

UNIVERSIDAD
HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA PARA EL
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
CONTROL DE INVENTARIOS EN LA
EMPRESA MOTOREPUESTOS LOUIS,
EN EL ÚLTIMO SEMESTRE 2022.

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA
OPTAR POR EL BACHILLERATO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTUDIANTE: LUIS FERNANDO UGALDE CHACÓN

TUTOR: ING. ROBERTO SÁNCHEZ MORALES, MFSA

HEREDIA, ABRIL, 2023

ii. Acta de Aprobación

Declaración Jurada

Yo Luis Fernando Ugalde Chacón, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 206920415, egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar que por medio de éste acto y debidamente apercibido u entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el código penal el delito de perjuicio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi Proyecto de Graduación para optar por el Bachillerato en Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que mi trabajo de investigación titulado: PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA MOTOREPUESTOS LOUIS EN EL ÚLTIMO SEMESTRE 2022, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derechos conexos 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte lo siguiente:

Artículo 70°. - Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes de una obra que lícitamente haya sido puesta a disposición del público, siempre que estos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una reproducción simulada y sustancial, que redunde en un perjuicio del autor de la obra original, y su extensión no exceda la medida justificada por el fin que se persiga.

Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de Heredia, a los veintidós días del mes de mayo del dos mil veintitrés.

Luis Fdo. Ugalde Ch.

Luis Fernando Ugalde Chacón

Cédula: 206920415

Carta del Tutor

San José, 10 de abril del 2023

Señores
Carrera Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Luis Fernando Ugalde Chacón, cédula de Identidad número 206920415, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de Investigación denominado "Propuesta para el mejoramiento del sistema de control de inventarios en la empresa Motorepuestos Louis, en el último semestre 2022", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de bachillerato en Ingeniería Industrial.


En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	10%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		90%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

ROBERTO SANCHEZ MORALES (FIRMA) 

Roberto Sánchez Morales
Cédula Identidad No 900810622

Carta del Lector

San José,

Universidad Hispanoamericana

Sede Llorente

Carrera

Estimado señor

El estudiante **Ugalde Chacón Luis Fernando**, cédula de identidad 206920415, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA MOTOREPUESTOS LOUIS, en el primer semestre 2023.", el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

Luis Pablo Torres González

Ced:111310734

**Luis Pablo
Torres
Gonzalez**
Firmado digitalmente por
Luis Pablo Torres
Gonzalez
Fecha: 2023.05.09
05:26:01 -06'00'

iii. Dedicatoria

Dedico este logro a mis seres queridos.

A todas las personas que me han estado apoyando en todo el proceso.

A mis padres, hermana, mi novia y amigos.

Esto es para ti: mi Dios y familia.

iv. Agradecimientos

Agradezco profundamente a cada persona que me ha apoyado de una u otra forma en el camino que ha dado como resultado la consecución exitosa del presente proyecto.

Agradezco en especial a mis padres por su apoyo incondicional, durante todo el desarrollo del presente estudio.

A mi tutor, el Ing. Roberto Sánchez Morales, por todo su valioso y certero apoyo, así como su disposición y seguimiento en toda etapa del proceso.

v. Índice	
ii. Acta de Aprobación	ii
iii. Dedicatoria.....	v
iv. Agradecimientos	vi
v. Índice.....	vii
vi. Acrónimos y Siglas	xi
vii. Resumen Ejecutivo.....	xii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Descripción general del Proyecto	14
1.2 Identificación de la empresa	16
1.3 Planteamiento del Problema	18
1.4 Objetivos del Proyecto	21
1.5 Alcances y Limitaciones.....	21
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	23
2.1 Marco Conceptual General Relativo a la Carrera	24
2.1.1 Ingeniería Industrial	24
2.1.2 Ingeniería de procesos	24
2.1.3 Procesos Productivos	25
2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto	26
2.2.1 Diagrama de flujo.....	26
2.2.2 Diagrama de Ishikawa	28
2.2.3 Estructura del método de las 6M	30
2.2.4 Diagrama de Pareto.....	31
2.2.5 Los 5 Porqués.....	32
2.2.6 Diagrama de Gantt.....	33

2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto.....	34
2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes	35
CAPÍTULO III:MARCO METODOLÓGICO.....	37
3.1 Metodología para la definición del problema.....	38
3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto	39
3.3 Metodología para la propuesta de mejora.....	40
3.4 Metodología para la implementación del proyecto	41
3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados	42
CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSA	43
4.1 Situación Actual de la empresa Moto Repuestos Louis	44
4.3 Análisis e interpretación de resultados de datos de inventario	44
4.4 Diagrama del Proceso de control de inventarios.....	47
4.5 Análisis de los problemas detectados mediante diagrama de Ishikawa....	50
4.6 Análisis de las causas detectadas mediante el Diagrama de Pareto	52
4.7 Análisis de las causas detectadas mediante el método de los 5 porqués. 54	
CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN	56
5.1 Descripción General de la Propuesta.....	57
5.2. Propuesta para dar soluciones a las causas detectadas en el capítulo 4: Línea base y Análisis de Causa.....	57
5.3 Propuesta basada en el plan para la implementación de un sistema de control de inventario.....	59
5.4 Análisis del Costo-Beneficio de la propuesta	62
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
6.1 Conclusiones	66
6.2 Recomendaciones	67

BIBLIOGRAFÍA	68
ANEXOS	69
Anexo 1: Comparativo entradas Vs. salidas de productos en los meses de enero a diciembre de 2022	69
Anexo 2: Ejemplo de cotización de Sistema de Inventarios.....	70
Anexo 3: Ejemplo de un Sistema de Información para Control de Inventarios	71
Anexo 4: Modelo para estudio de cargas de trabajo.....	72
Anexo 5: Carta de Autorización.....	73

Índice de Figuras

Figura 1 Organigrama General de la empresa Moto Repuestos Louis.	17
Figura 2 Simbología para la creación de diagramas de flujo.....	27
Figura 3 Modelo del diagrama de Ishikawa.....	29
Figura 4 Modelo de un diagrama de Pareto	32
Figura 5 Porcentaje de productos faltantes en inventario 2022	46
Figura 6 Diagrama del proceso de control de inventarios	48
Figura 7 Diagrama de Ishikawa.....	50
Figura 8 Causa que están generando deficiencias en la gestión actual del inventario	53

Índice De Tablas

Tabla 1 Metodología para la definición del problema	38
Tabla 2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto.....	39
Tabla 3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio	40
Tabla 4 Metodología para la propuesta la implementación del proyecto.....	41
Tabla 5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.....	42
Tabla 6 Resultados de los datos de cantidad de productos faltantes.....	45
Tabla 7 Resultados en valor monetario de las cantidades de productos faltantes	47
Tabla 8 Valoración causas que generan deficiencias en la gestión actual del inventario.....	52
Tabla 9 Análisis de las causas detectadas en el proceso productivo mediante los 5 porqués	54
Tabla 10 Plan de implementación para propuesta del sistema de control de inventarios.....	60
Tabla 11 Plan de control para el cumplimiento del plan de implementación de la propuesta	61
Tabla 12 Costos para implementar la propuesta.....	62
Tabla 13 Beneficios al implementar la propuesta.....	64
Tabla 14 Comparativo de costo-beneficio al implementar la propuesta	64

vi. Acrónimos y Siglas

DMAIC:

D: Definición

M: Medición

A: Análisis

I: Mejora

C: Control

vii. Resumen Ejecutivo

Ugalde Chacón Luís Fernando, Universidad Hispanoamericana, marzo del 2023, propuesta para el mejoramiento del Sistema de Control de Inventarios en la empresa Moto Repuestos Louis, mediante herramientas de Ingeniería, en el último semestre del 2022, Ing. Roberto Sánchez Morales. MFSA.

El proyecto se lleva a cabo en la empresa Moto Repuestos Louis, ubicada en Alajuela, Naranjo centro, 300 metros sur de la Cruz Roja, que cuenta con una trayectoria de más de 6 años en el mercado de los repuestos para motocicletas a nivel nacional.

Este proyecto tiene como propósito el desarrollar una propuesta para el mejoramiento del Sistema de Control de Inventarios en la empresa Motorepuestos Louis, mediante herramientas de Ingeniería con el fin de optimizar los procesos de abastecimiento y despacho.

Para el desarrollo de este proyecto, se utiliza la metodología DMAIC, ya que, a través de ésta, se logra identificar el problema principal que consiste en las deficiencias detectadas en el control de inventarios de la empresa. Las causas del problema se detectaron por medio de herramientas ingenieriles como el Diagrama Ishikawa, el Diagrama de Pareto, la lluvia de ideas, la técnica de los 5 porqués y el diagrama de Gantt.

Debido al problema y las deficiencias detectada, surge la necesidad de diseñar un sistema de control de inventario que contribuya a la optimización de la eficiencia de la empresa.

Finalmente se desarrolló un análisis de costo-beneficio que consiste en ofrecer una metodología para la implementación de la propuesta.

CAPÍTULO I:
INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción general del Proyecto

En los últimos años, en Costa Rica se ha visto la necesidad de optar por un tipo de vehículo que logre satisfacer las expectativas y necesidades de los clientes para poder trasladarse a diferentes lugares a un menor costo.

Una alternativa a estas necesidades es optar por una motocicleta que cuenta con características y alternativas viables que se puede utilizar como medio de transporte para diferentes actividades tanto como vehículo para la familia como para el negocio.

Actualmente, se ha comprobado que Costa Rica es un país con una fuerte demanda en la adquisición de motocicletas, además, se ha detectado que muchas de las casas comerciales dedicadas a la venta de electrodomésticos han incluido en su negocio, la comercialización de motocicletas a precios accesibles y en módicas condiciones de pago, así mismo, han surgido empresas dedicadas a la compra y venta de repuestos y accesorios para motocicletas.

Como parte del crecimiento empresarial en este mercado, las empresas vendedoras de repuestos de motocicletas cada día son más competitivas, por lo que es de suma importancia que estas, logren mantenerse activas en el mercado, ofreciendo productos de excelente calidad con un óptimo sistema de atención y despacho, de manera que satisfagan los requerimientos de sus clientes.

Al ofrecer un producto de excelencia, surgen diversos desafíos, así como la necesidad de establecer y mantener ventajas competitivas, la innovación y el aprovechamiento de los recursos tecnológicos. Por esta razón surge la necesidad de desarrollar el presente proyecto el cual tiene como finalidad el desarrollar una propuesta para el mejoramiento del Sistema de Control de

Inventarios en la empresa Moto Repuestos Louis, mediante herramientas de Ingeniería con el fin de optimizar los procesos de abastecimiento y despacho.

Este proyecto está sustentado en la Ingeniería de Procesos la cual tiene como propósito de diseñar, analizar, planificar y mejorar los procesos que se llevan a cabo en una empresa, con el fin de contribuir a la toma de decisiones que le permita obtener resultados óptimos, así mismo, corresponde a la línea de investigación de la Escuela de Ingeniería de operaciones industriales la cual promueve la optimización y estandarización de operaciones de procesos productivos.

Este proyecto de investigación está conformado por seis capítulos, los cuales se describen a continuación:

En el primer capítulo, se presenta una descripción general del proyecto, así como la empresa en donde se desarrolló la investigación, el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos (general y específicos), los alcances y las limitaciones.

En el segundo capítulo se detalla el marco conceptual relativo a la carrera, el atinente a la gestión, y el referente al impacto del proyecto. Además, se definen los antecedentes, experiencias o semejanzas con otros proyectos.

En el tercer capítulo, se presenta el marco metodológico para la definición del problema, el cual se desarrolla mediante la descripción de las etapas de la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Implementar, controlar) y las herramientas de ingeniería aplicadas en este proyecto.

En el cuarto capítulo, se define la línea base y el análisis de causa o diagnóstico del proyecto, que consiste en brindar el detalle de los resultados obtenidos de la aplicación de las herramientas de ingeniería establecidas en el tercer capítulo.

En el quinto capítulo, presenta una propuesta de mejora tomando en cuenta el análisis realizado en el capítulo cuatro, y que puede ser implementada para beneficio de la empresa.

En el sexto capítulo, se describen las conclusiones y recomendaciones que comprueban el cumplimiento de los objetivos propuestos en este proyecto.

1.2 Identificación de la empresa

Moto Repuestos Louis, es una empresa familiar 100% costarricense que ofrece a sus clientes repuestos y accesorios de motocicletas. Está ubicada en Alajuela, Naranjo centro 300 metros sur de la Cruz Roja.

Fundada por su propietario, el señor Marvin Ugalde Arias desde hace aproximadamente seis años, que vio la necesidad y falta de un negocio especializado en venta de repuestos de motocicletas y su principal objetivo ha sido ofrecer la mejor atención y servicio a sus clientes.

La empresa inició sus operaciones en instalaciones que contaban con un área aproximada de 3,30 metros x 5 metros. Con el pasar de los años, se han ampliado y remodelado sus instalaciones y la inversión ha ido creciendo progresivamente día a día, así como una visión hacia la mejora continua.

Descripción General de la Empresa

Moto Repuestos Louis, es una empresa que se dedica a la venta y distribución de repuestos de motocicletas. Tiene como propósito ofrecer a sus clientes del sector de Naranjo y sus alrededores, repuestos y accesorios para motocicletas de excelente calidad, mediante un buen servicio y atención al cliente, buscando la mayor eficiencia, innovación y rentabilidad del negocio, trabajando en favor de la mejora continua en sus operaciones y satisfaciendo las necesidades y expectativas de sus clientes.

Misión

“Somos una empresa dedicada a la venta de repuestos de motocicletas, ofreciendo productos de calidad, al mejor precio y servicio a nuestros clientes cubriendo sus necesidades”.

Visión

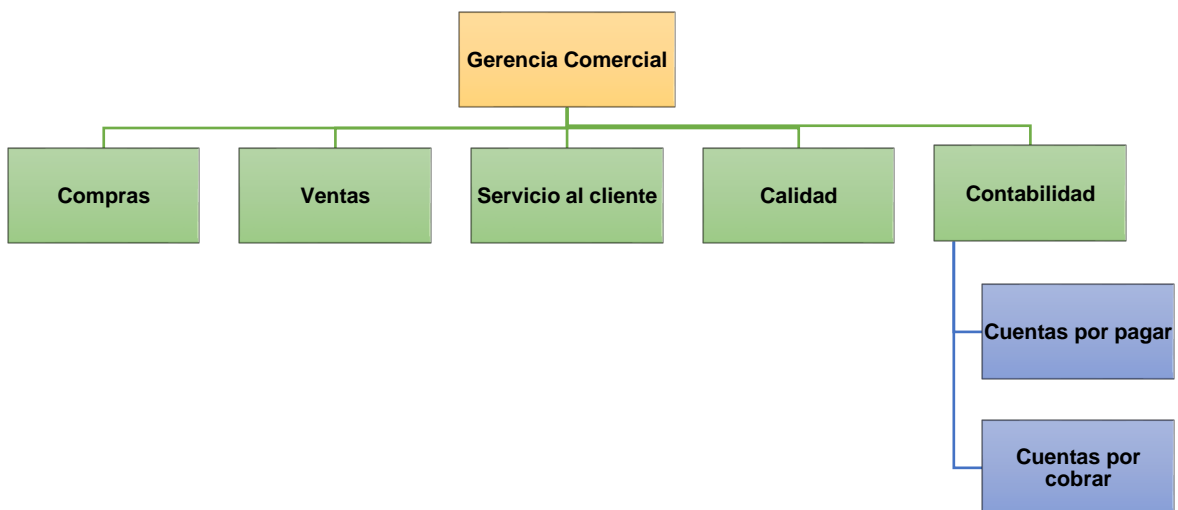
“Ser la principal empresa de repuestos de motocicletas reconocida por calidad, variedad y precios en la zona de Naranjo y alrededores”.

Moto Repuestos Louis es una pequeña empresa que actualmente cuenta con seis colaboradores que se encargan de cumplir con los diferentes roles establecidos en cada Departamento.

A continuación, se presenta el organigrama de la empresa con las áreas de trabajo establecidos para la ejecución de sus operaciones.

Figura 1

Organigrama General de la empresa Moto Repuestos Louis.



Nota. Niveles de autoridad de la empresa Moto Repuestos Louis. Gerencia Comercial

Antecedentes del contexto de la empresa

Moto Repuestos Louis, es una empresa nacional que cuenta con una trayectoria de más de seis años en el mercado de los repuestos para motocicletas, ofrece sus productos y servicios a los vecinos de la ciudad de Naranjo y sus alrededores.

Es una empresa de capital 100% costarricense, que tiene como propósito ser la empresa que comercialice repuestos de motocicletas reconocidos por calidad, variedad y precios.

Con el pasar de los años, el mercado de los repuestos para motocicletas se ha vuelto una necesidad para las personas propietarias de motocicletas, por lo que ha sido de suma importancia, el ir mejorando con base a las nuevas necesidades que han surgido, por lo que, además de repuestos se incorporaron los accesorios.

La empresa se ha preocupado por dar continuidad y seguimiento a la mejora continua, y a la búsqueda de nuevas alternativas de productos, fortaleciendo la presencia en el mercado y el crecimiento de la empresa.

Actualmente, la empresa se caracteriza por ser una de las más fuertes en la venta y distribución de repuestos y accesorios para motocicletas en el sector de Naranjo y sus alrededores, y su nombre es reconocido cada día por más clientes con la necesidad de contar con una excelente opción de productos de alta calidad a un precio competitivo.

1.3 Planteamiento del Problema

La empresa Moto Repuestos Louis se preocupa por mejorar cada día sus operaciones con el fin de ofrecer a sus clientes un producto con la mejor calidad, sin embargo, al llevar a cabo la investigación de este proyecto, se

detectan una serie de problemas que se están presentando en el control del inventario.

De acuerdo con la entrevista realizadas al encargado del área operativa de la empresa, la gestión de control de inventarios presenta diversas deficiencias. Como parte de la solución se han ido realizando actividades de prueba para comprobar la funcionalidad del sistema de inventario actual, sin embargo, la información se ha transmitido de manera verbal sin dejar registros de los procedimientos realizados.

Según la información facilitada, no se cuenta con un sistema de inventarios que logre generar reportes efectivos sobre rotación, tiempos de entrega, calidad, precios, costos, ofertas, devoluciones, como recursos para la toma de decisiones.

Por esta razón surge la necesidad diseñar una propuesta para el mejoramiento del sistema de control de inventarios en la empresa Moto Repuestos Louis, utilizando herramientas de Ingeniería con el propósito de optimizar su eficiencia.

Definición del problema

Según la información detallada en la sección anterior, se ha detectado que el problema se presenta debido a que en la empresa Moto Repuestos Louis, no se cuenta con un Sistema eficiente para el Control de Inventarios que logre identificar la cantidad de repuestos y accesorios en stock, tampoco, se han elaborado procedimientos que describan las actividades diarias.

De acuerdo con los datos sobre las entradas y salidas de repuestos y accesorios, facilitados por gerencia comercial, en el año 2022 se registraron 85 diferencias en el inventario de los 7 artículos más vendidos.

Esta situación ha afectado directamente a la organización por lo que es de vital importancia la implementación de esta propuesta la cual se basa en adoptar un Sistema de Control de manera que se logre optimizar la eficiencia de las gestiones en el inventario de repuestos y accesorios.

Con la implementación de esta propuesta la empresa Moto Repuestos Louis, se verá beneficiada ya que notará un aumento en la efectividad y una mejor duración, rotación de los accesorios y repuestos, la reducción en los costos por tiempos improductivos, el compromiso, entre otros.

Justificación

Este proyecto tiene como propósito, el optimizar la eficiencia del inventario de repuestos y accesorios para motocicletas en la empresa Moto Repuestos Louis, ya que se ha detectado la necesidad de la implementación una propuesta basada en el mejoramiento del sistema de control de inventarios de manera que permita el logro de sus objetivos estratégicos.

Para mejorar un sistema de control de inventarios, es necesario definir lineamientos para la identificación de los diferentes repuestos y accesorios que comercializan en la empresa, así como los que son de mayor y menor rotación, las cantidades establecidas para mantener en stock, entre otros.

Este proyecto surge como una solución para que la empresa Moto Repuestos Louis, considere la importancia de implementar una propuesta basada en la implementación de un Sistema de Control de Inventarios y los beneficios que le puede generar, ya que proporcionará una metodología que contribuya con el registro de los procesos y las actividades diarias y a desarrollar herramientas ingenieriles para trabajar con eficiencia, estimar costos de producción con mayor precisión, mejor suministro de repuestos y accesorios, entre otros.

1.4 Objetivos del Proyecto

Objetivo General

Desarrollar una propuesta para el mejoramiento del sistema de control de inventarios en la empresa Moto Repuestos Louis, utilizando herramientas de Ingeniería con el propósito de optimizar la eficiencia del inventario.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de inventarios de repuestos y accesorios de la empresa.
- Identificar las causas que generan deficiencias en la gestión actual del inventario de repuestos y accesorios.
- Proponer un plan para la implementación de un sistema de control de inventario que contribuya a la optimización de la eficiencia.
- Determinar el costo beneficio de implementación de la propuesta para el control de inventarios de repuestos.

1.5 Alcances y Limitaciones

Alcances

Este proyecto de investigación está basado en una propuesta para el mejoramiento del sistema de control de inventarios en la empresa Moto Repuestos Louis, abarca desde la recepción hasta la venta y despacho de repuestos y accesorios en la empresa Moto Repuestos Louis. ubicada en Naranjo de Alajuela.

El proyecto, se llevó a cabo en el III Cuatrimestre del 2022 y I cuatrimestre 2023.

Al implementar la propuesta se verá beneficiada tanto el área operativa como la empresa en general.

Limitaciones

Moto Repuestos Louis es una empresa familiar que ha ido creciendo y adaptándose a los diferentes cambios, algunas de las limitaciones para el desarrollo de este proyecto, es que no cuenta con procedimientos específicos para las operaciones.

CAPÍTULO II:
MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Conceptual General Relativo a la Carrera

2.1.1 Ingeniería Industrial

La Ingeniería Industrial se define como una disciplina que se encarga de aplicar el método científico para crear ideas para resolver problemas de la vida diaria, además, se encarga de analizar los elementos que se relacionan con la producción de bienes y servicios, que se dedica al diseño, la planeación, el control y la optimización de los procesos industriales, incluyendo los aspectos técnicos, económicos y sociales. El propósito de la Ingeniería Industrial es comprender y desarrollar sistemas de producción industrial que logren los resultados que sean previsibles o deseados. Vaughn (2014), menciona que “la Ingeniería Industrial es aquella parte de la ingeniería que debe aplicarse a todos los factores, incluyendo el factor humano que afecta a la producción y distribución de bienes o servicios” (p.26). El profesional en Ingeniería Industrial es el responsable de aplicar estrategias para la mejora de todo tipo de procesos organizacionales para la producción de bienes o servicios con el propósito de maximizar la eficiencia y competitividad mediante la aplicación de herramientas ingenieriles para la mejora continua y el aumento de la productividad.

2.1.2 Ingeniería de procesos

La ingeniería de procesos se encarga de la planificación de los procesos productivos de una empresa para su efectiva ejecución. Suñé (2004) define “la ingeniería de procesos como la especialidad de la Ingeniería Industrial que se ocupa del diseño, puesta en marcha, gestión y mejora de los procesos productivos que dan existencia física a un producto”. (p.79). La ingeniería de procesos permite la optimización de todos los sistemas que se implantan dentro de una organización, con el fin de obtener una producción que cumpla con los objetivos previstos y deseados, así mismo, logra que la organización en general alcance los máximos resultados.

La ingeniería de procesos cuenta con profesionales responsables de definir la metodología para llevar a cabo los procesos, los cuales son ejecutados por los diferentes colaboradores encargados de cada fase del proyecto. Para ello, la ingeniería de procesos aplica reglas y principios para simplificar, agilizar o mejorar

un determinado proceso, así como, métodos para analizar, modificar y mejorar un proceso con el fin de lograr un rendimiento más eficiente.

2.1.3 Procesos Productivos

Los procesos productivos se definen como una serie de actividades coordinadas y secuenciales que tienen como objetivo la creación y el desarrollo de un producto o servicio, previamente planificado. Estos procesos son ejecutados en empresas que buscan satisfacer las expectativas y necesidades de sus clientes, además de la competitividad dentro del mercado. Delgado (2017), indica que “un proceso productivo es la transformación de un material que se encuentra en su estado inicial llamado materia prima, a través de una serie de etapas” (p.19).

Los procesos productivos, se dividen en diferentes etapas:

- **Diseño:** En esta etapa se definen los productos que se requieren desarrollar, es decir, la planificación del producto con sus diferentes características, así como sus modificaciones hasta adquirir un modelo que se desea lanzar al mercado.
- **Prueba:** Antes de ejecutar las actividades de producción, es importante realizar las pruebas necesarias con el fin de comprobar la eficiencia del producto que se requiere comercializar, por lo que inicialmente se desarrollan modelos de prueba para analizar su funcionamiento real. Es importante ejecutar esta etapa con especial cuidado ya que es en ésta, donde se identifican y se corrigen las fallas que se puedan presentar en el producto o servicio.
- **Obtención de la materia prima:** una vez concluida la etapa de prueba, se procede con la adquisición de los recursos necesarios para ejecutar la planificación del producto o servicio, es decir su puesta en marcha. La materia prima, constituye la base del proceso productivo, ya que es el ingrediente principal para la creación de bienes o servicios.
- **Transformación:** Se refiere a la fabricación del producto como tal, desde el ingreso de la materia prima al proceso productivo, hasta su transformación en un producto terminado o semi elaborado.

Una vez obtenido el producto final, se procede con su comercialización en el mercado, a través de la implementación de estrategias de marketing, ventas y distribución al cliente o consumidores.

2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto

Este proyecto tiene como finalidad, el desarrollo de una propuesta para el mejoramiento del sistema de control de inventarios, mediante la utilización de herramientas de Ingeniería para optimizar la eficiencia del inventario.

A continuación, se presentan una serie herramientas que son de vital importancia para el desarrollo de este proyecto:

2.2.1 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo se define como una representación gráfica de la secuencia de actividades en un proceso productivo. Este diagrama utiliza diferentes figuras geográficas o símbolos, los cuales se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de la actividad.

Los diagramas de flujo son importantes para en el proceso productivo, ya que facilita su comprensión. Víquez (2018), afirma que “los diagramas de flujo son instrumentos importantes ya que por medio de estos se señalan los pasos necesarios que deben efectuarse para la solución de un problema” (p.112). Estos diagramas, se pueden aplicar en cualquier contexto ya sea en una industria alimentaria, textil, de servicios, entre otras.

Algunos de los beneficios al implementar un diagrama de flujo, se detallan a continuación:

- Claridad visual para comprensión de un proceso: por medio de los diagramas de flujo se logra visualizar y comprender los procesos de una operación compleja en un formato sencillo y resumido.
- Mejora la comunicación: Son muy útiles a la hora de presentar un proceso en una reunión ya que permite entender y comunicar la secuencia de las actividades del proceso.

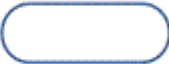



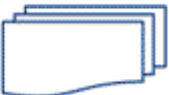





- Documentar los procesos de forma eficiente: Al usar los diagramas de flujo en los procedimientos de una empresa permite documentar de las actividades u operaciones a realizar, además, ayuda a comprender el progreso en la ejecución de las tareas.

Los diagramas de flujo se utilizaron por primera vez entre los años 1920 y 1930, por la Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (“Asme”- “American Society of Mechanical Engineers”), con la finalidad de aumentar la eficiencia en el trabajo a personas de negocios en su empresa.

La simbología utilizada hasta la actualidad, para la elaboración de los diagramas de flujo, se presenta en la siguiente figura.

Figura 2

Simbología para la creación de diagramas de flujo

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Terminal: Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso.		Actividad: Representa la actividad llevada a cabo en el proceso.
	Decisión: Señala un punto en el flujo donde se produce una bifurcación del tipo “Sí” – “No”.		Documento: Documento utilizado en el proceso.
	Multidocumento: Refiere un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente.		Inspección / Firma: Aplicado en aquellas acciones que requieren de supervisión.
	Conector de un Proceso: Conexión o enlace con otro proceso, en el que continúa el diagrama de flujo. Por ejemplo, un subproceso.		Archivo: Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento o expediente.
	Base de Datos: Empleado para representar la grabación de datos.		Línea de Flujo: Indica el sentido del flujo del proceso.

Nota: Esta figura, muestra la simbología empleada para la creación de los diagramas de flujo. Fuente: Diagramas web.com, 2022.

Los diagramas de flujo aportan valor a las organizaciones, ya que proporcionan una manera fácil y sencilla de comprender las diferentes tareas proporcionando una mayor eficiencia en los procesos productivos.

2.2.2 Diagrama de Ishikawa

El análisis del diagrama de Ishikawa, conocido como diagrama de Causo-efecto o diagrama de la espina de pescado, es una herramienta de gran utilidad, ya que por medio de ésta se logran identificar las causas de un problema identificado en un sistema o proceso.

Este diagrama hace referencia a su creador, Kaoru Ishikawa en 1943, quien propuso esta herramienta para facilitar el análisis de un problema, detectar sus causas y encontrar las posibles soluciones. Según, Arnoletto (2007), “este diagrama se construye para ilustrar con claridad cuáles son las posibles causas que producen el problema” (p.70).

Este diagrama se representa en un gráfico sencillo, que por su forma se le conoce como espina de pecado. Su estructura consiste en una línea central horizontal encabezada por un problema identificado. Del cuerpo del diagrama salen líneas oblicuas que representan las causas del problema.

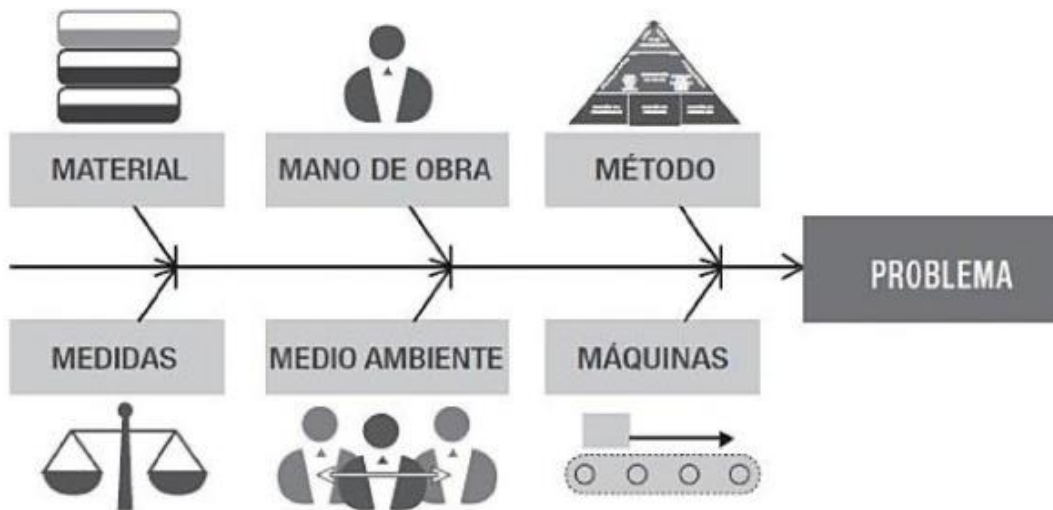
Los diagramas de Ishikawa se pueden utilizar para la resolución de problemas en diferentes situaciones como:

- La identificación de las causas de un problema
- La aplicación de una lluvia de ideas para solucionar un problema
- El análisis para mejorar un proceso
- La identificación de las causas de un hallazgo de auditoría
- La planificación de futuros proyectos o estrategias
- En el análisis de los datos de una encuesta de percepción del cliente
- En la evaluación de una campaña publicitaria

En un diagrama de Ishikawa, cada causa se agrupa de acuerdo con una clasificación conocida como las 6 M: materiales, método, mano de obra, maquinaria, medición y medio ambiente, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3

Modelo del diagrama de Ishikawa



Nota: Esta figura muestra el modelo del diagrama de Causa-efecto o Ishikawa.

Fuente: Formación de Gestores, 2018.

Una vez identificadas las causas en el diagrama de Ishikawa, se debe preguntar el ¿por qué? de las causas con el fin de llegar a la raíz del problema, para esto, se debe recolectar información para comprender el impacto de estas causas sobre el problema en general.

Algunas de las ventajas identificadas en la aplicación de este diagrama es que se logra visualizar la información más compleja, ayuda a que un equipo de trabajo logre comunicarse y compartir ideas de manera eficaz hasta encontrar las causas y las posibles soluciones a un problema y permite que se realice un seguimiento de los avances, así como la planificación de las acciones futuras para solventar un problema.

2.2.3 Estructura del método de las 6M

El método de las “6 M” es una herramienta que contribuye a la identificación de las causas fundamentales de un problema. Este método es efectivo en la resolución de problemas y la toma de decisiones. El método de las 6M, también contribuye a la evaluación de todas las posibles entradas de un proceso. Este método se adhiere al enfoque del diagrama de Ishikawa. El objetivo que persigue este método es permitir una visualización concreta de las causas de un problema tratando de priorizarlas para identificar una solución eficaz.

A continuación, se describen las 6M:

- **Método:** En esta categoría, se detallan los procedimientos que se están aplicando para la ejecución del proceso. En este punto se consideran las extensas actividades que no contribuyen al proceso.
- **Mano de obra:** Esta se enfoca en la verificación de las competencias y capacidades de los trabajadores con el fin de comprobar si cumple con los estándares del proceso.
- **Máquina:** En esta categoría se identifican las máquinas, herramientas o equipos que interviene en el proceso, así como los registros de su estado actual, tipos de mantenimiento o calibraciones.
- **Materiales:** En esta categoría se verifica la calidad y la disponibilidad de los insumos y materiales empleados como entrada en la ejecución del proceso.
- **Medio ambiente:** En esta categoría se identifican las condiciones ambientales en las que se ejecuta el proceso. Además, es importante realizar una evaluación de las condiciones en las que se ha presentado un problema o falla.

Al aplicar una metodología de análisis como las 6M, en combinación con el diagrama de Ishikawa, se logra identificar la causa raíz de un problema y encontrar las posibles soluciones, las cuales se pondrán en práctica con el fin de disminuirlo o eliminarlo.

2.2.4 Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto se define como una representación gráfica en la que se clasifican aspectos importantes por orden de prioridad y de mayor a menor frecuencia.

Este diagrama, explica el principio de Pareto, basado en una hipótesis que indica: *“El 80% de las consecuencias es el resultado del 20% de las causas”*. Este diagrama facilita el estudio de las fallas detectadas en las empresas o en cualquier otro contexto. Ruíz (2014), señala que “el diagrama de Pareto es un método gráfico de análisis que ayuda a diferenciar las principales causas de un problema” (p.76).

El diagrama de Pareto fue creado por el Dr. En Ingeniería Joseph M. Juran, especialista en gestión de la Calidad desde la década de 1940 y por medio de su aplicación comprobó que la mayor parte de las fallas en los procesos eran el resultado de las pocas causas detectadas, así mismo, evidenció que, detectando todas las causas posibles, podían revertirse y elevar el nivel de la calidad.

Para elaborar un diagrama de Pareto se deben seguir una serie de pasos como los que se detallan a continuación:

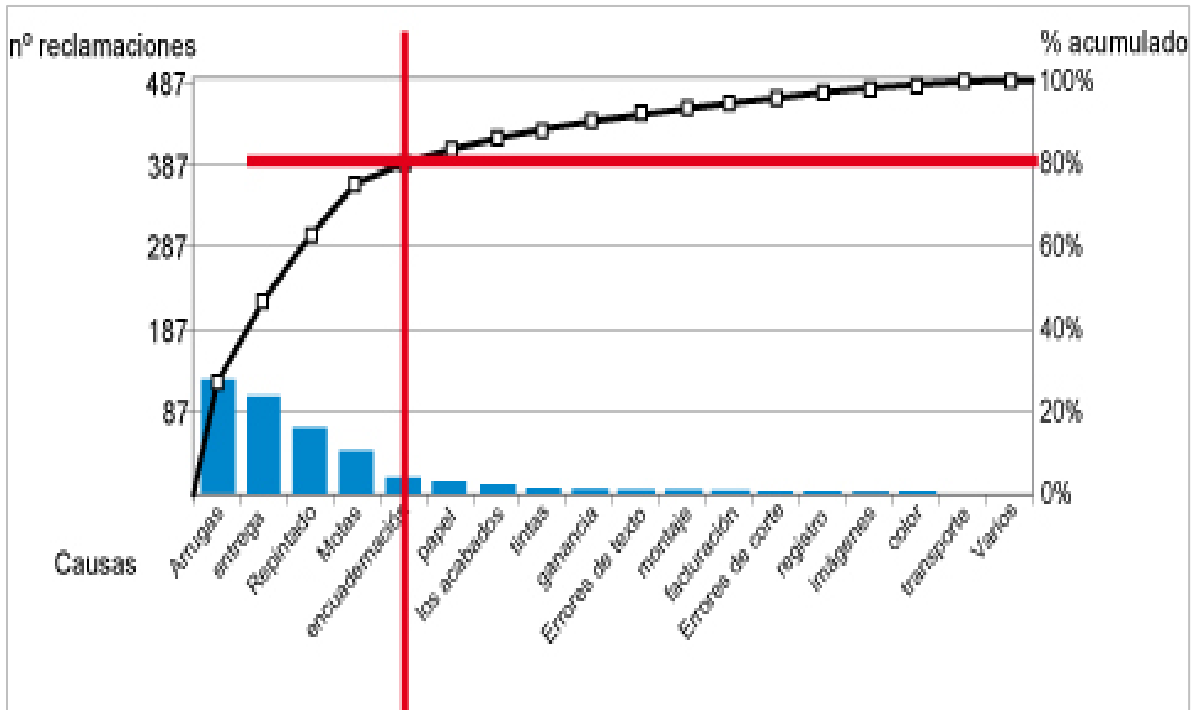
- Seleccionar los datos que requiere tabular
- Agrupar los datos de acuerdo con su categoría
- Realizar la tabulación de los datos
- Seleccionar los datos para crear el diagrama
- Representar el diagrama de Pareto
- Delinear la curva de la frecuencia acumulada
- Realizar el análisis de acuerdo con los resultados generados en el diagrama de Pareto

Al elaborar el diagrama de Pareto es importante identificar todos los problemas posibles en un proceso y recolectar datos relevantes, con el fin de medir la frecuencia de ocurrencia y los costos asociados.

En la siguiente figura, se presenta el modelo de un diagrama de Pareto

Figura 4

Modelo de un diagrama de Pareto



Nota: La Figura muestra un modelo de diagrama de Pareto con el cual se puede obtener una representación visible de los problemas principales su frecuencia y su porcentaje. Fuente: <https://jesusgarciaj.com>, 2010

Es importante aclarar que un diagrama de Pareto es diferente a un gráfico de barras. En el caso del diagrama de Pareto, las barras se ordenan de mayor a menor, mientras que en los gráficos de barra no importa el orden y éste no es tan efectivo como el diagrama de Pareto.

2.2.5 Los 5 Porqués

El método de los 5 Porqués está basado en la elaboración de preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular. Su principal objetivo es identificar la causa raíz de un defecto o problema.

Este método es una herramienta de gran utilidad tanto para identificar la causa raíz del problema, como para encontrar las posibles soluciones. Al aplicar este método se requiere utilizar la pregunta “¿Por qué?” por aproximadamente cinco veces, hasta encontrar la causa raíz. Galgano (2004), señala que “aplicando los 5 Porqués se

obtienen dos objetivos, descubrir cuál es la causa raíz de un determinado problema con el fin de eliminarla totalmente y habituar a las personas a meterse en el problema para encontrar respuestas a las preguntas” (p.84).

A continuación, se detallan algunas de las ventajas al utilizar el método de los 5 Porqués:

- Permite profundizar en un problema de manera rápida y a través de las múltiples insistencias.
- Es una herramienta de fácil utilidad
- Promueve la comunicación y el trabajo en equipo
- Se puede integrar con otras herramientas de ingeniería

Este método puede de gran utilidad en la gestión de riesgos empresariales ya que su finalidad es resolver una situación o problema mediante el planteamiento de una serie de cuestionamientos. Al plantear el primer ¿por qué?, se van desencadenando los siguientes, hasta llegar a la solución, respuesta o razón.

2.2.6 Diagrama de Gantt

Un diagrama de Gantt se representa por medio de una herramienta que se utiliza en la gestión de proyectos. En este se incluyen las actividades a desarrollar con un período de tiempo programado con relación en el tiempo estimado para la ejecución del proyecto. menciona que el diagrama de Gantt “permite indicar el tiempo previsto y el tiempo real de cada una de las tareas de un proyecto y facilita la visualización del programa de los trabajos” (p.217).

En los diagramas de Gantt, también se pueden incluir las fechas de inicio y de finalización de las tareas, las dependencias entre tareas, las personas asignadas, entre otros. Por lo general, los diagramas de Gantt están separados por dos secciones. En la primera parte, ubicada en la parte izquierda se incluye una lista de tareas del proyecto y la segunda parte, ubicada en la derecha, contiene un cronograma con barras que representan el tiempo en que se ejecutará las actividades del proyecto.

2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto

El presente proyecto se basa en el desarrollo de una propuesta para el mejoramiento del sistema de control de inventarios en la empresa Moto Repuestos Louis.

Con la implementación de esta propuesta, la empresa logrará obtener grandes beneficios que pueden generar un impacto positivo, al lograr optimizar la eficiencia del inventario actual.

A continuación, se detallan los beneficios que la empresa Moto Repuestos Louis puede obtener al implementar esta propuesta.

Aumento del nivel de calidad en el servicio al cliente. Al reducir las pérdidas de venta por falta de productos en inventarios, por lo que se genera una mayor fidelidad de los clientes.

Mejorar el flujo de efectivo de la empresa. Al realizar solicitudes de pedidos más eficientes y contar con mayor rotación de inventarios.

Mayor formación de los colaboradores. Al contar con procedimientos documentados se podrán formar a los colaboradores con mucha más facilidad.

Lograr identificar la ubicación exacta de los productos. Al contar con productos ordenados e identificados por ubicación se logrará optimizar el tiempo de respuesta al cliente.

Detectar fácilmente artículos de lenta rotación o en estancamiento. Al contar con esta información, se podrán planificar estrategias para poder ofrecerlos mediante promociones o con descuentos.

Generar reportes que logren detectar faltantes de productos a tiempo. Por medio de los reportes podrá identificar cuáles son los productos faltantes y realizar la trazabilidad con el fin de conocer los motivos de estos faltantes.

Control de entradas, salidas y ubicación de productos. Con estos controles se verá reflejada una mayor eficiencia de la gestión de los inventarios.

2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes

A continuación, se describen algunos proyectos de investigación desarrollados a nivel internacional y orientados en la gestión y control de inventarios en empresas que se dedican a la venta y comercialización de repuestos y accesorios para motocicletas:

Martínez (2018) estudiante de la Universidad Externado de Colombia, presentó su proyecto de investigación el cual se basa en una *Metodología para la mejora de procesos en sistemas de gestión de compras e inventarios en la empresa Mundimotos*, por medio de indicadores de gestión de compras adecuados y funcionales para atender las necesidades administrativas, conforme el modelo planteado en aras de impactar los resultados de la organización. La metodología utilizada en esta investigación se desarrolla bajo el modelo cualitativo exploratorio para proponer un nuevo modelo que agilice el proceso y optimice la rotación de los inventarios. Los resultados obtenidos demostraron que, mediante la aplicación del modelo se logró identificar que el ahorro financiero en el tiempo garantizará una mayor disponibilidad de recursos financieros.

López y Castillo (2014), estudiantes de la Universidad Estatal de Milagro, Ecuador, propusieron un proyecto de investigación basado en el *Estudio para la implementación de un control sobre los inventarios de las empresas dedicadas a la comercialización de repuestos para motos del cantón Milagro*. Su investigación está basada en un diagnóstico de las condiciones de la empresa y del comportamiento de los factores para determinar los puntos críticos del control de inventarios de la empresa y la atención al cliente. El tipo de investigación es de manera aplicada ya que esta es una base fundamental para investigar el problema que está sucediendo en el área de los inventarios. Con la implementación de esta propuesta los propietarios de la empresa contarán con herramientas para potenciar el crecimiento de su negocio.

Jaramillo y Sierra (2011) estudiantes de la Universidad EAFIT de Colombia, presentaron su proyecto de investigación basado en el *desarrollo e implementación de un modelo de Gestión de Inventarios para los almacenes de repuestos propios de la marca AKT Motos administrados por Alkomprar*, por medio de indicadores de gestión que permitan medir el impacto que tendrá el nuevo modelo de inventarios en las unidades de negocio en donde será aplicado. La metodología utilizada en esta investigación es descriptiva la cual consiste en documentar todos y cada uno de los procesos que se van a intervenir, como lo son el proceso de ventas, negados (ventas perdidas), tiempos de entrega de los proveedores, cumplimiento de las promesas de entrega de las empresas transportadoras y la valorización de los cambios en inventarios. Los resultados obtenidos demostraron que, con la implementación de la propuesta, la empresa percibió un ahorro grande ya se redujo el capital muerto.

CAPÍTULO III:
MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se muestra la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar), la cual es utilizada para el desarrollo de este proyecto.

El propósito de emplear esta metodología es comprobar si se logran alcanzar los objetivos propuestos para el cumplimiento de este proyecto.

3.1 Metodología para la definición del problema

En esta sección se aplica la primera etapa (Definir) del ciclo DMAIC, para definir el problema de este proyecto.

En esta etapa se identificó la situación actual de la empresa por medio de herramientas de ingeniería. En la tabla 1, se muestra el detalle del planteamiento de esta etapa.

Tabla 1

Metodología para la definición del problema

Etapas	Objetivo	Actividades a Realizar	Herramientas
Definir	Diagnosticar la situación actual de la gestión de inventarios de repuestos y accesorios de la empresa.	Análisis de la situación actual de la empresa. Revisión de los registros de entradas y salidas de inventarios.	Datos históricos Entrevistas a colaboradores
		Identificación del proceso de control de inventarios de la empresa	Diagrama de flujo

Nota: Esta tabla muestra el detalle sobre la metodología para la definición del problema. Elaboración propia.

Para la definición del problema, se solicitará a la Gerencia Comercial de la empresa, información sobre registros de ingresos y salidas de inventario, con el propósito de realizar un análisis de la información. Además, se observará la gestión de control

de inventarios, con el fin de elaborar un diagrama de flujo con el proceso de control de inventarios.

3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto

En esta sección se aplica la segunda etapa (Medir) del ciclo DMAIC, con el propósito de recolectar datos e información para analizar y medir el desempeño de la gestión de inventarios de repuestos y accesorios de la empresa. En la tabla 2, se muestra el detalle del planteamiento de esta etapa.

Tabla 2

Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto

Etapa	Objetivo	Actividades a Realizar	Herramientas
Medir	Identificar las causas que generan deficiencias en la gestión actual del inventario de repuestos y accesorios.	Tabulación la información recolectada. Identificación de las causas detectadas en el proceso de gestión de inventarios.	Gráficos Diagrama de Ishikawa

Nota: La tabla representa el detalle sobre la metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto. Elaboración propia.

Mediante la información recopilada en la etapa anterior, se realizará la tabulación de los datos y se elaborarán gráficos, además, se realizará una lluvia de ideas con el propósito de identificar las causas que generan deficiencias en la gestión actual del inventario de repuestos y accesorios de la empresa.

3.3 Metodología para la propuesta de mejora

En esta sección se aplica la tercera etapa (Analizar) del ciclo DMAIC, con el propósito de analizar la información obtenida de la etapa anterior, para identificar la causa raíz del problema. En la tabla 3, se muestra el detalle del planteamiento de esta etapa.

Tabla 3

Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

Etapas	Objetivo	Actividades a Realizar	Herramientas
Analizar	Identificar las causas que generan deficiencias en la gestión actual del inventario de repuestos y accesorios.	Análisis y evaluación del problema y de las causas en la gestión actual del inventario de repuestos y accesorios.	Diagrama de Pareto Los 5 porqués

Nota: La tabla representa el detalle sobre la metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio. Elaboración propia.

Con los resultados obtenidos en la etapa anterior, se procederá a clasificar las causas identificadas, mediante un diagrama de Ishikawa, también, se realizará un análisis de causas por medio del diagrama de Pareto y la técnica de los 5 porqués.

3.4 Metodología para la implementación del proyecto

En esta sección se aplica la cuarta etapa (Implementar) del ciclo DMAIC, y se definen las soluciones a los problemas o causas identificadas en la etapa anterior. En la tabla 4, se muestra el detalle del planteamiento de esta etapa.

Tabla 4

Metodología para la propuesta la implementación del proyecto

Etapa	Objetivo	Actividades a Realizar	Herramientas
Implementar	Proponer el diseño de un sistema de control de inventario que contribuya a la optimización de la eficiencia.	Planificación de acciones de mejora para dar solución al problema y las causas identificadas. Diseño de un plan para la implementación de un sistema de control de inventarios.	Diagrama de Gantt

Nota: La tabla representa el detalle sobre la metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio. Elaboración propia.

Con el problema y las causas identificadas en la etapa anterior, se elaborará un plan de trabajo que contemple acciones de mejora y las actividades para la implementación sistema de control de inventarios.

3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados

En esta sección se aplica la quinta etapa (Controlar) del ciclo DMAIC, la cual contempla el control de las acciones establecidas en las etapas anteriores. En la tabla 5, se muestra el detalle del planteamiento de esta etapa.

Tabla 5

Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados

Etapa	Objetivo	Actividades a Realizar	Herramientas
Controlar	Proponer el diseño de un sistema de control de inventario que contribuya a la optimización de la eficiencia.	Definición de las acciones a controlar y los responsables. Elaboración del plan de control.	Plan de Control

Nota: La tabla representa el detalle sobre la metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados. Elaboración propia.

Una vez implementado el plan descrito en la etapa anterior, se procederá a desarrollar un plan de control con el fin de comprobar que todas las actividades planificadas fueron implementadas y logradas al final de esta etapa.

CAPÍTULO IV:
LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSA

4.1 Situación Actual de la empresa Moto Repuestos Louis

Moto Repuestos Louis se ha preocupado por dar continuidad y seguimiento a la mejora continua, y a la búsqueda de nuevas alternativas de productos, fortaleciendo la presencia en el mercado y el crecimiento de la empresa, sin embargo, la gestión de control de inventarios presenta diversas deficiencias ya que no se logra identificar una eficiente rotación, tiempos de entrega, precios, costos, ofertas, devoluciones, como recursos para la toma de decisiones.

Por esta razón surge la necesidad diseñar una propuesta para el mejoramiento del sistema de control de inventarios en la empresa Moto Repuestos Louis, utilizando herramientas de Ingeniería con el propósito de optimizar su eficiencia.

Es por esta razón, que se busca desarrollar una propuesta basada en la estandarización de procesos con el fin de lograr definir claramente los procesos involucrados en sus operaciones y brindar un servicio que cumpla con las expectativas, necesidades y la satisfacción de sus clientes.

4.3 Análisis e interpretación de resultados de datos de inventario

Para el análisis de los resultados de los datos históricos del inventario de repuestos y accesorios, se tomó la información de los productos que reportaron faltantes en el año 2022, con el fin de determinar la cantidad de pérdidas generadas.

Para realizar el análisis, se seleccionaron las entradas y salidas de productos que presentaron faltantes. Seguidamente se realizó un comparativo entre las entradas y salidas de productos en los meses de enero a diciembre de 2022, con el fin de identificar la cantidad de faltantes de productos (ver anexo 1).

En la tabla 1, se muestra el detalle de los resultados de productos con faltantes por cada mes.

Tabla 6*Resultados de los datos de cantidad de productos faltantes*

Repuesto o Accesorio	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22	nov-22	dic-22
Cascos	0	2	4	6	1	1	0	1	0	2	2	0
Guantes	0	0	2	2	0	1	0	0	2	0	0	0
Bobina arranque zs	1	2	2	0	1	1	0	1	0	0	0	2
Relay arranque Cgl	4	2	3	3	2	1	2	0	1	1	0	4
Puños protaper	2	0	0	1	0	2	1	2	0	0	2	0
Roles	2	10	0	0	3	0	3	4	3	1	4	4
Cadenas	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	2	0
Total	11	16	11	14	8	6	6	8	6	4	10	10

Nota: En esta tabla se detallan los resultados del análisis de los productos faltantes, según los datos del inventario 2022. Elaboración propia.

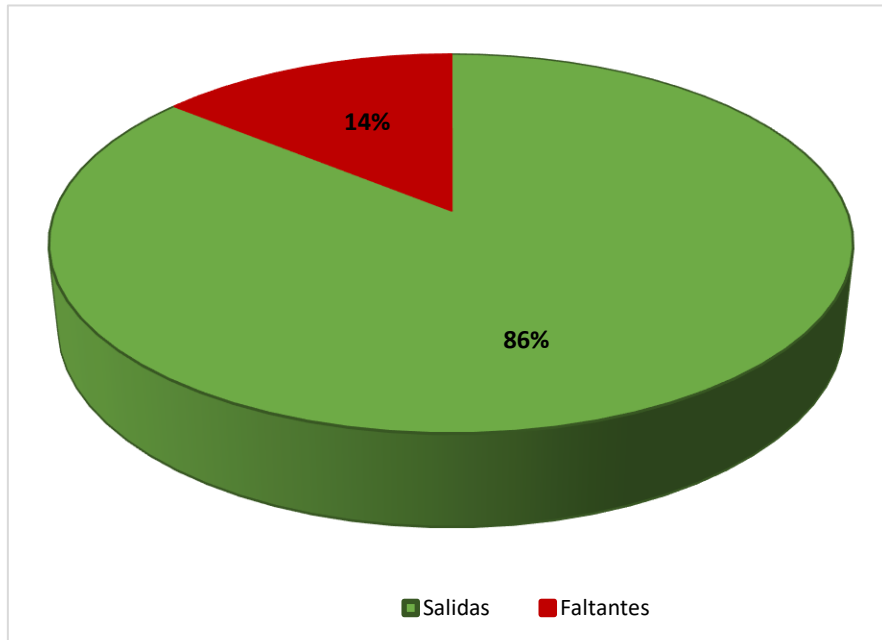
De acuerdo con la información de la tabla 6, se muestran faltantes de productos en todos los meses del 2022.

De acuerdo con la entrevista realizada al gerente comercial de la empresa, indica que esta situación se da debido a que actualmente no se cuenta con procedimientos ni con un sistema de control de inventarios que sea eficiente y que logre identificar las inconsistencias a tiempo.

Por otro lado, al analizar la información se comprueba que en el inventario del año 2022 se reflejó un faltante de 110 artículos en total. Además, es importante determinar el porcentaje de productos faltantes en inventario como se muestra en la figura 5.

Figura 5

Porcentaje de productos faltantes en inventario 2022



Nota: En esta figura se muestra los porcentajes de productos faltantes en el 2022. Elaboración propia.

Según la figura 5, se muestra que, en el año 2022, se registra en inventario un 14% de productos faltantes.

Al analizar los resultados en valor monetario podría reflejarse un impacto para la empresa.

En la tabla 7, se muestran los resultados obtenidos al calcular las cantidades de productos faltantes en valor monetario.

Tabla 7

Resultados en valor monetario de las cantidades de productos faltantes

Repuesto o Accesorio	Precio Total
Cascos	Ø1 045 000
Guantes	Ø59 500
Bobina arranque zs	Ø35 000
Relay arranque Cgl	Ø80 500
Puños protaper	Ø35 000
Roles	Ø136 000
Cadenas	Ø127 750
Total	Ø1 518 750

Nota: En esta tabla se detallan los resultados del análisis sobre la cantidad monetaria que ha dejado de percibir la empresa al registrarse faltantes de productos. Elaboración propia.

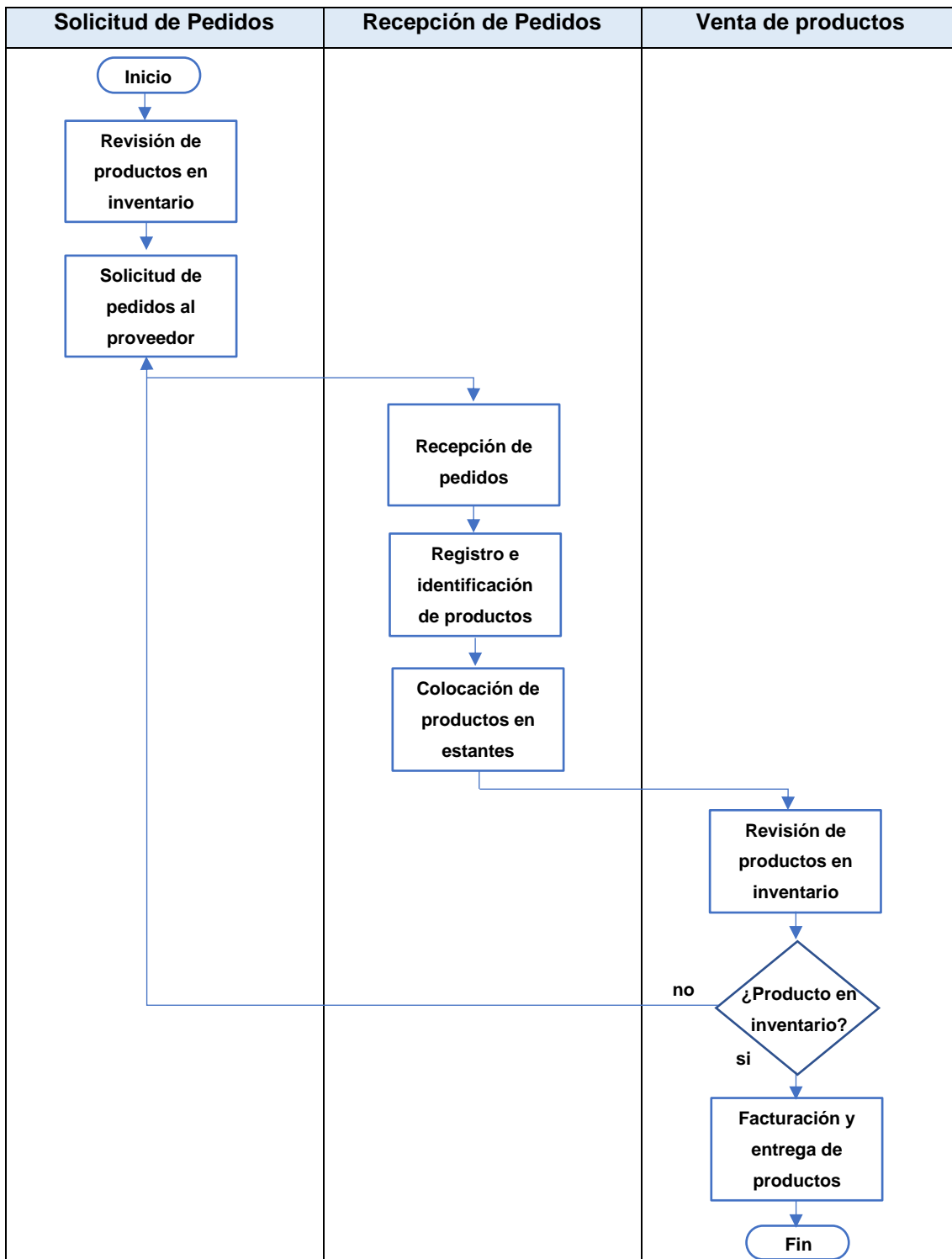
De acuerdo con la información de la tabla 7, la empresa ha dejado de percibir aproximadamente Ø1 518 750 en el inventario del año 2022, esto se debe a que a pesar de que se observa el interés por promover la mejora en sus procesos, no se cuenta con procesos estandarizados ni un sistema de control de inventarios eficiente.

4.4 Diagrama del Proceso de control de inventarios

De acuerdo con las observaciones y las consultas realizadas al personal de la empresa, surge la necesidad de desarrollar un diagrama de procesos como se muestra en la figura 6, con el fin de identificar el proceso de control de inventarios de la empresa.

Figura 6

Diagrama del proceso de control de inventarios



Nota. En esta figura se muestra el flujo del proceso del control de inventario. Elaboración propia con información de Gerencia Comercial, Moto Repuestos Louis.

A continuación, se describe el proceso para el control de inventarios de la empresa Moto Repuestos Louis:

- Solicitud de pedidos

El proceso inicia con la revisión de las cantidades de los repuestos o accesorios en inventario. Seguidamente se realiza la solicitud de pedidos y se envía al proveedor. Se coordina con el proveedor la fecha de recepción del pedido.

- Recepción de Pedidos

En la recepción del pedido se revisa contra factura que las cantidades y los artículos solicitados. Posteriormente, los artículos se ingresan en el documento de ingreso de artículos a inventario. Seguidamente cada artículo es identificado con un código y colocado en su ubicación física en los diferentes estantes.

- Venta de productos

Cada vez que el cliente solicita un producto, se revisa está en inventario, si el producto se encuentra en inventario se le muestra al cliente, se factura y se le entrega. En caso de que el producto no se encuentra en inventario, se consulta con el proveedor sobre el producto solicitado y se le indica al cliente que se le puede solicitar al proveedor y se le entrega según la fecha acordada con proveedor y cliente. Cuando el producto es entregado por el proveedor, se le indica al cliente que el producto ya está disponible, se factura y se entrega al cliente.

De acuerdo con la figura 4, se observa que el proceso de control de inventarios de la empresa Moto Repuestos Louis está conformado por 8 actividades. Este proceso inicia con la revisión de productos en inventario y termina con la facturación y entrega de productos al cliente.

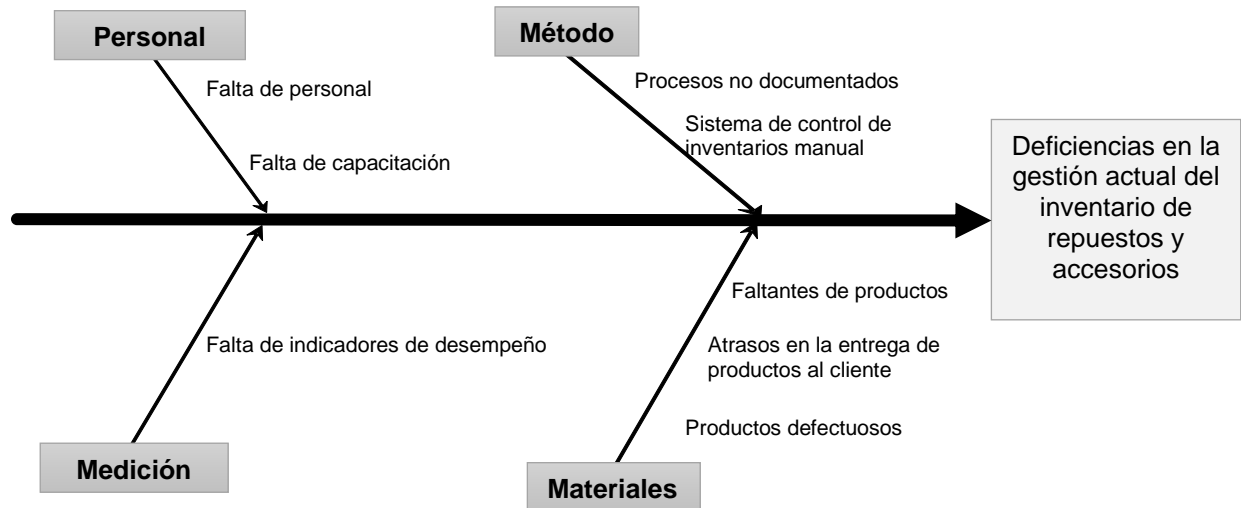
Al identificar este proceso, se logra entender cada una de las etapas o actividades, además, se pueden definir indicadores de evaluación para medir su desempeño. También, es de suma importancia, identificar las actividades en las que se están presentando problemas, determinar las causas para darles solución y así continuar optimizando la eficiencia del inventario.

4.5 Análisis de los problemas detectados mediante diagrama de Ishikawa

En la siguiente figura se muestran las causas que generan deficiencias en la gestión actual del inventario de repuestos y accesorios, en la empresa Moto Repuestos Louis.

Figura 7

Diagrama de Ishikawa



Nota: En esta figura se muestran las causas que están provocando deficiencias en la gestión actual del inventario de repuestos y accesorios, en la empresa Moto Repuestos Louis. Fuente: observaciones y entrevistas a colaboradores de la empresa.

A continuación, se detallan las razones por las cuales se están presentando estas causas:

4.5.1 Método

- **Procesos no documentados:** De acuerdo con las visitas realizadas y entrevistas a los colaboradores, se confirma que no existen procedimientos para llevar a cabo las actividades diarias de los procesos de la empresa.
- **Sistema de control de inventarios manual:** Las actividades, los registros y la gestión de inventarios se realiza de forma manual, por lo que existe el riesgo de pérdida de información o trazabilidad de las entradas y salidas de productos.

4.5.2 Materiales

- **Atrasos en la entrega de productos al cliente:** Cuando el cliente solicita un producto que no existe en inventario, se solicita al proveedor y se le indica al cliente la fecha de entrega del producto, sin embargo, se presentan atrasos en las entregas.
- **Productos defectuosos:** Se observan en bodega productos defectuosos debido a que una vez que ingresa el producto es revisado, sin embargo, una vez adquirido por el cliente presentan problemas por lo que son devueltos.
- **Productos faltantes:** Se detectan faltantes de productos, ya que se muestran los registros de ingresos del producto, pero no se registra la salida.

4.5.3 Personas

- **Falta de Capacitación:** No cuenta con un plan de capacitaciones para el personal en temas referentes a la gestión del inventario actual de la empresa y en los diferentes procesos de la empresa. Al consultar con la gerencia comercial, que la empresa cuenta con 6 colaboradores e indica no se han realizado capacitaciones al personal debido no se ha visto la necesidad, puesto que no ha habido cambios en las actividades diarias de la empresa.
- **Falta de personal:** Al ser una empresa en crecimiento, se presenta sobre carga laboral, por lo que es de suma importancia la contratación de personal para el área de ventas y servicio al cliente.

4.5.4 Medición

- **Falta de indicadores de desempeño:** Según las observaciones realizadas, se comprueba que la empresa no cuenta con indicadores que midan el desempeño de los procesos.

4.6 Análisis de las causas detectadas mediante el Diagrama de Pareto

Otra herramienta utilizada para las causas que generan deficiencias en la gestión actual del inventario de repuestos y accesorios, en la empresa Moto Repuestos Louis, es el diagrama de Pareto.

Según la información proporcionada por los colaboradores de la empresa y las observaciones realizadas, se identificaron las causas y la frecuencia de ocurrencia como se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 8

Valoración causas que generan deficiencias en la gestión actual del inventario

Categoría	Causas	Influencia de la causa			Valoración
		Alta (8 puntos)	Media (5 puntos)	Baja (2 puntos)	
Personal	Falta de personal		x		10
	Falta de capacitación		x		
Método	Procesos no documentados	x			16
	Sistema de control de inventarios manual	x			
Medición	Falta de indicadores de desempeño	x			8
Materiales	Faltantes de productos		x		12
	Atrasos en la entrega de productos al cliente		x		
	Productos defectuosos			x	
				Total	46

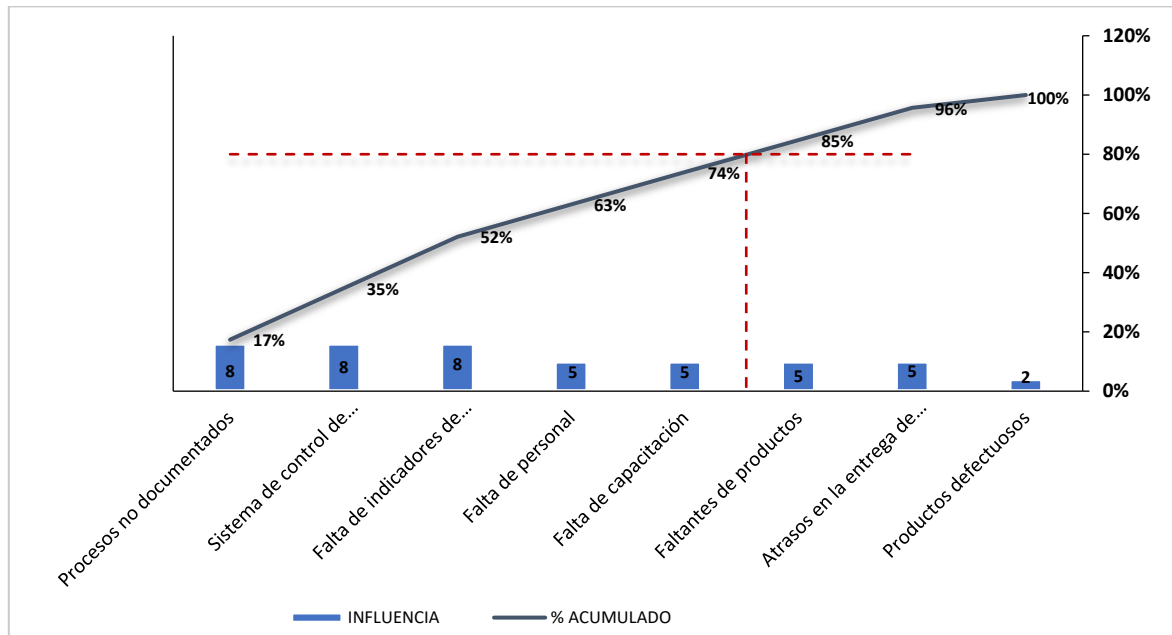
Nota: En esta tabla se muestra la valoración de las causas que generan deficiencias en la gestión actual del inventario. Elaboración propia.

De acuerdo con la valoración anterior, las causas con nivel de influencia 8 puntos son los procesos no documentados, Sistema de control de inventarios manual y falta de indicadores de desempeño. Las causas con nivel de influencia de 5 puntos son la falta de personal, falta de capacitación, faltantes de productos y atrasos en la entrega de productos al cliente. La causa productos defectuosos, presenta un nivel de influencia de 2 puntos.

En la figura 8, se presenta el diagrama de Pareto en el que se logra identificar las causas por nivel de influencia y porcentaje acumulado, que están generando deficiencias en la gestión actual del inventario de repuestos y accesorios.

Figura 8

Causa que están generando deficiencias en la gestión actual del inventario



Nota: En el Diagrama de Pareto se muestra las causas que están provocando deficiencias en la gestión actual del inventario de repuestos y accesorios de la empresa Moto Repuestos Louis. Elaboración propia.

Como se puede observar, se detectan cuatro de las causas con mayor incidencia, entre ellas el sistema de control de inventarios manual con un 35%, la falta de indicadores de desempeño con un 52%, la falta de personal con un 63% y la falta de capacitación con un 74%. Estas causas son las que se deben atender primeramente iniciando con dar solución a las fallas mecánicas al presentar la mayor incidencia. Sin embargo, es necesario que se atiendan las demás causas detectadas por medio de acciones correctivas.

4.7 Análisis de las causas detectadas mediante el método de los 5 porqués

En la siguiente tabla se presenta un análisis de las causas detectadas mediante el método de los 5 porqués.

Tabla 9

Análisis de las causas detectadas en el proceso productivo mediante los 5 porqués

Causas	¿Porqué?	¿Porqué?	¿Porqué?	¿Porqué?	¿Porqué?
Procesos no documentados	No se ha designado el tiempo para documentarlos	Se les ha dado prioridad a otras actividades	No se había detectado la necesidad de documentarlos		
Sistema de control de inventarios manual	Inicialmente no se vio la necesidad de adquirir un inventario digital	Al ser una empresa familiar en crecimiento se decidió llevar el inventario manual			
Falta de indicadores de desempeño	No se contaba con el conocimiento necesario para la medición de indicadores	No se le había dado la importancia que requieren			
Falta de personal	Al ser una pequeña empresa, inicialmente no se necesitaba la contratación de más personal	No se contaba con los recursos económicos necesarios para la contratación de personal	No se ha realizado un análisis de cargas de trabajo para comprobar que se requiere más personal		
Falta de capacitación	Todos los conocimientos se han adquirido por experiencia	Cuando se han tenido dudas acerca de los productos se consulta con los proveedores	Cuando se requiere información de un producto se recurre a su guía de instrucciones		
Faltantes de productos	Las entradas y salidas de productos se registran de forma manual	Cuando ha habido salidas de productos no se han registrado en el inventario manual	No se han registrado por olvido		
Atrasos en la entrega de productos al cliente	Al no estar en inventario, se solicita al proveedor	El proveedor no lo envía en la fecha pactada			
Productos defectuosos	En ocasiones no se hace una revisión eficiente en la recepción del producto				

Nota: En esta tabla se muestra las causas identificadas en la gestión actual del inventario de repuestos y accesorios, mediante el método de los 5 porqués. Elaboración propia.

De acuerdo con el análisis de la tabla 9, las causas detectadas se concentran en el método y son generadas debido a que se refleja en la falta de procesos documentados, la necesidad de capacitación, atrasos en la entrega de productos al cliente la falta de indicadores que evalúen el desempeño de los procesos y en general la falta de control y seguimiento en la gestión de inventarios de la empresa Moto Repuestos Louis.

Una vez identificadas y analizadas todas las causas que generan deficiencias en la gestión actual del inventario de repuestos y accesorios de la empresa Moto Repuestos Louis, se procederá a buscar soluciones de mejora con el fin de brindar a la Gerencia Comercial de la empresa, una propuesta de mejora que contribuya a la optimización de la eficiencia del inventario.

CAPÍTULO V:
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1 Descripción General de la Propuesta

En este capítulo, se brindarán soluciones a las causas identificadas en el capítulo anterior, mediante la aplicación de las etapas implementación y control de la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Implementar, Controlar. También, desarrollará una propuesta basada en un plan para la implementación de un sistema de control de inventario que contribuya a la optimización de la eficiencia. Finalmente, se determinará el costo beneficio de implementación de la propuesta para el control de inventarios de repuestos y accesorios de la empresa Moto Repuestos Louis.

5.2. Propuesta para dar soluciones a las causas detectadas en el capítulo 4: Línea base y Análisis de Causa

Para el desarrollo de esta propuesta, es necesario dar solución a todas las causas identificadas de acuerdo con las diferentes herramientas de ingeniería, mencionadas en el capítulo.

A continuación, se brinda el detalle de las soluciones planteadas a las causas identificadas:

- **Solución a los procesos no documentados:** Identificar todos los procesos de la empresa, levantar la información referente a todas las actividades diaria y elaborar los procedimientos que pertenecen a cada proceso y enviar a gerencia comercial para ser aprobados. Divulgar el procedimiento a los colaboradores involucrados. Además, se debe asignar a un responsable que será el encargado de custodiar la documentación de cada proceso. Concientizar a los colaboradores sobre el respetar y seguir las indicaciones establecidas en los procedimientos.
- **Solución al sistema de control de inventarios manual:** Cotizar y buscar opciones para la adquisición de un sistema de información para control de inventarios, de manera que se puedan registrar todas las entradas, salidas y facturación de los diferentes repuestos y accesorios. Además, es importante que este sistema cuente con diferentes funciones como generar

reportes de existencias, cantidades mínimas en stock, entre otros que contribuyan a la toma de decisiones.

- **Solución a los atrasos en la entrega de productos al cliente:** Reunirse con los proveedores con el fin de crear acuerdos o buscar alternativas de solución para la entrega a tiempo de los productos a los clientes.
- **Solución para los productos defectuosos:** Elaborar un procedimiento para establecer los lineamientos que se deben cumplir para la revisión de los productos que ingresan al inventario, además, solicitar al proveedor Fichas técnicas, cartas o certificados que garanticen la calidad de los productos.
- **Solución para los productos faltantes:** Solicitar la adquisición de un sistema de información para control de inventarios (ver anexo 2). Verificar que las cantidades de productos registrados coincidan con las existencias físicas.
- **Solución a la falta de Capacitación:** Elaborar un plan anual de capacitaciones que contemple los temas relacionados con el control de inventarios de la empresa, especificaciones de productos, stocks de inventarios, documentación de la empresa, los procedimientos de cada proceso, entre otros y programar las capacitaciones para el personal de manera que sean preparadas e impartidas por los colaboradores de la organización con formación o conocimientos sobre el tema. También, solicitar la participación de proveedores experimentados con conocimiento técnico en repuestos y accesorios.
- **Solución para la falta de personal:** Documentar todas las actividades que se ejecutan en cada proceso y elaborar perfiles de puesto con las funciones de cada colaborador con el fin de identificar la sobre carga laboral y analizar la posibilidad de contratar más personal o reasignar funciones. Para esta actividad es necesario realizar un estudio sobre cargas de trabajo, el cual consiste en medir el volumen de trabajo requerido para la eficiente ejecución de cada actividad por proceso de acuerdo con la cantidad de personas requeridas en cada actividad. (ver anexo 4)

- **Solución a la falta de indicadores de desempeño:** Programar reuniones con los encargados de cada proceso para establecer los indicadores de su proceso con la forma de cálculo, la meta, la frecuencia y el colaborador que estará a cargo de medirlos. Además, es importante que la gerencia comercial realice reuniones mensuales para la revisión de los indicadores y su nivel de cumplimiento y su comportamiento.

5.3 Propuesta basada en el plan para la implementación de un sistema de control de inventario

La propuesta para implementar un Sistema de Control de Inventarios consiste en obtener un sistema de información en donde se registren los productos que se comercializan en la empresa Moto Repuestos Louis, que en este serían los repuestos y accesorios para motocicletas.

La finalidad de adquirir un sistema de información es el controlar todas las entradas y salidas de estos productos, así como establecer el stock, registrar los movimientos o rotación de productos, seguimientos de compras y ventas, y generación de reportes que contribuyan a la toma de decisiones.

Al desarrollar esta propuesta es importante tener claridad que antes y después de la adquisición, instalación y capacitación sobre el sistema de información para el control de inventarios, se deben seguir los siguientes pasos:

- **Limpiar, ordenar e identificar el inventario físico en estantes:** Este paso es de suma importancia ya que brinda una visión real de las existencias en inventario y a partir de este paso poder optimizarlo.
- **Clasificar los productos por categorías:** En este paso es importante separar los productos por categorías como, por ejemplo, los productos de alta rotación, los productos temporales y los productos especiales o sobre pedido.
- **Ingresar la información de los productos en el Sistema de Control de Inventarios:** En este paso es importante que las personas que ingresen la información al sistema de información (ver anexo 3).

verificar constantemente que la información esté correcta y si es posible realizar ejercicios de trazabilidad de productos.

- **Establecer los días en que se realizarán los inventarios de los productos:** En este paso es de suma importancia definir la frecuencia de compras al proveedor y el tiempo que tarda el proveedor en realizar la entrega, esto con el fin de tener a tiempo los productos solicitados por el cliente. Además, es importante definir un stock de inventario máximo-mínimo por producto y el tiempo establecido para realizar un reorden del producto para abastecer el inventario.
- **Actualización constante del Sistema de Inventarios:** Es importante que se realicen revisiones periódicas de la información de manera que se mantenga actualizada en el día a día con el propósito de lograr una óptima gestión de inventarios.

A continuación, se muestra un formato para el plan de implementación y capacitación de la propuesta para el sistema de control de inventarios.

Tabla 10

Plan de implementación para propuesta del sistema de control de inventarios

N°	Actividades	Fecha Inicio	Fecha Final	Año 2023																				Responsables						
				jul-23					ago-23				sep-23				oct-23				nov-23					dic-23				
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		4	5	1	2	3	4
1	Cotizar la compra de un Sistema de Control de Inventarios	3/7/2023	21/7/2023	■	■	■	■	■																						Gerencia Comercial
2	Compra e instalación del Sistema de Control de Inventarios	31/7/2023	4/8/2023					■	■																					Gerencia Comercial Proveedor del Sistema
3	Capacitar a los colaboradores encargados del Sistema de Control de Inventarios	4/8/2021	18/8/2023						■	■	■																			Proveedor del Sistema
4	Limpieza, ordenar e identificar el inventario físico en estantes	18/8/2023	13/9/2023							■	■	■	■																	Encargado de Calidad Encargado de Compras
5	Clasificar los productos por categorías	13/9/2023	13/10/2023											■	■	■	■													Encargado de Calidad Encargado de Compras
6	Ingresar la información de los productos en el Sistema de Control de Inventarios	13/10/2023	10/11/2023																											Gerencia Comercial Encargado de Ventas
7	Establecer los días en que se realizarán los inventarios de los productos	10/11/2023	24/11/2023																											Gerencia Comercial Encargado de Compras
8	Actualización constante del Sistema de Inventarios	24/11/2023	28/12/2023																											Encargado de Compras Encargado de Ventas

Nota: En esta tabla se muestra un plan de implementación para la propuesta del sistema de inventarios de la empresa Moto Repuestos Louis. Elaboración propia.

Una vez que se hayan implementado todas las actividades descritas en el plan de implementación, es de suma importancia que se realicen un plan de control para verificar el cumplimiento de todas las actividades, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11

Plan de control para el cumplimiento del plan de implementación de la propuesta

N°	Actividades	Responsable de Revisión	Fecha de Revisión	Estado			% cumplimiento	Observaciones
				P	EP	R		
1	Cotización para compra de un Sistema de Control de Inventarios	Encargado de Calidad	26/7/2023	x				
2	Compra e instalación del Sistema de Control de Inventarios	Encargado de Calidad	10/8/2023	x				
3	Capacitación de los colaboradores encargados del Sistema de Control de Inventarios	Gerencia Comercial	24/8/2023	x				
4	Limpieza e identificación del inventario físico en estantes	Encargado de Calidad	18/9/2023	x				
5	Clasificación de los productos por categorías	Encargado de Calidad	18/10/2023	x				
6	Ingresar la información de los productos en el Sistema de Control de Inventarios	Gerencia Comercial	15/11/2023	x				
7	Definición de los días en que se realizarán los inventarios de los productos	Encargado de Calidad	29/11/2023	x				
8	Actualización del Sistema de Inventarios	Gerencia Comercial	5/1/2024	x				

Nota: En esta tabla se muestra un plan de control para verificar el cumplimiento de implementación de la propuesta del sistema de inventarios de la empresa Moto Repuestos Louis. Elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 11, se asignarán responsables para la revisión o verificación del cumplimiento del plan de implementación de la propuesta. Además, se define el estado del avance de cada actividad, asignando una “X”, en la columna

P si la actividad está pendiente de ejecución, en la columna EP, si la actividad está en proceso y en la columna R, si la actividad ya fue realizada.

5.4 Análisis del Costo-Beneficio de la propuesta

En este apartado se presenta la inversión de la propuesta, con el propósito de determinar del costo beneficio, al implementar la propuesta para el control de inventarios.

Para esta propuesta se desarrollarán las actividades y los costos que generen su implementación.

Al aplicar las soluciones planteadas en las secciones anteriores, se irán generando gradualmente más oportunidades de mejora y resultados sostenibles a largo plazo.

En la tabla 12, se detallan los conceptos con el valor monetario para determinar el costo-beneficio de esta propuesta:

Tabla 12

Costos para implementar la propuesta

Concepto	Valor unitario	Valor Total	Justificación
Designar a un responsable que será el encargado de custodiar la documentación de cada proceso.	¢1595,64	¢82973,28	2 horas por semana asignadas al responsable en los seis meses del desarrollo de la propuesta. 52 horas en total
Reunión de los encargados de proceso para definir las actividades que se ejecutan a diario en cada proceso para establecer la información que se incluirá en los procedimientos.	¢1467,35	¢17608,25	2 horas asignadas para los 6 encargados de proceso
Elaboración de los procedimientos de cada proceso y enviarlos a gerencia comercial para revisión y aprobación.	¢1 467,35	¢52 824,74	6 horas asignadas para los 6 encargados de proceso
Divulgación e implementación de los procedimientos aprobados por la gerencia comercial.	¢1595,64	¢31 912,80	20 horas asignadas al responsable de custodiar la documentación
Elaboración e implementación de un plan anual para capacitaciones del personal.	¢1 467,35	¢58 694,15	40 horas asignadas para capacitaciones a los 8 colaboradores de la empresa

Concepto	Valor unitario	Valor Total	Justificación
Cotización de compra de un Sistema de Control de Inventarios.			
Compra, instalación y capacitación del Sistema de control de Inventarios.	€375 000,00	€423 750,00	El costo total de la cotización incluye el 13% de IVA
Limpieza, acomodo, clasificación e identificación de productos en inventario.	€1 467,35	€23 477,66	8 horas asignadas para que 2 colaboradores realicen esta actividad
Ingreso de información de los productos en el Sistema de Control de Inventarios.	€1 467,35	€88 041,23	5 horas asignadas por semana a 2 colaboradores. 6 semanas programadas en el plan de implementación
Definición de los días de inventarios.	€1 467,35	€2 934,71	1 hora por semana. 2 semanas, según plan de implementación
Actualización del sistema de inventarios.	€1 467,35	€8 804,12	1 hora por semana. 6 semanas, según plan de implementación
Reunirse con los proveedores con el fin de crear acuerdos o buscar alternativas de solución para la entrega a tiempo de los productos a los clientes.	€1 467,35	€7 336,77	5 horas asignadas al encargado del proceso de compras
Elaboración un procedimiento para establecer los lineamientos que se deben cumplir para la revisión de los productos que ingresan al inventario.	€1 467,35	€4 402,06	3 horas asignadas al encargado de Calidad
solicitud de Fichas técnicas, cartas o certificados que garanticen la calidad de los productos.	€1 467,35	€4 402,06	3 horas asignadas al encargado de compras
Elaboración de perfiles de puesto con las funciones de cada colaborador.	€1 467,35	€11 738,83	2 horas asignadas por cada perfil. En total 8 perfiles de puesto
Establecimiento de indicadores de desempeño por proceso.	€1 467,35	€17 608,25	2 horas asignadas por cada encargado de proceso. En total 6 procesos.
Total	€395 799,53	€848 247,72	

Nota. En esta tabla se detalla el costo total de implementación de la propuesta.

Elaboración Propia.

Como se observa en la tabla 12, la implementación de la propuesta requiere una inversión de €848 247,72.

De igual manera, en la siguiente tabla se muestra el beneficio obtenido al implementar la propuesta.

Tabla 13

Beneficios al implementar la propuesta

Concepto	Valor unitario	Valor Total
Eliminación de las causas detectadas en el sistema de control de inventarios, incluyendo la eliminación de productos faltantes.	€96 250	€1 518 750
Total		€1 518 750

Nota. En esta tabla se detalla el beneficio total al implementar la propuesta.

Elaboración Propia.

Al analizar el costo beneficio es importante aclarar que los costos que se estimaron para implementar esta propuesta en un tiempo aproximado de 6 meses.

El análisis del comparativo costo – beneficio de esta propuesta, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 14

Comparativo de costo-beneficio al implementar la propuesta

Concepto	Valor Total
Eliminación de las causas detectadas en el sistema de control de inventarios, incluyendo la eliminación de productos faltantes.	€1 518 750
Inversión por implementación de la propuesta	€848 247,72
Total	€670 502,28

Nota. En esta tabla se detalla el comparativo de costo-beneficio al implementar la propuesta. Elaboración Propia.

De acuerdo con la información de la tabla 14, se comprueba que, al implementar este proyecto, la empresa se verá beneficiada ya que obtendrá un ahorro neto de €670 502,28.

Por otra parte, con la aplicación de los indicadores de desempeño y con el compromiso de todos los colaboradores, se cumplirá con la implementación de esta propuesta.

CAPÍTULO VI:
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

La empresa Moto Repuestos Louis, se preocupa por mejorar cada día sus operaciones con el fin de ofrecer a sus clientes un producto con la mejor, por lo que debe asegurar la eficacia en su sistema de control de inventarios.

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar una propuesta para el mejoramiento del sistema de control de inventarios en la empresa Moto Repuestos Louis, utilizando herramientas de Ingeniería con el propósito de optimizar la eficiencia del inventario.

Para dar cumplimiento a este objetivo, primeramente, se realizó una revisión de los datos históricos de los productos en inventario el año 2022. Además, se realizó un comparativo entre los productos que entraron y salieron de inventario, con el fin de determinar el porcentaje de coincidencia de las entradas vs. Salidas. Los resultados revelaron que el porcentaje de coincidencia fue de un 86%, ya reflejó un 14% de productos faltantes, el cual se muestra en la figura 1.

Seguidamente, utilizando la herramienta, como diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto y el método de los 5 porqués, se detectaron las causas que generan deficiencias en la gestión actual del inventario de repuestos y accesorios.

Al tabular las causas identificadas en el diagrama de Pareto, los resultados indicaron que las causas principales son el uso de sistema de control de inventarios manual con un 35%, la falta de indicadores de desempeño con un 52%, la falta de personal con un 63% y la falta de capacitación con un 74%.

Además, se desarrolló una propuesta que consiste en un plan para la implementación de un sistema de control de inventario que contribuya a la optimización de la eficiencia.

Finalmente se determinó el costo-beneficio de la propuesta, para el control de inventarios de repuestos y accesorios de la empresa Moto Repuestos Louis.

De acuerdo con la propuesta se requiere una inversión de ¢848 247,72

y se estima que se verá reflejado un beneficio de aproximadamente ¢1 518 750

Al realizar el análisis comparativo del costo-beneficio de esta propuesta, el resultado demuestra una mejora aproximada de ¢670 502,28.

Es importante aclarar que, al implementar esta propuesta, la empresa podrá percibir grandes beneficios como ya que notará un aumento en la efectividad y disminución en los tiempos de respuesta, rotación de los accesorios y repuestos, reducción en los costos por tiempos improductivos y control del desempeño de sus procesos.

6.2 Recomendaciones

A continuación, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Implementar la propuesta para la estandarización de los procesos operativos descrita en el capítulo 5.
- Elaborar la documentación para la ejecución de las diferentes actividades y funciones.
- Establecer indicadores de los procesos y de los colaboradores, y realizar evaluaciones periódicas para asegurar su buen desempeño.

BIBLIOGRAFÍA

Albert Suñé, F. G. (2004). *Manual Práctico de Diseño de Sistemas Productivos*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos S.A.

Arnoletto, E. J. (2007). *Administración de la Producción como ventaja competitiva*. Buenos Aires, Argentina: Eumed.net.

Delgado, F. M. (2017). *Los procesos Industriales y el ambiente*. Bogotá, Colombia: Alfaomega Colombiana S.A.

Galgano, A. (2004). *Las Tres Revoluciones*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.

Gonzalez, A. G. (2006). *Métodos del Trabajo aplicado a las Ciencias Sociales*. Barcelona: Ediciones Universidad de Barcelona.

López, F. S. (2020). *Calidad Total en las Organizaciones*. España: Editorial Elearnini-Vertice.

Mesa, A. L. (2011). *Una Síntesis de Política de Producto*. Madrid, España: Esic Editorial.

Ruíz, L. A. (2014). *Definición y Diseño de Productos Editoriales*. Madrid, España: Editorial Elearning S.L.

Ruíz, V. R. (2008). *Gestión eficaz en los procesos productivos*. Madrid, España: Editorial Especial Directivos Orense.

Vaughn, R. C. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Barcelona, España: Editorial Reverté S.A.

Viquez, J. U. (2018). *Programación de Operaciones*. San José, Costa Rica.: Euned.

Zuluaga, C. A. (2020). *Planeación de la Producción*. Medellín, Colombia: Universidad EAFIT.

ANEXOS

Anexo 1: Comparativo entradas Vs. salidas de productos en los meses de enero a diciembre de 2022

Repuesto o Accesorio																		
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio		
	Entradas	Salidas	Faltantes	Entradas	Salidas	Faltantes	Entradas	Salidas	Faltantes	Entradas	Salidas	Faltantes	Entradas	Salidas	Faltantes	Entradas	Salidas	Faltantes
Cascos	6	6	0	10	8	2	8	4	4	10	4	6	7	6	1	5	4	1
Guantes	6	6	0	4	4	0	8	6	2	10	8	2	8	8	0	9	8	1
Bobina arranque zs	3	2	1	4	2	2	6	4	2	4	4	0	4	3	1	5	4	1
Relay arranque Cgl	6	2	4	8	6	2	9	6	3	7	4	3	10	8	2	6	5	1
Puños Protaper	6	4	2	6	6	0	10	10	0	8	7	1	8	8	0	8	6	2
Roles	20	18	2	30	20	10	10	10	0	22	22	0	30	27	3	10	10	0
Cadenas	6	4	2	5	5	0	4	4	0	12	10	2	8	7	1	8	8	0
Total	53	42	11	67	51	16	55	44	11	73	59	14	75	67	8	51	45	6

Repuesto o Accesorio																		
	Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
	Entradas	Salidas	Faltantes	Entradas	Salidas	Faltantes	Entradas	Salidas	Faltantes	Entradas	Salidas	Faltantes	Entradas	Salidas	Faltantes	Entradas	Salidas	Faltantes
Cascos	8	8	0	7	6	1	8	8	0	10	8	2	12	10	2	12	12	0
Guantes	8	8	0	8	8	0	12	10	2	8	8	0	6	6	0	8	8	0
Bobina arranque zs	6	6	0	4	3	1	2	2	0	5	5	0	6	6	0	6	4	2
Relay arranque Cgl	8	6	2	6	6	0	6	5	1	8	7	1	8	8	0	18	14	4
Puños Protaper	7	6	1	6	4	2	8	8	0	8	8	0	9	7	2	15	15	0
Roles	20	17	3	30	26	4	20	17	3	16	15	1	20	16	4	10	6	4
Cadenas	6	6	0	6	6	0	6	6	0	9	9	0	10	8	2	7	7	0
Total	63	57	6	67	59	8	62	56	6	64	60	4	71	61	10	76	66	10

Anexo 2: Ejemplo de cotización de Sistema de Inventarios



CONSULTORES CASTRO

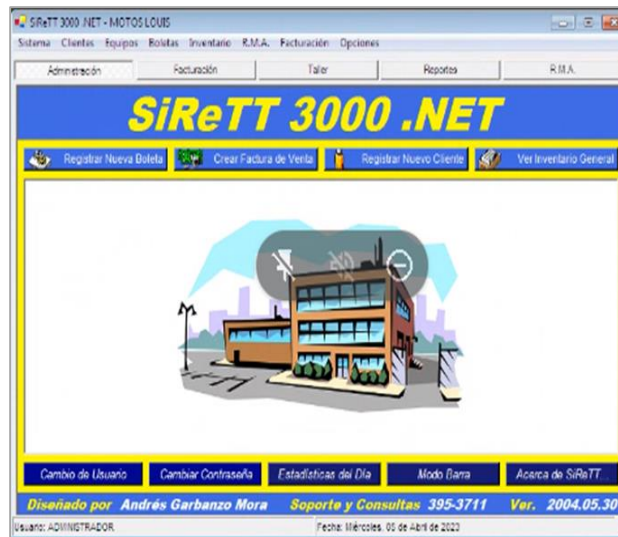
Cotización
A-00011

Servicios informáticos de Hardware y Software incluyendo Telecomunicaciones y redes.

NIT	Cliente	Contacto	Fecha	Ciudad
900.000.000-1				
Teléfono	Dirección	Email	Descuento (%)	T. Pago

Ítem	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Vr. Unitario	Vr Total
1	*	Creación de un nuevo sistema de inventarios.	75	1	c 5 000	c 375 000
		El sistema incluirá lo siguiente:				
		*Instalación y configuración de la Base de Datos.				
		*Creación de módulo de impresión de etiquetas.				
		*Creación de módulo de usuarios.				
		*Creación de bitácora.				
		*Creación de módulo de mapa de bodega.				
		*Creación de reportes (5 reportes que el cliente elija, si se requieren más sería costo adicional).				
		*				
		*Capacitación a usuarios.				
		*Creación y entrega manual de usuario				
Tiempo de entrega: 2 meses.					Gran Total	c 375 000
Forma de pago: Transferencia.					Descuento	
Número de cuenta: BNCR 15100020015182272					Subtotal	
					IVA (13%)	c 48 750
					Valor total	c 423 750

Anexo 3: Ejemplo de un Sistema de Información para Control de Inventarios



Agregar / Modificar Item

Código: [] Descripción de Artículo: [] Tipo: [Flaco]

Proveedor Principal: [(Servicio)] Familia o Categoría: [BALANCINES]

Otras Características: [] Imp. de Ventas: [Si Pago] Cantidad: [0] Mínimo: [0] Costo Promedio: [\$0.00]

Número de Parte: [] Ubicación en Bodega: []

Palabras Clave para Búsqueda: []

Medida del Producto: [1.000] [Unidad]

Precios de Costo y Venta

Precio	Sin Impuesto	Impuesto Incluido
Precio 2	\$0.00	\$0.00
Precio 3	\$0.00	\$0.00
Precio 4	\$0.00	\$0.00
Precio 5	\$0.00	\$0.00
Precio 6	\$0.00	\$0.00

Otras Características: [] Ilustración: [] Registrar Series Electrónicas: []

Marca, Modelo y Clase: []

Período de Garantía: [] [DÍAS] [] [Series]

Descontinuar Artículo (No mostrar más en Búsquedas)

Agregar / Modificar Item

Código: [] Descripción de Artículo: [] Tipo: [Flaco]

Proveedor Principal: [(Servicio)] Familia o Categoría: [BALANCINES]

Otras Características: [] Imp. de Ventas: [Si Pago] Cantidad: [0] Mínimo: [0] Costo Promedio: [\$0.00]

Número de Parte: [] Ubicación en Bodega: []

Palabras Clave para Búsqueda: []

Medida del Producto: [1.000] [Unidad]

Precios de Costo y Venta

Precio	Sin Impuesto	Impuesto Incluido
Precio 2	\$0.00	\$0.00
Precio 3	\$0.00	\$0.00
Precio 4	\$0.00	\$0.00
Precio 5	\$0.00	\$0.00
Precio 6	\$0.00	\$0.00

Otras Características: [] Ilustración: [] Registrar Series Electrónicas: []

Marca, Modelo y Clase: []

Período de Garantía: [] [DÍAS] [] [Series]

Descontinuar Artículo (No mostrar más en Búsquedas)

Inventario General

Inventario General Estado de Mínimos Letado de Pedidos

Código: [] Nº de Parte: [] Descripción: [] Categoría: [Todas las Categorías] Proveedor: [Todos los Proveedores]

Código	Nº de Parte	Descripción	Cantidad	Tipo	Venta	Venta + I.V.	Ubicación
02W10-347	491	BOMBA ACEITE 37T	3	Normal	\$4.247.00	\$4.799.11	ESTANTE 3
8A891	487	BOMBA ACEITE 37TFR TH	1	Normal	\$3.838.00	\$3.888.07	ESTANTE 3
000003	50	CLUTCH GV200	0	Normal	\$2.212.00	\$2.499.56	ESTANTE CADLES
749210342	49	CLUTCH 1000	11	Normal	\$2.477.00	\$2.799.01	Estante cables
070302148	344	REMOVEDOR OXIDO	5	Normal	\$14.601.00	\$16.488.13	Mueble Luces
02W10-146	123	STOP25 CUADRADO	6	Normal	\$3.539.00	\$3.999.07	Mueble lateral
88708200	182	10x50 FKS	3	Normal	\$17.688.00	\$19.889.87	Mueble Bel Ray
022513130	315	15x50 SINTETICO TOP1	6	Normal	\$7.699.00	\$8.699.87	Mueble Ptecol
750227101	307	20x50 MINERAL	4	Normal	\$5.208.00	\$5.999.17	Mueble Avrom
022513186	272	20x50	0	Normal	\$5.752.00	\$6.499.76	Mueble Papel
690509200	265	20x50 EXL	4	Normal	\$10.283.00	\$11.699.09	Mueble Bel Ray
887089400	289	20x50 EXP	5	Normal	\$12.831.00	\$14.488.03	Mueble Bel Ray
90792AY42	263	20W50 MINERAL	11	Normal	\$3.407.00	\$3.499.21	Mueble Yarnube
783838121	319	20x50 Sem	3	Normal	\$5.194.00	\$5.999.22	Mueble Avrom
690509200	345	6 en 1	3	Normal	\$10.176.00	\$11.488.88	Mueble Bel Ray
690509200	324	ACEITE 60W CAA 2T	3	Normal	\$14.169.00	\$15.999.07	Mueble Bel Ray
048807107	050	Acabte sinterworn 10w	8	Normal	\$8.637.00	\$9.488.81	MUEBLE LUCAS
079101217	315	Acetico 20x50 sem	1	Normal	\$7.079.00	\$7.999.27	Mueble Yarnube
750227101	348	Activo	3	Normal	\$2.212.00	\$2.499.56	Mueble Avrom
073878006	320	Añoja Todo	2	Normal	\$5.637.00	\$6.488.81	Mueble Luces
789629180	311	Agua Sabona	5	Normal	\$1.769.00	\$1.999.57	Mueble Avrom
549	407	ALUSTE SINTERWORN	5	Normal	\$7.854.00	\$8.888.10	FSTAJUTE 3

Nuevo Editar Borrar Historial Series Ajustes Reporte Importar Exportar Salir

Encontrados: 600 Costo: 11.429.108.00 Cantidad: 3426 Duración: 10 seg Venta: 10.496.416.00 Gen LV: 11.000.800.00

Anexo 5: Carta de Autorización

**CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 17 de mayo del 2023

Señores
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) **Luis Fernando Ugalde Chacón** con número de identificación **206920415** autor (a) del trabajo de graduación titulado **propuesta para el mejoramiento del sistema de control de inventarios en la empresa Motorepuestos Louis, en el último semestre 2022**, presentado y aprobado en el año **2023** como requisito para optar por el título de **Bachillerato en Ingeniería Industrial**. Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

Luis Fdo Ugalde Ch.
Firma y Documento de Identidad