados esperados se tendrá el modelo de gestión de calidad para su implementación en las áreas que se requiera donde se planea disminuir costos y aumentar la productividad, así como la mejora continua implica integrar a todos los miembros de la empresa para mejorar de manera sistemática los niveles de calidad y productividad, reduciendo costos y tiempos de respuesta, mejorando los índices de satisfacción de los clientes, para de esa forma mejorar los rendimientos sobre la inversión y la participación de la empresa en el mercado.

La motivación que surge por esta investigación es la realización de poder aplicar los conocimientos dentro de la gama de la gestión industrial, hacia contribuir en la solución de problemas que se generan en las áreas de producción con la implementación del ciclo Deming para la mejora de los procesos de producción, asimismo adquirir mayor experiencia y conocimiento del manejo de control de calidad, automatización de procesos, mejora en la seguridad y salud ocupacional, así como realizar el seguimiento a la implementación.

Los beneficios de esta investigación, por medio de los resultados logrados se esperan proporcionar un beneficio económico para la empresa y aumentar la competitividad de la línea de productos a nivel nacional e internacional. Los resultados esperados conllevan un beneficio en la productividad y un flujo de despacho más eficiente en el área de producción de productos de limpieza. Asimismo, corresponde una disminución en el costo de almacenamiento en contraste al alto costo de mano de obra por procesos ineficientes. De esta manera se espera una reducción en los costos que se generan por el inadecuado control en el proceso de distribución. Se espera poder incorporar una cultura de mejora continua que eficiente el proceso y aporte en la utilidad y competitividad de la empresa.

Los beneficiarios de dicha investigación están la junta directiva de la empresa quienes percibirán la reducción al costo de transformación de esta área, por ende, un aumento en el margen de utilidad de la planta. La planta obtendrá un aumento en la productividad, asimismo en su capacidad de producción y el nivel de entrega mejorará. Los clientes podrán recibir su producto con mayor anticipación por lo que se considera que la calidad del servicio se verá beneficiada.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Proponer una estrategia de mejora continua que permita identificar las oportunidades de mejora en el área de producción de una empresa de fabricación y venta de productos de limpieza industrial en Guatemala.

5.2. Específicos

1. Determinar los factores internos y externos que contribuyen en la toma de decisiones en el área de producción de la empresa de venta de productos de limpieza industrial en Guatemala.
2. Identificar las oportunidades de mejora en el área de producción que afectan la comercialización de la empresa para la implementación de los proyectos de mejora continua para la satisfacción del cliente.
3. Describir los beneficios al obtener de un plan de gestión de estrategia de mejora continua en las acciones de producción.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

Principalmente lo que se busca abordar en la presente investigación es mejorar el proceso de producción que genera baja eficiencia y altos costos que comprometen la competitividad en el mercado del producto. Por medio de la metodología círculo de Deming se busca mejorar la productividad, disminuir tiempos de despacho, aumentar la eficiencia y disminuir costos que incurren a la empresa, lo cual aportara a abarcar mayor mercado y demanda para el área de producción.

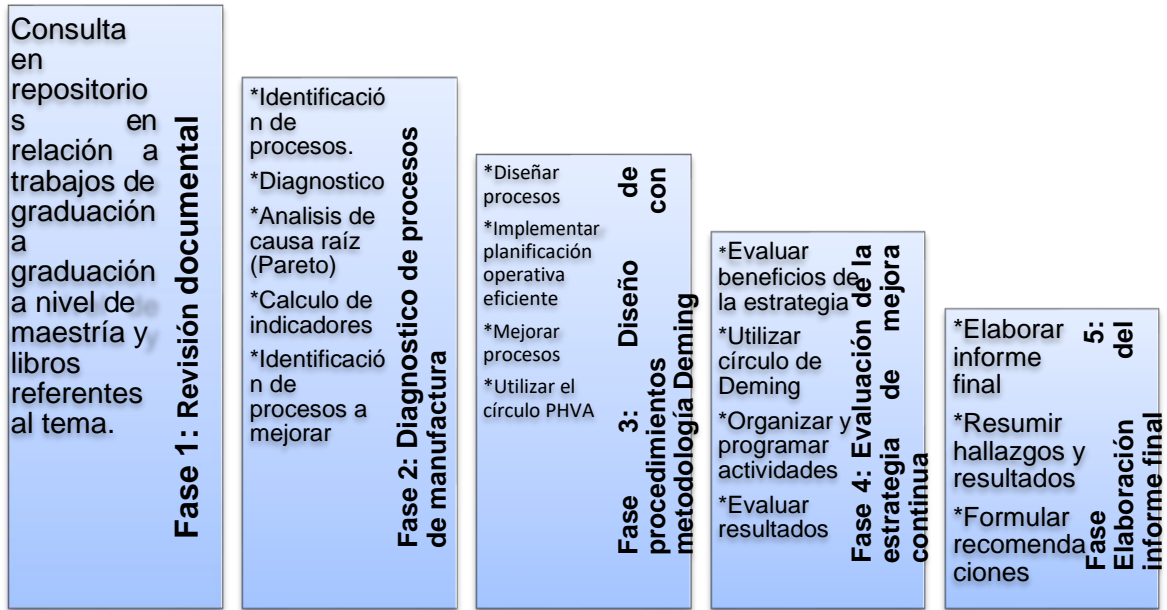
Para lo cual la de la metodología Circulo de Deming su teoría y requerimientos básicos nos darán los lineamientos para su implementación en acorde a la investigación a realizar. Se realizará un análisis del proceso de manufactura de productos de limpieza, cuantificación de sus causas de baja productividad, desperdicios y alto costo.

Con la implementación del Círculo de Deming se busca tener una disminución de desperdicios y aumento de la productividad, enfocando una cultura de mejora continua en el área productiva.

Se presentan las distintas fases de la investigación que brindaran un orden cronológico para alcanzar los objetivos de esta investigación.

Figura 1.

Esquema de las fases



Nota: Se describen las posibles fases que ayudaran a establecer una cultura de mejora continua en el área de producción. Elaboración propia, realizada con Microsoft Word.

7. MARCO TEÓRICO

En el marco teórico se desarrollaron conceptos relacionados con el diseño de la investigación utilizando el ciclo de Deming para la gestión de la producción.

7.1. Industria de productos de limpieza

La desinfección de equipos y superficies en el lugar de trabajo, principalmente en laboratorios que manipulan muestras biológicas, es el método más adecuado para evitar posibles contagios.

"Para utilizar estos productos, es necesario comprender los riesgos asociados con su uso y conocer las precauciones que deben incluirse en la etiqueta y la ficha de datos de seguridad" (Lemaitre, 2018, p. 23).

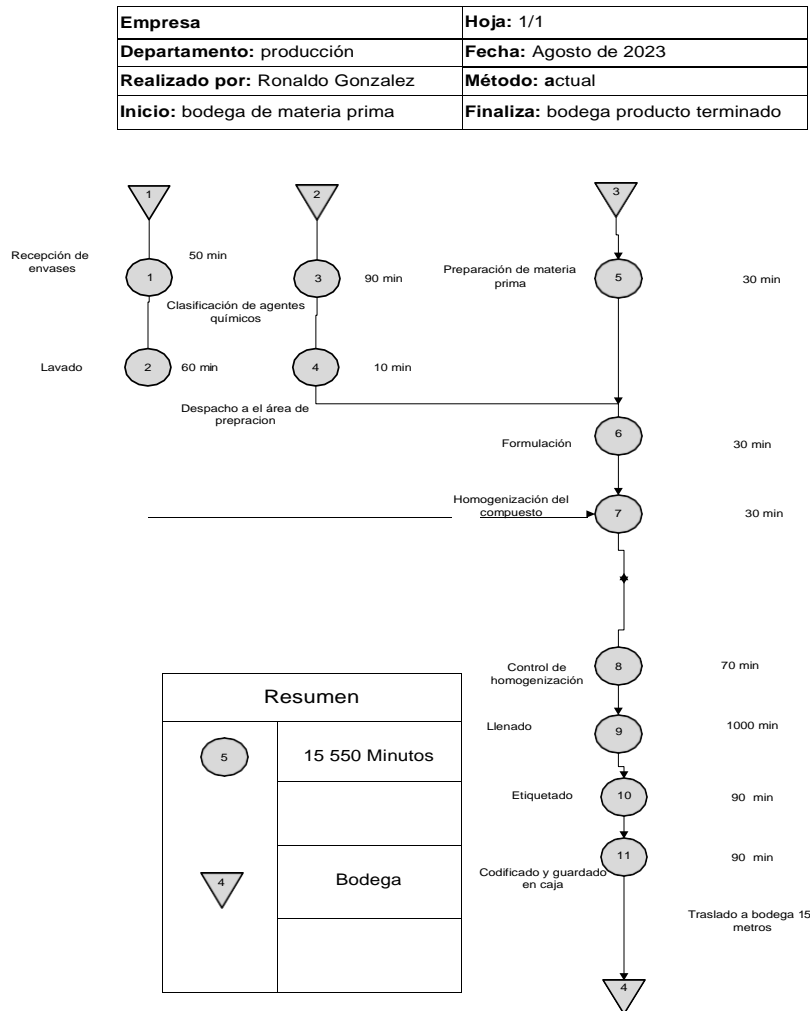
En general, los productos deben usarse de manera que no presenten riesgos de toxicidad aguda o crónica para animales o humanos. Cabe señalar que la mayoría de los desinfectantes tienen importantes propiedades tóxicas debido a su propia capacidad para destruir microorganismos.

7.1.1. Procesos de fabricación de productos de limpieza

Introduciendo el proceso de fabricación de productos de limpieza.

Figura 2.

Diagrama de operaciones de fabricación de productos de limpieza



Nota: Conozca los pasos para elaborar productos de limpieza, desde la necesidad de materias primas hasta la elaboración del producto final. Elaboración propia con Visio.

7.1.2. Planificación y control de la producción

“Dependiendo de las características del proceso productivo (variedad, volumen de producción, complejidad del producto, nivel técnico y técnico, etc.), existen sistemas alternativos de control de producción (SPCP), cuya finalidad es controlar el proceso productivo dentro de una empresa. Es un sistema.” (Peñafiel, 2020, p. 33).

7.1.3. Control de calidad

“La gestión de la calidad es el intento de planificar, organizar, gestionar y controlar la calidad de un sistema de producción con el objetivo de proporcionar un producto de calidad suficiente al cliente” (Peñafiel, 2020, p. 45).

"Lo único que importa es garantizar que la calidad sea la que se supone que debe ser. Implementar medidas sistemáticas" (Guajardo, 2008, p. 78).

Al implementar un sistema de gestión de calidad, es importante comprender que la calidad de fabricación es la parte más importante del proceso de gestión de calidad. Es precisamente en este punto, cuando se produce un bien o servicio, cuando se considera la calidad.

Un plan de control de calidad debe reflejar las actividades de calidad que se realizarán, los estándares que se aplicarán, los productos que se probarán, los procedimientos que se seguirán durante el desarrollo y las reglas para informar los defectos identificados a las partes responsables y monitorearlos hasta su finalización. No se trata de sus soluciones (Juran, 2001, p. 44).

7.1.4. Seguridad y la salud

“Antes de la entrada en vigor del Acuerdo Intergubernamental 229-2014, solo existía el Decreto Ley del Trabajo N° 1441 de Guatemala, que trataba temas de seguridad y salud en el trabajo.” (Mintrab, 2015)

El Acuerdo 229 de 2014 es una herramienta útil y práctica para que profesionales y técnicos comprendan, interpreten, justifiquen y gestionen adecuadamente la importancia de estos temas. Apoyamos a la industria farmacéutica en la implementación práctica y concreta de la seguridad y salud en el trabajo. Mintrab (2015)

7.2. Departamento de producción

“Dependiendo del tamaño de la empresa, puede haber varios niveles o puestos dentro de la jerarquía, como operador de taller, jefe de taller o jefe de equipo, jefe de producción o jefe de producción, ingeniero de producción o especialista técnico” (Castillo, 2021, p. 44).

7.2.1. Funciones del departamento de producción

Según Castillo (2021):

El departamento de producción de una empresa es responsable de fabricar y ensamblar productos. Este departamento supervisa todos los aspectos de la producción, incluido el diseño, el control de calidad y la logística. Trabaja en estrecha colaboración con otros departamentos para garantizar que los productos se fabriquen y entreguen a tiempo y dentro del presupuesto (p. 24).

- Identificar los insumos necesarios para el proceso productivo.
- Producción planificada.
- Registro de inventario.
- Reducir costos de fabricación: es su deber disminuir los gastos relacionados con la producción.

7.2.2. Innovación en procesos de producción

Innovación significa gestionar y completar las distintas etapas del proceso de fabricación para entregar el producto terminado al cliente con la mayor calidad posible. Consideramos que los siguientes puntos son algunos de los principales objetivos:

- Asegurar que exista toda la infraestructura necesaria para operar exitosamente la producción.
- Descubrir técnicas nuevas y mejoradas para aumentar la eficiencia en cada etapa del proceso de fabricación.
- “Monitorear y controlar todo el proceso de fabricación” (Portillo, 2019, p. 56).

7.2.3. Gestión del rendimiento en producción

“El objetivo es gestionar las actividades de la empresa de manera que los objetivos se alcancen en todo momento de manera eficiente y efectiva” (Portillo, 2019, p. 34). Esta gestión eficiente es la base para garantizar la calidad y la competitividad en el sector productivo industrial.

7.2.4. Gestión de inventarios

"Es importante mantener niveles de inventario suficientes para que una empresa pueda cumplir de manera más eficiente con sus prioridades competitivas. Una mala gestión del inventario puede resultar en un exceso o un déficit de inventario y puede afectar" (Portillo, 2019, p. 66).

7.2.5. Administración de la cadena de suministro

Según Portillo (2019), "La cadena de suministro de una empresa es el núcleo de cómo entrega valor a sus clientes. La cadena de suministro incluye todos los procesos relacionados con la planificación, el cumplimiento de contratos, la producción, el almacenamiento y la distribución" (p. 67).

Hoy, sin embargo, la innovación está más ligada a estos procesos, ya que los socios de la cadena de suministro necesitan trabajar juntos para mejorar la eficiencia y la calidad.

"Como resultado, las empresas pueden alinear mejor la estrategia comercial y la ejecución operativa. Hay mucho más en juego para lograrlo. mientras te diferencias de tus competidores" (Portillo, 2019, p. 68).

7.3. Filosofía de Deming

"William Edwards Deming tuvo un enorme impacto en la gestión de la calidad. Cambió la forma de pensar empresarial que había gestionado empíricamente las empresas y creó una sabiduría y materiales de aprendizaje inagotables e inagotables" (Evans, 2008, p. 78).

7.3.1. Generalidades

Deming alentó a los japoneses a considerar las empresas como sistemas destinados a abordar desafíos en lugar de concebirlas como departamentos aislados donde cada individuo trabajara de manera independiente. Asimismo, hizo hincapié en la relevancia de la colaboración horizontal para gestionar de forma eficiente las interacciones y relaciones.

7.3.2. Círculo de Deming

"El Círculo de Deming, o PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actual), también inspiró a los ejecutivos a participar en programas de mejora de la calidad de otras empresas. Representa un paso en un cambio planificado en el que se toma una decisión" (Guajardo, 2008, p. 101).

Cuando se utiliza sistemáticamente, el Círculo de Deming se convierte en un proceso de mejora continua. Una vez que se han cumplido los objetivos del esfuerzo inicial, el Círculo de Deming se puede utilizar según sea necesario para mejorar, se establece un proceso permanente de ejecución, confirmación, ejecución. (Guajardo, 2008, p. 103).

7.3.3. Catorce Puntos de Deming

Deming (1986) En su libro, ofrece 14 puntos para transformar el liderazgo empresarial y crear una cultura de mejora continua de productos y servicios. "Promover la calidad desde el principio, evitar la inspección y reducir el reprocesamiento, incentivar el desarrollo profesional y mantener involucrada a la gerencia" (Guajardo, 2008, p. 110).

Crear constancia en el propósito de mejorar un producto o servicio:

Aquí es donde se redefine el propósito de una empresa a largo plazo. El objetivo no es sólo aumentar las ventas y los beneficios, sino también mejorar continuamente los productos y servicios de la empresa y proporcionar un lugar de trabajo seguro para los empleados. El motivo debe ser: "Conseguir durabilidad en el mercado" (Guajardo, 2008, p. 114).

7.3.4. Herramientas de la calidad

"El Sr. Ishikawa definió la filosofía de gestión detrás de la calidad, los elementos de un sistema de calidad y lo que llamó las siete herramientas fundamentales del control de calidad, y demostró una fuerte inclinación hacia los modelos estadísticos" (Guajardo, 2008, p. 120).

Los indicadores de rendimiento resultan imprescindibles para obtener una visión precisa de la situación actual de una empresa, lo que, a su vez, contribuye a fortalecer la supervisión gerencial y el aseguramiento de la calidad. La aplicación de métodos estadísticos se torna fundamental para derivar conclusiones y datos valiosos que orienten la identificación de oportunidades de mejora en los procesos.

7.3.4.1. Hojas de control

Según Camisón (2006), "Las hojas de control, también conocidas como hojas de control, se utilizan con el propósito de recopilar datos para su análisis de un proceso de una manera fácil, rápida y efectiva" (p. 99).

"Por lo general, están diseñados para facilitar el análisis posterior. Una opción es dividir los datos en diferentes grupos y marcarlos sólo con señales simples, es decir, con qué frecuencia se utilizan y las variables y errores que resultan de ellos" (Camison, 2006, p. 101).

7.3.4.2. Gráfico de control

Los gráficos dinámicos muestran el rendimiento y la variación de las métricas de procesos, calidad y productividad a lo largo del tiempo en un formato gráfico que es fácil de entender e interpretar. "También muestran cambios y tendencias en los procesos a lo largo del tiempo y demuestran el impacto de las acciones correctivas" (Summer, 2006, p. 78).

Estos son gráficos, en formato de líneas, representan información a lo largo de un periodo determinado. El eje vertical refleja la magnitud del índice, mientras el eje horizontal representa la escala temporal. En ocasiones, los periódicos presentan ejemplos de gráficos dinámicos, como el Dow Jones Industrial Average. Estos gráficos resultan útiles para registrar datos como producción, costos y niveles de satisfacción del cliente.

7.3.4.3. Histograma

"Es una herramienta estadística básica que grafica frecuencias en valores específicos o en grupos específicos. Su utilidad se vuelve aún más evidente cuando tienes grandes cantidades de datos cuantitativos agrupados en intervalos de clase" (Lemaitre, 2018, p. 109).

7.3.4.4. Diagrama de Pareto

"El objetivo principal es establecer prioridades para la toma de decisiones dentro de la organización. Evaluar todos los errores y determinar si se pueden corregir o es mejor evitarlos" (Peñañiel, 2020, p. 111).

7.3.4.5. Diagrama de Ishikawa o diagrama de causa y efecto

En Japón, Kaoru Ishikawa introdujo el diagrama de espina de pescado, que ocasionalmente se conoce como el diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado debido a su estructura característica. Este instrumento se emplea para la identificación de problemas, la determinación de posibles causas y la simplificación de su resolución.

7.3.4.6. Diagramas de dispersión

"Un diagrama de dispersión es una representación gráfica de relaciones importantes entre variables. Normalmente, las variables en cuestión representan posibles causas y efectos derivados del diagrama de Ishikawa" (Portillo, 2019, p. 145).

7.3.4.7. Muestreo estratificado

"Es un tipo de expresión estadística que determina cómo se comporta una característica o variable dentro de una población especificando cambios en esa variable en las subpoblaciones o estratos en los que se divide. (Portillo, 2019, p. 167).

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

HIPÓTESIS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Industria de productos de limpieza

2.1.1. Procesos de fabricación de productos de limpieza

2.1.2. Planificación y control de la producción

2.1.3. Control de calidad

2.1.4. Seguridad y la salud

2.2. Departamento de producción

2.2.1. Funciones del departamento de producción

2.2.2. Innovación en procesos de producción

2.2.3. Gestión del rendimiento en producción

2.2.4. Gestión de inventarios

- 2.2.5. Administración de la cadena de suministro
- 2.3. Filosofía de Deming
 - 2.3.1. Generalidades
 - 2.3.2. Círculo de Deming
 - 2.3.3. Catorce Puntos de Deming
 - 2.3.4. Herramientas de la calidad
 - 2.3.4.1. Hojas de control
 - 2.3.4.2. Gráfico de control
 - 2.3.4.3. Histograma
 - 2.3.4.4. Diagrama de Pareto
 - 2.3.4.5. Diagrama de Ishikawa
 - 2.3.4.6. Diagramas de dispersión
 - 2.3.4.7. Muestreo estratificado

3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

- 3.1. Fase 1. Revisión Documental
- 3.2. Fase 2. Diagnóstico de procesos de manufactura
- 3.3. Fase 3. Diseño de procedimientos con metodología Deming
- 3.4. Fase 4. Evaluación de la estrategia de mejora continua
- 3.5. Fase 5. Elaboración del informe final

4. RESENTACIÓN DE RESULTADOS

- 4.1. Objetivo específico no. 1
- 4.2. Objetivo específico no. 2
- 4.3. Objetivo específico no. 3

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

El proyecto de investigación emplea los conceptos y herramientas de Maestría en Gestión Industrial para el análisis y optimización de los procesos de producción, asimismo los conceptos relacionados específicamente con el control de procesos y logística de productos de limpieza

9.1. Características del estudio

Se define el enfoque del trabajo como mixto, ya que tiene una parte cualitativa y la otra cuantitativa. Cuantitativo porque se utiliza la medición de variables para el control de proceso, la evaluación del comportamiento del proceso, fechas de entrega y los días de retraso entre otros, y sus desviaciones.

Cualitativo porque utiliza la revisión documental cuando se investiga antecedentes del problema y marco teórico relacionado, así como se estará realizando una investigación documental sobre los procesos utilizados. El alcance metodológico es descriptivo, porque se cuenta con la información necesaria en los registros de la empresa y de esta manera, se puede conocer los pasos que se deben seguir para la implementación de los proyectos, se tiene a disposición los documentos de todo el proceso de estos para poder obtener el tiempo de duración de cada uno.

El diseño de la investigación es no experimental, porque no se utilizará ensayos de laboratorio para analizar la información obtenida en el proyecto planteado y tampoco se manipulan variables en laboratorio. Tiene un enfoque mixto, combina una parte cualitativa que le brinda una generalización de los resultados y predicción al estudio, y otra cuantitativa, que explora los fenómenos en profundidad y no se fundamenta en estadística.

El tipo de estudio es longitudinal ya que se tomará una muestra de una población en un momento determinado. La técnica documental será un apoyo en el desarrollo del presente trabajo.

9.2. Unidades de análisis

El diagnóstico del estado de la empresa se determinará por medio de distintos métodos estadísticos de mejora continua, los cuales ayudarán a planificar, establecer metas y resolver problemas. Dentro de toda esta metodología, hay un elemento vital que ayudará a alcanzar el resultado deseado, y por esta razón es de mucha importancia determinar el tamaño de este, el cual es la muestra. Además, si se logra determinar un tamaño adecuado, se tendrá un periodo ideal de investigación, evitando así pérdidas de recursos y de tiempo.

Entre los recursos de los que se dispone está la base de datos de la empresa, los cuales están distribuidos como análisis de producción.

9.2.1. Muestra de reportes de producción

Se tomará una muestra representativa de 54 reportes de producción para el presente estudio, para poder obtener las causas asignables de la demora en

el área de producción y se pueda sacar conclusiones y obtener resultados para el análisis estadístico a realizar.

La fórmula por utilizar para determinar el tamaño de la muestra se toma del libro del autor Roberto Hernández Sampieri. Hernández Sampieri (1994).

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - P)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - P)}$$

Donde se tiene que:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población = 54 reportes al mes

Z = Nivel de confianza = 95% = 1.96

e = Margen de error máximo = 0.05

p = Probabilidad de éxito

$$n = \frac{(54) * (1.96)^2 * (0.5) * (1 - 0.5)}{(54 - 1) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * (0.5) * (1 - 0.5)} = 47.45$$

El resultado obtenido es de 47 reportes, este número es el que se utilizará para el presente diseño de investigación.

9.2.2. Muestra de Operarios

Se tomará una muestra representativa de 15 operarios para el presente estudio, para poder obtener las perspectivas diversas y causas de problemas ocultos en el área de producción y se pueda determinar conclusiones y obtener resultados para el análisis estadístico a realizar.

La fórmula por utilizar para determinar el tamaño de la muestra se toma del libro del autor Roberto Hernández Sampieri. Hernández Sampieri(1994).

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - P)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - P)}$$

Donde se tiene que:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población = 15 reportes al mes

Z = Nivel de confianza = 95% = 1.96

e = Margen de error máximo = 0.05

p = Probabilidad de éxito

$$n = \frac{(15) * (1.96)^2 * (0.5) * (1 - 0.5)}{(15 - 1) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * (0.5) * (1 - 0.5)} = 9.69$$

El resultado obtenido es de 10 operarios, este número es el que se utilizará para el presente diseño de investigación.

9.3. Variables

Este estudio considerara como variables causales e independientes a la mejora continua, valores corporativos y gestión del conocimiento y como dependiente la cultura de calidad. A su vez, como causales e independientes, el SGC y la cultura de calidad y como dependiente las propuestas de valor y en último lugar como causal e independiente, el SGC y como variable dependiente la capacidad de innovación.

- Variables cuantitativas

Se analizará la eficacia de las líneas de producción que es una variable cuantitativa dependiente continua en función de la manera de cómo perciben el control de calidad en los requerimientos de los productos de limpieza.

El nivel de productividad es otra de las variables cuantitativas continuas dependientes que se va a analizar, así como el uso adecuado de los recursos monetarios, indispensable para el buen funcionamiento y desarrollo de la empresa.

- Variables cualitativas

Entre las variables cualitativas que se analizará están la calidad del servicio que se le brinda a los clientes y la satisfacción del cliente al recibir su producto.

Tabla 1.

Variables e Indicadores

Variable	Definición Teórica	Definición Operativa
Procedimiento actual en el área de producción	Conjunto de trámites, estructurados en fases, con una lógica de operaciones definida que soportan un proceso de negocio o expediente	Se determinará con una hoja de verificación

Continuación de la tabla 1.

Diseño de los procedimientos, indicadores y responsables para la nueva propuesta	Diseño de recursos disponibles para lograr la visión de la organización	Reuniones periódicas para conocer los avances y las eventualidades. Encuestas Evaluaciones de desempeño
Evaluación de los beneficios de la propuesta	Análisis sistemático de resultados positivos anticipados en una propuesta	Encuesta en línea Evaluación de desempeño

Nota: Esta tabla muestra las variables a utilizar en el estudio, describiendo su definición teórica y operativa. Elaboración propia con Microsoft Excel.

Las tablas de matriz de variables y consistencia, es uno del paso más fundamentos de la investigación, ya que permite construir con mayor coherencia las partes de la investigación, desarrollar el marco teórico y desarrollar los instrumentos de recolección de datos.

Tabla 2.*Matriz de Consistencia*

Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicador	Técnica de recolección
Determinar los factores internos y externos que contribuyen en la toma de decisiones en el área de producción de la empresa de venta de productos de limpieza industrial en Guatemala.	Procedimiento actual en el área de producción	Cuantitativa	-Involucramiento del personal -Tiempos de respuesta a los requerimientos. -Costos de implementación -Número y tipo de procedimientos para una orden de producción -Número y Tipo de -Controles para el control de calidad -Número de quejas verbales/ mensuales -Número de reclamos escritos/mensuales	Observación directa: -Hoja de control de auditoria -Reportes de producción
Identificar las oportunidades de mejora en el área de producción que afectan la comercialización de la empresa para la implementación de los proyectos de mejora continua para la satisfacción del cliente.	Diseño de los procedimientos, indicadores y responsables para la nueva propuesta	Cuantitativa	Circulo Deming Planificar Hacer Verificar Actuar en la proyección Toma de decisiones Trabajo en equipo Comunicación de los proyectos	Cuestionarios & Encuestas: -Hoja de control de auditoria -Reportes de producción -Encuestas -Evaluaciones de desempeño
Describir los beneficios al obtener de un plan de gestión de estrategia de mejora continua en las acciones de producción.	Evaluación de los beneficios de la propuesta	Cuantitativa	-Factibilidad de la propuesta -Aceptación del personal de la propuesta -Tiempo de funcionamiento comparada a la anterior <u>-Nuevos contratos</u>	Observación directa: -Hoja de cotejo -Reporte de producción <u>-Informe de auditoria</u>

Nota: Esta tabla muestra las variables a utilizar en el estudio, describiendo los instrumentos de recolección de datos e indicadores. Elaboración propia realizado con Microsoft Excel.

9.4. Fases de estudio

El proceso para cumplir con los objetivos del diseño de investigación debe llevarse a cabo de la siguiente forma.

9.4.1. Fase 1. Revisión Documental

Corresponde a la búsqueda exhaustiva y selectiva de antecedentes tanto a nivel de campo como teóricos, relacionados con la problemática en cuestión. Para ello, se utilizarán diversas fuentes de información, tales como repositorios especializados, trabajos de graduación a nivel de maestría, libros académicos y publicaciones científicas sobre temas afines. Además, es crucial incluir investigaciones previas relacionadas con la mejora de procesos en la industria manufacturera, ya que esto proporcionará una base sólida para el diseño y la implementación de estrategias de mejora en la empresa.

Esta fase se llevará a cabo comenzando por definir criterios claros de búsqueda, identificando palabras clave y conceptos relacionados con el problema a investigar. A través de esta selección estratégica, se garantiza que la información recopilada sea relevante y pertinente para los objetivos de la investigación.

Una vez recopilados los documentos pertinentes, se procede a su análisis crítico. Esto implica la extracción de datos clave, la identificación de tendencias, patrones y brechas existentes en los procesos. Además, se prestará especial atención a las metodologías utilizadas en investigaciones previas, lo que puede proporcionar valiosas ideas para el diseño de la estrategia de mejora de procesos en etapas posteriores.

9.4.2. Fase 2. Diagnóstico de procesos de manufactura

Se llevará a cabo una exhaustiva evaluación de los procesos de manufactura y los procedimientos necesarios. En este sentido, se realizará un estudio detallado que empleará el análisis de operaciones de producción y la creación de un modelo de mejora continua basado en el ciclo PVHA.

Para obtener un diagnóstico completo de la empresa, se llevará a cabo una evaluación que incluirá observación directa y entrevistas tanto estructuradas como no estructuradas (consultar apéndices) con los operarios del área de producción. Esto permitirá un análisis exhaustivo de la planificación de operaciones, tal como se refleja en la tabla (ver apéndice 3).

Paralelamente, se realizarán encuestas para recopilar datos sobre factores internos y externos. Estos datos se analizarán utilizando herramientas como el diagrama de Pareto y el diagrama de Ishikawa, con el objetivo de identificar la causa raíz del problema planteado.

En esta etapa, se examinarán los tiempos de despacho de los productos a los clientes mediante el uso de indicadores de cumplimiento de entrega, que se calculan dividiendo el total de órdenes entregadas en el mes entre el total de órdenes programadas para entrega en el mes.

Una vez identificados los procesos que requieren modificación, se implementará una planificación operativa eficiente dentro de la empresa utilizando el ciclo PHVA. El objetivo principal de esta acción es mejorar los procesos y cumplir con las especificaciones técnicas requeridas por el cliente. Todo esto se llevará a cabo mediante un diseño de procedimientos adecuado.

9.4.3. Fase 3. Diseño de procedimientos con metodología Deming

Se diseñarán los procedimientos, indicadores y los responsables de la empresa, para la implementación de los proyectos para la mejora del proceso de producción. Se identificarán los procesos que deben modificarse para implementar dentro de la empresa una planificación operativa eficiente utilizando el círculo PHVA, con el fin de mejorar los procesos y cumplir con las especificaciones técnicas que el cliente requiere. Esto se hará empleando un diseño de procedimientos.

9.4.4. Fase 4. Evaluación de la estrategia de mejora continua

Se evaluarán los beneficios de la propuesta de la estrategia de mejora continua para la empresa de productos de limpieza. Se establecerá el modelo de planificación a través del círculo de Deming con el propósito de organizar y programar adecuadamente las actividades en el departamento operativo, evaluación de resultados por medio de controles industriales.

9.4.5. Fase 5. Elaboración del informe final

Se llevará a cabo la elaboración del informe final que resume todos los hallazgos, resultados y recomendaciones obtenidos a lo largo de la investigación. Esta fase proporcionará una visión integral de los logros alcanzados y de las acciones que se deben tomar en función de los resultados obtenidos en las fases anteriores.

9.5. Resultados esperados

Realizar esta investigación permitirá a la empresa disponer de una herramienta integral para identificar oportunidades de mejora y establecer metas con precisión. A partir de la definición de objetivos, se diseñarán estrategias viables que fomentarán una cultura de mejora continua. La implementación de estas estrategias proporcionará información valiosa para forma de decisiones y la optimización de procesos en las áreas pertinentes. Esto generará indicadores que ofrecerán una visión global de la situación actual de la empresa, facilitando la evaluación de su efectividad, eficacia y desempeño.

El enfoque de considerar todas las variables influyentes en los procesos, reducir errores y simplificar flujos de trabajo garantizará la mejora continua. El resultado será un plan detallado que servirá como guía para futuros proyectos de mejora continua en la empresa, asegurando así un camino hacia el éxito y la eficiencia en sus operaciones.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se llevarán a cabo una investigación de datos históricos de al menos dos años para conocer el comportamiento de consumo y stock de las materias primas para la fabricación de productos, tiempos de entrega e incluso alianzas estratégicas con los proveedores. Se van a determinar los patrones históricos de compra de materiales y todos los desabastos registrados en estos dos años.

A partir de determinar las etapas del diagrama de flujo de proceso se identificarán los pasos críticos del proceso de manufactura, cuáles son los paros no programados y programados que demoran los tiempos de operaciones.

Al ser identificados los puntos críticos del proceso de manufactura, se debe cuantificar los espacios de almacenamiento, diseño de producción, manejo de materia prima. Siempre teniendo en cuenta que todos los números fluctúan según muchos criterios externos que no podemos controlar.

Al tener identificados los peligros significativos del proceso se utilizará un árbol de decisiones de determinación de puntos críticos de control para identificar los riesgos significativos del proceso de optimización del área de producción.

Con toda la información obtenida de los reportes de producción se estructurará un plan para la mejora de los procesos de área de producción aplicado a una empresa que se dedica a la fabricación y venta de productos de limpieza ubicada en la ciudad de Guatemala, utilizando la metodología Deming.

La estadística descriptiva se utilizará para conocer si el proceso de producción se encuentra bajo control estadístico, para ello se seleccionarán las herramientas de análisis estadístico más adecuadas.

10.1. Herramientas de análisis estadístico

Se recurrirán a herramientas estadísticas para evaluar los datos obtenidos. Estas herramientas se orientan a obtener información relevante tanto sobre la población total como sobre la muestra bajo estudio, y se describen a continuación.

10.1.1. Media

Se utilizará para discernir la tendencia central de los datos recolectados en la etapa de investigación. Su aplicación abarcará los tiempos de producción y los niveles de consumo de recursos en cada tarea, lo que permitirá establecer un punto de referencia para tareas que se repiten y así alcanzar un estándar en producción. También será de utilidad para detectar la dispersión de los datos, lo que facilitará la identificación de agrupaciones o dispersión de datos, y, en consecuencia, tomar decisiones relacionadas con la optimización de los procesos productivos.

10.1.2. Desviación estándar

Es una herramienta estadística que mide la dispersión de los datos con respecto a la tendencia central. Se aplicará a los tiempos de producción y al consumo de recursos por tarea para analizar su comportamiento y detectar posibles desviaciones o variaciones que puedan afectar el proceso de producción. Una vez identificadas estas desviaciones, se implementarán

acciones correctivas para mejorar la eficiencia y la eficacia del proceso. Además, la desviación estándar permitirá ajustar y optimizar la planificación y la previsión para una gestión más efectiva de recursos y una mayor optimización de la producción.

10.1.3. Gráfico de Pareto

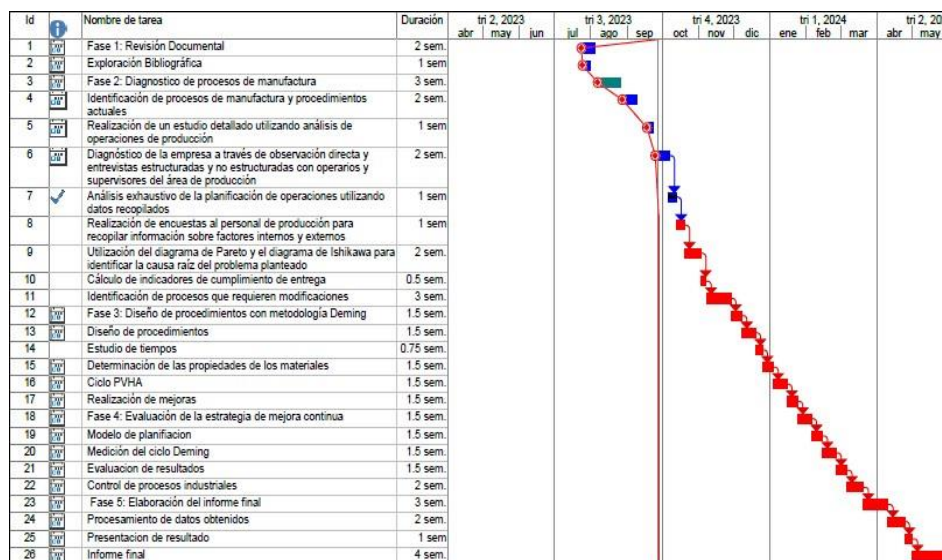
Esta herramienta se aplicará para identificar, dar prioridad y abordar los problemas que tienen un mayor impacto en la investigación actual. También se utilizará para examinar la frecuencia de las variables que pueden influir en el proceso de producción de productos de limpieza industrial. De esta manera, se podrán identificar las variables más influyentes en el proceso y centrar los esfuerzos en resolverlas de manera eficiente. Además, este gráfico permitirá evaluar si los indicadores propuestos descienden por debajo de las expectativas y facilitará la identificación de las posibles causas de una desviación significativa.

11. CRONOGRAMA

La presente investigación se enfocará en el diseño de un plan integral de mejora, con el propósito de identificar áreas de oportunidad y elevar los estándares operativos. Este plan se extiende a lo largo de 8 meses, con cada semana destinada a la realización de actividades específicas que abarcan desde la exploración bibliográfica hasta la presentación y discusión de los resultados. A continuación, se detalla un cronograma que esboza las tareas clave a llevar a cabo durante este período, en pos de lograr una transformación significativa en los procesos de producción y venta de productos de limpieza.

Figura 3.

Diagrama de Gantt del desarrollo de las actividades



Nota: Se describe en la figura la secuencia de las actividades que serán necesarias para realizar la investigación, realizado con Microsoft Project.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El estudio cuenta con todos los recursos económicos debidos que la empresa busca mejorar sus procesos de producción.

Para realizar este trabajo de investigación las disponibilidades de los recursos económicos son necesarios, y para llevar a cabo los objetivos y metas señaladas en esta investigación, se contará con los recursos financieros del estudiante. Entre los gastos se estipula el tiempo de estudio, costo de tiempo de desarrollo, y costo de recurso humano que participe durante la ejecución de la investigación.

Tabla 3.

Presupuesto

Actividad	Costo total (expresado en Quetzales)	Porcentaje
Personal técnico y tiempo propio	Q 15,000.00	46%
Estudiante	Q 9,000.00	28 %
Asesoría, ad honorem	-	8 %
Materiales insumos, equipos de medición y servicios técnicos para el desarrollo de la investigación.	Q 4,000.00	12 %
Transporte	Q 1,000.00	3 %
Material bibliográfico	Q 700.00	2 %
Otros (papel, impresiones, material, varios)	Q 500.00	1 %
Total-horas hombre	Q 30,200.00	100 %

Nota: Esta tabla muestra la distribución de los costos que serán necesarios para llevar a cabo la investigación, realizado con Microsoft Word.

REFERENCIAS

- Camison C., Cruz, S y González, T. (2006). *Gestión de la Calidad: Conceptos, enfoque, modelos y sistemas*. Madrid, España: Pearson Educación S.A.
- Castillo, M. (2021). *La gestión por procesos y la productividad en centrales hidroeléctricas de la provincia de Tungurahua*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.] Archivo digital. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/32421>
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2018). *Operations Management for Competitive Advantage* (13th ed.). McGraw-Hill Education.
- Deming, W. E (1989). *Calidad, Productividad y Competitividad La Salida de la Crisis*. España: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Evans, J. R., Lindsay, W. (2008). *Administración y control de la Calidad*, Séptima edición. Ciudad de México, México: Cengage Learning Editores S.A. de C.V.
- Guajardo, E. (2008) *Administración de la calidad total*. México, Editorial Pax.
- Gutiérrez, H. (1997). *Calidad Total y Productividad*. México: McGrawHill.
- Hernández Sampieri, y otros (1994). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.

Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (6th ed.). Pearson Prentice Hall.

Juran, J.M., & Godfrey, A.B. (2001) *Manual de Calidad*. España: Mc Graw-Hill.

Lemaitre, L. (2018). *Propuesta de aplicación del método Deming en el mejoramiento continuo para la optimización de procesos de explotación de la empresa Sermisud, S.A. en la ciudad de Sucre* [Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Bolivia.] Archivo digital. <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/998>

López, J. (2020). Sostenibilidad en la industria de productos de limpieza. *Revista de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable*, 30(3), 112-125.

Peñañiel, S. (2020). *Diagnóstico de los procesos de la empresa ESLIVE S.A. y diseño de un modelo de gestión de calidad para la mejora del servicio al cliente*. [Tesis de Maestría, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador]. Archivo digital. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/15831>

Portillo, M. (2019). *Utilización de método Deming para mejorar el proceso de preparación de jarabe estándar, mediante la recuperación de azúcar contenida en el agua de lavado de cocinas continuas, en una fábrica de confitería en el municipio de Escuintla* [Tesis de Maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Archivo digital. <https://1library.co/document/zw3gengy-utilizacion-preparacion-estandar-recuperacion-contenida-continuas-confiteria-escuintla.html>

Ruiz, J. A. C. (2012). *Mejora de métodos y tiempos de fabricación*. Marcombo.

Summers, C.S. D. (2006). *Administración de la Calidad*. México: Pearson Educación.

Vinueza, D. (2019) *Diseño de un modelo de gestión empresarial para mejorar la competitividad de las empresas de servicio de construcción de infraestructura eléctrica en el distrito metropolitano de Quito D.M.Q* Estudio del caso: *Vinueza & Vinueza construcciones, S.A.* [Tesis de Maestría, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador] Archivo digital. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20563?locale=de>

APÉNDICES

Apéndice 1.

Árbol del problema



Nota. Se describe toda la problemática que surge por ausencia de un proceso de mejora. Elaboración propia realizado con Canva.

Apéndice 2.

Matriz de Coherencia

Línea de investigación	Título	Problema	Pregunta Central	Pregunta Secundaria	Objetivo General	Objetivos Específicos
Optimización de procesos	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE PROPUESTA DE UNA ESTRATEGÍA PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS DE AREA DE PRODUCCIÓN APLICADO A UNA EMPRESA QUE SE DEDICA A LA FABRICACIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DEMING	<i>Falta de procesos para identificar oportunidades de mejora en el área de producción de una empresa que se dedica a la fabricación y venta de productos de limpieza industrial en Guatemala</i>	<i>¿Cuál sería la propuesta de un plan de gestión de estrategias de mejora continua para identificar oportunidades de mejora en el área de producción de una empresa de fabricación y venta de productos de limpieza industrial en</i>	<i>¿Cuáles son los factores internos y externos que contribuyen a la falta de toma de decisiones en el área de producción de la empresa de venta de productos de</i>	<i>Proponer una estrategia de mejora continua que permita identificar las oportunidades de mejora en el área de producción de una empresa de fabricación y venta de productos de limpieza industrial en Guatemala</i>	Determinar los factores internos y externos que contribuyen en la toma de decisiones en el área de producción de la empresa de venta de
				<i>¿Cuáles son las oportunidades de mejora en el área de producción que afectan a la comercialización de la empresa para la implementación de los proyectos de mejora continua para la satisfacción del cliente?</i>		Identificar las oportunidades de mejora en el área de producción que afectan la comercialización de la empresa para la implementación de los proyectos de mejora continua para la satisfacción
				<i>¿Qué beneficios potenciales se pueden obtener de un plan de gestión de estrategia de mejora continua propuesto?</i>		Describir los beneficios al obtener de un plan de gestión de estrategia de mejora continua en las acciones de producción

Nota. Se describen los problemas y las incógnitas que surgen del problema, elaboración propia realizado en Microsoft Word.

Apéndice 3.

Entrevista estructurada

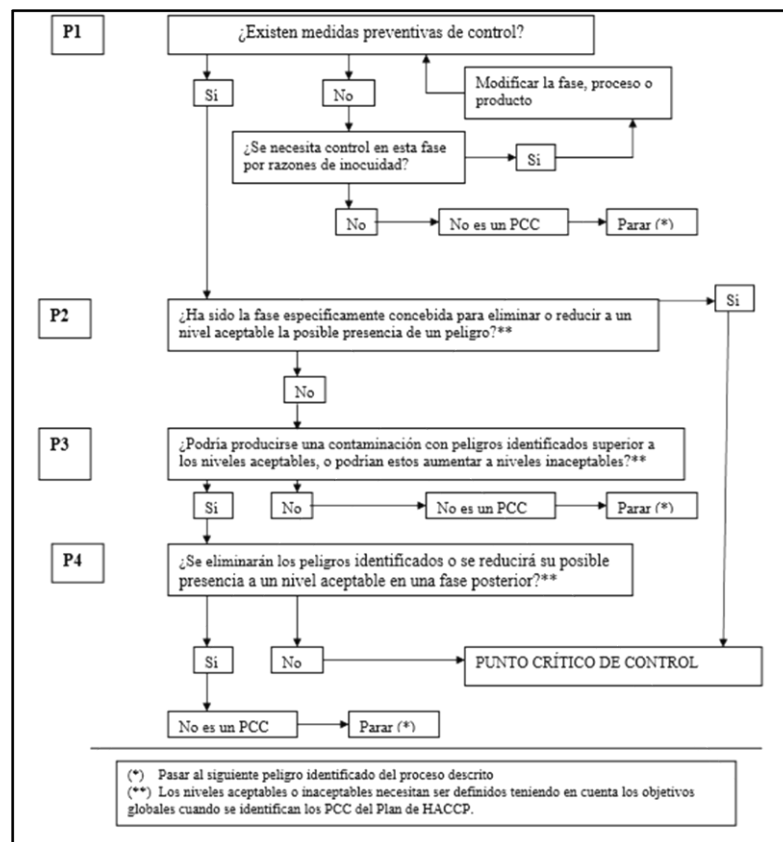
Actividad	Si	No	N/A
Reunión con el cliente			
¿Se tienen claros los requerimientos del cliente?			
¿Cuál es la línea de productos de limpieza que más es demandada por el cliente?			
¿El cliente entregó requerimientos de que productos de limpieza necesita?			
¿La instalación de la planta podría necesitar una ampliación a futuro?			

Nota. Esta tabla describe las interrogantes a realizar al encargado de producción. Elaboración propia realizada con Microsoft Excel.

ANEXOS

Anexo 1.

Diagrama de árbol de PCC



Nota. Diagrama de árbol de decisión lógica para determinación de PCC. Obtenido de la Comisión Guatemalteca de Normas. (2006). Norma COGUANOR NTG 34 243. (<https://www.mineco.gob.gt/comisi%C3%B3n-guatemalteca-de-normas>) consultado el 10 de junio de 2021.

Anexo 2.

Hoja maestra del plan HACCP

Hoja Maestra del plan HACCP						
Fase	Peligro	Medidas preventivas	Límite crítico	Procedimiento de vigilancia	Medidas correctivas	Registro

Nota. Ejemplo de hoja maestra del sistema HACCP. Obtenido de la Comisión Guatemalteca de Normas. (2006). *Norma COGUANOR NTG 34 243.* (<https://www.mineco.gob.gt/comisi%C3%B3n-guatemalteca-de-normas>) consultado el 10 de junio de 2021.