

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

REDUCCIÓN DE LA AFECTACIÓN DE LAS UTILIDADES GENERADAS  
POR LA LÍNEA DE NEGOCIO DE RENTA DE MAQUINARÍA EN LA  
COMPAÑÍA PARTES Y SERVICIOS ELECTROMECHANICOS ING S.A. PARA  
EL PERIODO DEL PRIMER SEMESTRE DE 2024.

REALIZADO EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL 2024

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTUDIANTE RODRIGO MORA AZOFEIFA  
TUTOR ING. ROBERTO SÁNCHEZ MORALES

TIBÁS, MAYO, 2024

## Declaración Jurada

Yo Rodrigo Mora Azofeifa, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1276-0676 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Reducción de la afectación de las utilidades generadas por la línea de negocio de renta de maquinaria para el primer semestre de 2024 , es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 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; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. 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 San José, a los 18 días del mes de noviembre del año dos mil veinticuatro.



Firma del estudiante

Cédula 1-1267-0676

## Carta de aprobación del tutor

### CARTA DEL TUTOR

San José, 10 de enero del 2025

**Señores**  
**Carrera Ingeniería Industrial**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimados señores:

El estudiante Rodrigo Mora Azofeifa, cédula de identidad número 1-1276-0676, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Reducción de la afectación de las utilidades generadas por la línea de negocio de renta de maquinaria para el primer semestre de 2024", 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%	15%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	17%
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 Firmado digitalmente por  
ROBERTO SANCHEZ MORALES  
(SIRMA)  
 MORALES (FIRMA) Fecha: 2025.01.10 12:47:34 -0600

**Roberto Sánchez Morales**  
**Cédula identidad No 900810622**

## Carta de aprobación del lector

### CARTA DE LECTOR

San José,

Universidad Hispanoamericana  
Sede Llorente  
Ingeniería Industrial

Estimado señor

El estudiante Mora Azofeifa Rodrigo, cédula de identidad 1-1276-0676, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Reducción de la afectación de las utilidades generadas por la línea de negocio de renta de maquinaria para el primer semestre de 2024", el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato.

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. LORNA  
CASTILLO  
PEREIRA  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por LORNA CASTILLO  
PEREIRA (FIRMA)  
Fecha: 2025.03.19  
17:19:16 -06'00'

Ing. Lorna Castillo Pereira  
1-1309-0068  
Carné II-36335

## Autorización CENIT

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
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, 20 de marzo del 2025

Señores:

Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Rodrigo Mora Azofeifa con número de identificación 1-1267-0676 autor (a) del trabajo de graduación titulado "Reducción de la afectación de las utilidades generadas por la línea de negocio de renta de maquinaria para el primer semestre de 2024", presentado y aprobado en el año 2025 como requisito para optar por el título de Bachillerato; (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,

  
Firma y Documento de Identidad

## **Dedicatoria**

Este proyecto se lo dedico a mi hijo Mateo Mora Sánchez y a mi esposa Hazel Sánchez Rojas, quien durante este periodo de estudio Dios nos dio la bendición de ser padres y aun con este gran cambio seguimos adelante con el proyecto de finalizar los estudios a pesar de este nuevo reto.

## **Agradecimientos**

Agradezco primeramente a Dios el don de la vida y la oportunidad de permitirme seguir aprendiendo cada día. Nunca abandonarme y darme la sabiduría suficiente para cumplir esta nueva meta.

A mi esposa Hazel Sánchez Rojas por el apoyo y acompañamiento durante este proceso de retomar los estudios y estar ahí durante todo el proceso, a mis padres que me han dado su apoyo incondicional durante mis años de vida.

A mi tutor, el Ing. Roberto Sánchez Morales por ser de gran ayuda durante el proceso de la realización del proyecto.

Y un agradecimiento especial para una de mis primeras profesoras en esta carrera Clara Azofeifa Villalobos.

Por último, a la compañía Partes y Servicios Electromecánicos ING S.A. por permitirme realizar el proyecto final y ser parte del soporte durante este proceso.

## Contenido

<b>Declaración Jurada .....</b>	<b>2</b>
<b>Carta de aprobación del tutor .....</b>	<b>3</b>
<b>Carta de aprobación del lector .....</b>	<b>4</b>
<b>.....</b>	<b>4</b>
<b>Autorización CENIT .....</b>	<b>5</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>6</b>
<b>Agradecimientos .....</b>	<b>7</b>
<b>IV. ACRÓNIMOS Y SIGLAS.....</b>	<b>11</b>
<b>V. Resumen.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>13</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 IDENTIFICACION DE LA EMPRESA.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.1 Historia, Identificación de la Institución. ....</b>	<b>15</b>
<b>Misión. ....</b>	<b>18</b>
<b>Visión. ....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.2 Organigrama.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>20</b>
<b>1.3.1 Definición del problema. ....</b>	<b>20</b>
<b>1.3.2 Justificación del problema.....</b>	<b>20</b>
<b>1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO. ....</b>	<b>21</b>
<b>1.4.1 Objetivo general. ....</b>	<b>21</b>
<b>1.4.2 Objetivos específicos. ....</b>	<b>21</b>
<b>1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES. ....</b>	<b>22</b>
<b>1.5.1 Alcances. ....</b>	<b>22</b>
<b>1.5.2 Limitaciones. ....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>23</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.1 Ingeniería.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.2 Ingeniería Industrial.....</b>	<b>24</b>

2.1.3 Alquiler de maquinaria.....	25
2.1.4 Estiba y desestiba de cargas. ....	25
2.1.5 Diagrama de Ishikawa. ....	26
2.1.6 Diagrama de Gantt. ....	28
2.1.7 Cinco porque.....	28
2.1.8 Entrevistas. ....	29
<b>2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>30</b>
2.2.1 Metodología DMAIC. ....	30
Definir.....	30
Medir.....	31
Analizar. ....	31
Mejorar.....	31
Controlar. ....	32
<b>2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO.....</b>	<b>33</b>
2.3.1 Impacto a corto plazo.....	33
2.3.2 Impacto a mediano plazo. ....	34
2.3.3 Impacto a largo plazo.....	34
<b>2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTE.....</b>	<b>35</b>
2.4.1 Antecedente 1 .....	35
2.4.2 Antecedente 2 .....	35
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>36</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO. ....</b>	<b>39</b>
<b>3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>40</b>
<b>3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS. ....</b>	<b>42</b>
<b>CAPÍTULO IV: .....</b>	<b>44</b>
<b>ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ .....</b>	<b>44</b>
<b>4.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA. ....</b>	<b>45</b>
4.1.1 Etapa de definición. ....	45
4.1.2 Etapa de definición, análisis de estados financieros. ....	45

	10
<b>4.1.2 Etapa de definición, análisis de flota de equipos.</b> .....	47
<b>4.1.3 Etapa de análisis Cinco por qué.</b> .....	52
<b>4.1.4 Etapa de análisis DIAGRAMA ISHIKAWA CAUSA EFECTO.</b> .....	54
<b>4.2 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.</b> .....	58
CAPÍTULO V: .....	59
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA.....	59
<b>5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA.</b> .....	60
<b>5.2 PROPUESTA PARA EL ANÁLISIS DE LOS EQUIPOS.</b> .....	60
<b>5.3 PROPUESTA PARA EL ANÁLISIS DE LOS CLIENTES</b> .....	62
<b>5.3.1 Propuesta de mejora para determinar tipo de operación de alquiler</b> .....	63
<b>5.3.2 Propuesta de mejora para servicio técnico.</b> .....	66
Pregunta 2. ....	68
<b>5.4 IMPLANTACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA.</b> .....	69
<b>5.4.1 Detalle de mejora.</b> .....	69
<b>5.4.2 Proceso de implementación.</b> .....	70
<b>5.4.3 Proceso de implementación servicio técnico.</b> .....	71
<b>5.5 Proceso De Control.</b> .....	72
<b>5.5.1 Programa de control.</b> .....	73
CAPÍTULO VI: .....	74
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	74
<b>6.1 Conclusión general.</b> .....	75
<b>6.2 Recomendaciones.</b> .....	76
Bibliografía .....	78
ANEXOS.....	79
<b>Anexo 1</b> .....	80
<b>Encuesta de satisfacción.</b> .....	80

#### **IV. ACRÓNIMOS Y SIGLAS.**

**DMAIC:** El nombre DMAIC proviene de las siglas de las iniciales de cada etapa en inglés (Define, Measure, Analyze, Improve y Control). Para profundizar en este innovador sistema de mejora vamos a repasar brevemente sus distintas etapas.

**BPM:** La metodología BPM por sus siglas en inglés (Business Process Management) es un método que ayuda a las empresas a mejorar sus procesos de negocio. Esto se logra a través de un análisis, diseño, implementación, monitoreo y mejora continua de los procesos.

## **V. Resumen.**

El presente documento tiene como objetivo desarrollar una propuesta de mejora para el aumento en la utilidad de la línea de negocio de alquiler de maquinaria de la compañía Partes y Servicios Electromecánicos ING S.A. Trabajando bajo las normas de APA vigentes y buscando obtener con este proyecto de graduación el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamérica para Rodrigo Mora Azofeifa, con la guía de mis profesores acompañantes, bajo la metodología DMAIC se estarán trabajando las herramientas de ingeniería para poder determinar una propuesta para dar un cambio a esta situación.

En esta empresa se encontró como principal problema una pérdida de ganancias en la utilidad generada por el negocio de renta de maquinaria, durante la etapa de definición y medición se encontraron los principales motivos que están generando esta pérdida, al analizar las condiciones que generan esta situación se proceden a realizar propuestas de mejoras las cuales van a llevar este negocio a volver a generar utilidades y disminuir las causas que están generando la pérdida. Estas propuestas de mejora crean interés en los encargados de la empresa y se nos da la oportunidad de realizar la implementación de estas propuestas logrando revertir la situación de pérdida en los negocios en los cuales se aplican estas mejoras y se vuelven a ver resultados positivos en la utilidad de esta línea de negocio que es muy importante para la compañía.

El proyecto concluye con la creación de herramientas de control las cuales van a permitir a la empresa seguir controlando los negocios que se generen a futuro y así no volver a tener pérdidas en sus negocios

# **CAPÍTULO 1**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO**

## 1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

Las compañías crean negocios para brindar servicios a sus clientes los cuales esperan recibir un buen servicio y poder realizar sus operaciones mediante los servicios adquiridos, estos negocios se crean con la intención de generar utilidades y de esta forma poder seguir creciendo.

## 1.2 IDENTIFICACION DE LA EMPRESA.

La empresa Partes y Servicios Electromecánicos ING S.A. es una empresa costarricense dedicada a la venta, renta y reparación de montacargas, apiladores, carretillas para carga y descargas de tarimas o cargas en almacenes o predios de la industria.

Cuenta con la representación exclusiva para Costa Rica de la marca Linde Material Handling.

*ILUSTRACIÓN 1: Imagen de apilador, montacargas y carretilla.*



**Fuente:** Linde Material Handling

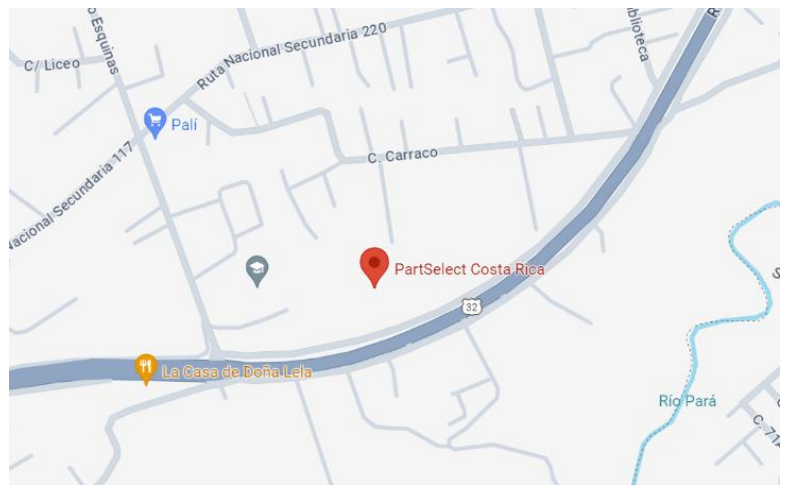
### 1.2.1 Historia, Identificación de la Institución.

La compañía Aisa Inversiones Energeticas, dedicada a la fabricación y reparación de baterías industriales en Costa Rica, tratando de dar un servicio de acompañamiento y respaldo a sus clientes ofrece prestamos de equipos como montacargas y apiladores, esto para reparar sus baterías vio aquí un nicho de negocio y en al año 2008 fundo la compañía Partes y Servicios Electromecanicos ING S.A. ubicada en la provincia de Heredia, cantón de Santo Domingo, distrito San Miguel la cual se dedica a la venta, renta y reparación de montacargas y apiladores

ILUSTRACIÓN 2: INSTALACIONES Y UBICACIÓN DE LA COMPAÑÍA



**Fuente:** Elaboración propia



**Fuente:** Google Maps

## Detalle de servicios

- Venta de equipos nuevos
- Venta de equipos reacondicionados
- Alquiler de equipos
- Reparación de equipos
- Mantenimiento de equipos
- Venta de repuestos para equipos
- Servicios de movilización de cargas, descarga o carga

## Productos:

- Venta de equipos:
  - Nuevos de las marcas Linde, Hangcha y Baoli
  - Montacargas
  - Apiladores
  - Carretillas eléctricas
  - Preparadores de pedidos
  - Trilaterales
  - Carretillas manuales

- Venta de equipos reacondicionados:
  - Importación de equipos usados para reacondicionar
  - Reacondicionamiento de equipos de la flota de renta para venta
  - Se reciben equipos de nuestros clientes y se reacondicionan para la venta.
- Alquiler de equipos:
  - Alquiler de equipos diario, mensual, anual.
  - Equipos como carretillas, montacargas, apiladores.
  - Se realizan alquileres por horas.
- Reparación de equipos:
  - Se brinda servicio de reparación de equipos a nuestros clientes y marcas representadas.
  - Servicio de reparación a los equipos de la flota de alquiler
- Mantenimiento de equipos:
  - Mantenimiento a los equipos vendidos.
  - Mantenimiento a los equipos alquilados.
- Venta de repuestos para equipos:
  - Venta de repuestos para todas las marcas de montacargas del mercado.
  - Venta de repuestos para barredoras, minicargadores y maquinaria amarilla.
  - Venta de accesorios para equipos de trabajo industrial.
  - Venta de accesorios de seguridad para bodegas y áreas de trabajo industrial.
- Servicios de movilización de cargas, descarga o carga:
  - Se brinda servicio de transporte de cargas especiales.
  - Movilización de cargas peligrosas.
  - Carga y descarga de mercadería.

**Misión.**

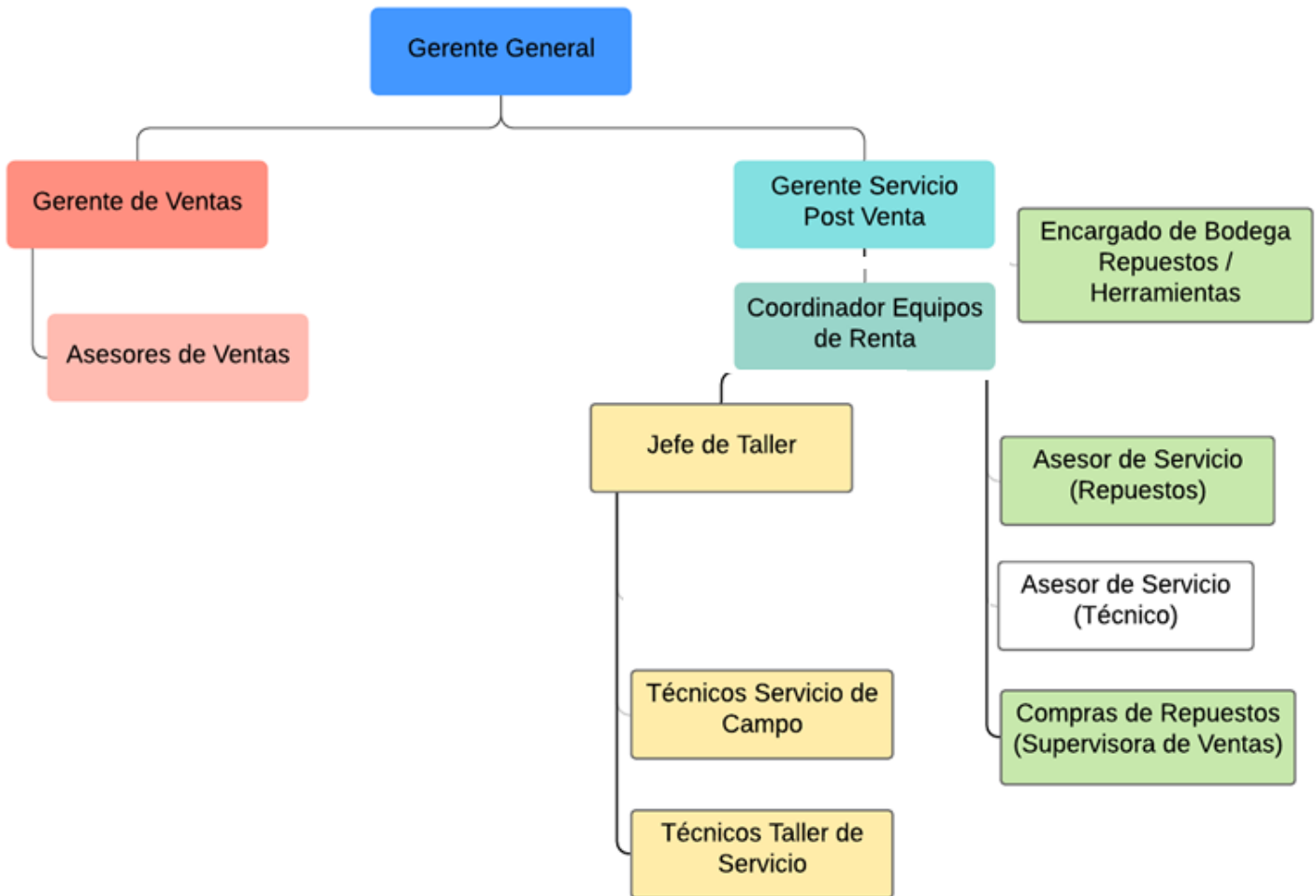
Contribuir al desarrollo y productividad del país, para generar oportunidades de crecimiento industrial y laboral, con soluciones de venta y renta de equipos, como servicios de mantenimiento y repuestos a empresas que se dedican al movimiento de cargas y enfocados en el liderazgo ético y la excelencia en el servicio, como la mejora continua.

**Visión.**

Ser una empresa reconocida por su servicio y ofrecer tecnologías de los equipos y servicios brindando eficiencias en sus operaciones, desarrollando personal calificado.

### 1.2.2 Organigrama.

ILUSTRACIÓN 3: ORGANIGRAMA DE LA COMPAÑÍA



**Fuente:** Elaboración propia

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

A continuación, se dará la presentación de la situación en la cual se estará trabajando y buscando mejorar el problema detectado en la empresa Partes y Servicios electromecánicos ING S.A. para la línea de producto de Alquiler de maquinaria de equipos.

#### **1.3.1 Definición del problema.**

En la línea de producto de alquiler de maquinaria, se quiere identificar, cuáles son las situaciones que están generando inconvenientes en la rentabilidad de esta línea de negocio, la cual es una línea que debe generar un 25% de utilidad, en el cierre de los estados financieros del 2023 se detectó una gran baja en esta rentabilidad la cual es preocupante para ya que esta línea de negocio representa el 55% de las ventas.

#### **1.3.2 Justificación del problema.**

Al tener acceso al departamento de calidad de la compañía ejercido por el gerente de servicio post venta, y acercamiento a los miembros de la junta directiva se realizó un análisis comparativo de esta operación de alquiler el cual en años anteriores ha tenido una muy buena rentabilidad en los años 2020, 2021 y 2022, a partir del 2023 ha venido descendiendo, el poder identificar como volver a lograr mejores utilidades va a dar un gran aporte a la compañía.

Otros aportes se mencionan a continuación:

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.**

### **1.4.1 Objetivo general.**

Diseñar un plan de mejora en la línea de negocio de alquiler de maquinaria para la empresa Partes y Servicios Electromecánicos ING S.A. Que permita a la empresa volver a tener utilidades, por medio de la metodología DMAIC y de esta manera identificar los clientes, equipos y tipos de negocios no rentables para la compañía durante el segundo cuatrimestre del año 2024.

### **1.4.2 Objetivos específicos.**

- Definir las principales causas en los negocios que están generando la pérdida de utilidades en los negocios de alquiler de maquinaria.
- Medir cuales negocios y equipos están generando pérdidas en el servicio de alquiler de maquinaria.
- Analizar si los equipos actuales son adecuados para las operaciones donde se están rentando según el trabajo requeridos por cada cliente.
- Implementar un plan de análisis de las operaciones que requieren equipos de alquiler para ofrecer la maquina adecuada, para es servicios de alquiler.
- Controlar las operaciones de alquiler y el estado de los equipos para evitar la afectación en el servicio y pérdidas en la utilidad.

## **1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.**

En este apartado se presentarán facilidades y dificultades que se encontraron en el proceso de la elaboración del proyecto.

### **1.5.1 Alcances.**

Este proyecto elaborado en la empresa Partes y Servicios electromecánicos ING S.A. abarca los periodos I y II trimestre del 2024, con este se estará buscando elevar los números de utilidad para III y IV trimestre del año 2024, promoviendo las estrategias elaboradas y los procedimientos propuestos.

### **1.5.2 Limitaciones.**

Se dispone de la información, sin embargo, esta información no está completa para todos los clientes y equipos de alquiler, por lo cual se realizarán cálculos promediando la mejor eficiencia en cuanto al rendimiento de estos equipos de alquiler.

# **CAPÍTULO II**

## **MARCO TEÓRICO**

## **2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA.**

En este apartado, se pondrán en prueba los conocimientos aprendidos y relacionados de la carrera que me guiarán para dirigir y sustentar el proyecto. Utilizando herramientas ingenieriles para la elaboración del proyecto.

### **2.1.1 Ingeniería.**

Es un concepto muy amplio porque es originario desde hace mucho tiempo desde principios de la humanidad sin embargo según el siguiente texto podemos describir a la ingeniería como. “La ingeniería es una disciplina y un campo de estudio que consisten en la aplicación de los conocimientos científicos a la solución de los problemas y retos que enfrenta la humanidad, en sus muy distintas áreas. Esto implica tanto el diseño, construcción y desarrollo de herramientas, máquinas e instalaciones, como el manejo de recursos naturales, la producción de materiales sintéticos o la conceptualización de procesos y sistemas.” (Etecè,Concepto,p.12021)

### **2.1.2 Ingeniería Industrial.**

Una de las ramas de la ingeniería es la ingeniería industrial cuya función es proporcionar prácticas y funciones de recursos humanos, materiales, sistemas financieros y de información, así como se menciona en el siguiente texto.” Se dedica al estudio y la optimización de los procesos y sistemas productivos de la humanidad, a través de los cuales la materia prima se convierte en diversos productos elaborados para el consumo directo o

indirecto. “Esta rama de la ingeniería se convirtió en el siglo XVIII en una de las disciplinas más relevantes del mundo laboral, económico y tecnológico del momento, y continúa hoy en día siéndolo. El diseño y desarrollo de maquinarias, herramientas y todo tipo de circuitos productivos se halla en el seno de la sociedad de consumo, y la ingeniería se sirve de todo tipo de disciplinas y ciencias para lograr el objetivo de hacer la producción más viable y eficiente.” (Etecè, Concepto,p.12021)

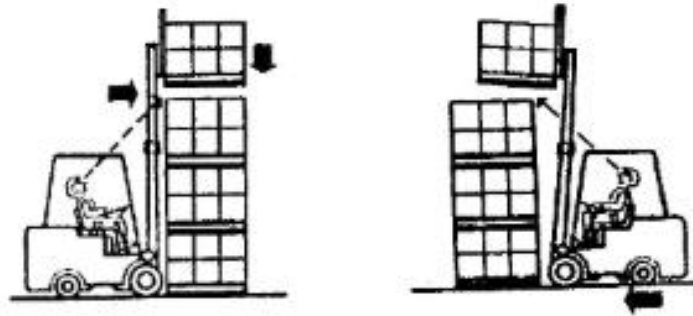
### **2.1.3 Alquiler de maquinaria.**

El alquiler de maquinaria es un acuerdo entre una empresa arrendante y un arrendatario, para utilizar la maquina por periodos de tiempo determinado, en el cual el arrendante se hace cargo del funcionamiento adecuado del equipo y el arrendante paga una cuota periódica por el uso del equipo alquilado. (diario el transporte setiembre 2022)

### **2.1.4 Estiba y desestiba de cargas.**

La estiba es el proceso de carga de mercaderías pesadas para la cual se requiere un equipo o maquina tipo montacargas, para elevarlo y almacenarlo o estibarlo. La desestiba es el proceso para descargar las mercaderías de un transporte o de una superficie fija. (Soliplast octubre 2021)

ILUSTRACIÓN 4: Estiba u desestiba de carga con montacargas



**Fuente:** Cenaltec

### 2.1.5 Diagrama de Ishikawa.

El objetivo de esta herramienta (También llamada diagrama causa y efecto, diagrama en forma de espina de pescado, o incluso Diagrama de Ishikawa) es investigar y clasificar por familia la causa de un problema (Mano de obra, método, entorno, materia prima y medios). También es una excelente herramienta de comunicación para explicar un fenómeno. No la causa del problema, pero permite elegir, entre las posibles causas, las que pueden evaluarse (Gillet Goinard, F. 2015, p.107)

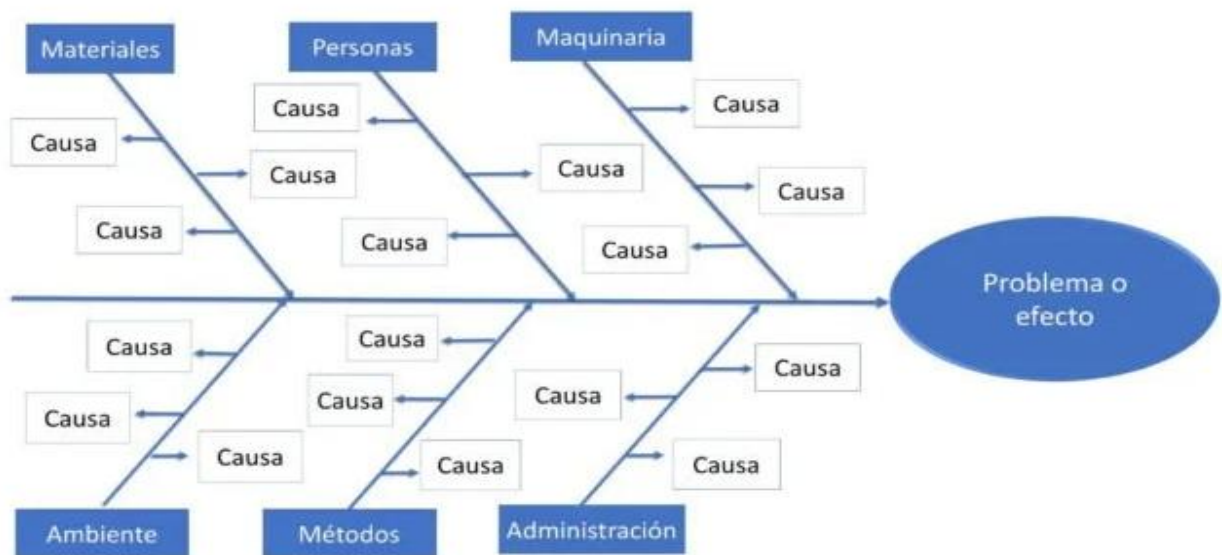
Pasos para construir un diagrama de Ishikawa.

- a) Elegir o identificar el problema para analizarlo, el cual será colocado al lado derecho de la flecha horizontal del diagrama.
- b) Colocar todas las características de la calidad en las líneas diagonales que terminan en todo lo largo de la línea Horizontal del diagrama estas serían las ramas del

diagrama, generalmente las ramas del Ishikawa son las 6 M's. (Método, Material, Mano de obra, Máquina, Medio ambiente y Medición).

- c) En cada una de las ramas se trazan líneas que serían las subramas, las cuales identifican las principales causas raíz.
- d) Una vez identificada cada una de las principales causas raíz se debe confirmar o bien buscar información que respalde que es una verdadera causa.
- e) Es importante saber que cada una de las causas identificadas en el Diagrama Ishikawa debe tener una solución al final del proyecto.

ILUSTRACIÓN 5 EJEMPLO DE DIAGRAMA ISHIKAWA



Fuente: (Povedano, 2021)

### **2.1.6 Diagrama de Gantt.**

“La elaboración de la planificación de Gantt ayuda a visualizar posibles sobrecargas de trabajo en determinados periodos, en particular, si son los mismos recursos que intervienen en varias acciones. También permite visualizar las elecciones del comienzo de las acciones que a menudo se inicia en ese mismo periodo; para aligerar las cargas a veces conviene desfasar el inicio de las acciones en el tiempo, usar programas informáticos ayuda a ejecutar las planificaciones y a darles seguimiento.” (Gillet Goinard, F. 2015 p.47)

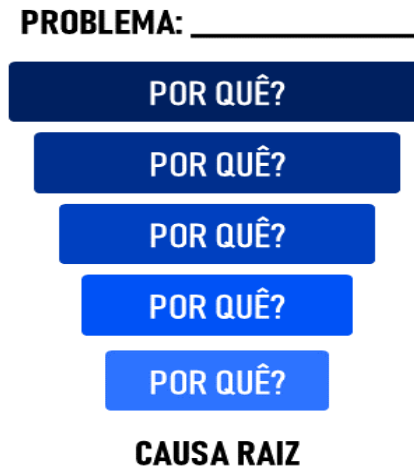
Pasos para construir un diagrama de Gantt.

- a) Retomar las acciones medulares del plan de acción y elaborar el diagrama de Gantt informando las acciones en la columna izquierda y, en la derecha su duración, cuya estimación se realiza con los responsables de la acción, por supuesto.
- b) Identificar si ciertas acciones relacionan entre sí. Por ejemplo, no se podrá iniciar el auto control hasta que se haya sensibilizado al personal de producción.
- c) Hacer que el comité de dirección valide la planificación, y oficializarlo como referencia del plan de acción.

### **2.1.7 Cinco porque.**

Cinco porques es un método de análisis, que ayuda a identificarla causa raíz de un problema. Sus inicios están en Japón, fue creado por Sakichi Toyoda, quien fundo Toyota, es una herramienta que se puede aplicar tanto en grandes como pequeñas empresas para la resolución de problemas y aplicar acciones correctivas. (Hernández J. , 2022)

## ILUSTRACIÓN 6 EJEMPLO DE CINCO PORQUES



*Fuente:* (Hernández J. , 2022)

### 2.1.8 Entrevistas.

Conversación entre dos personas, en una entrevista se dialoga sobre una cuestión determinada.

todas las entrevistas deben ser recíprocas y se debe indicar por parte del entrevistador cual es la idea o funcionalidad de esta entrevista.

## **2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO.**

### **2.2.1 Metodología DMAIC.**

La metodología DMAIC fue desarrollada inicialmente por Motorola a principios de los 90's siendo empleada en proyectos seis sigmas para mejorar la calidad de los procesos. El objetivo es conocer y resolver las diversas causas que ocasionan los defectos mediante las etapas previamente establecidas. El nombre de la metodología DMAIC se llama así debido a las iniciales de cada etapa en inglés y que cada fase es crucial para que el proyecto seis sigmas sea exitoso. La principal diferencia entre el ciclo PDCA y la metodología DMAIC radica en que, mientras el ciclo PDCA en sus etapas P (plan) y D (do) define QUÉ hay que hacer, la herramienta DMAIC define además de QUÉ hay que hacer, el CÓMO lo hacemos. (Sokovic, Pavletic b, & Kern Pipan, s.f.)

#### **Definir.**

Se debe definir el problema como afecta a los clientes y a la empresa. Esta etapa ayuda a comprender el proceso en su totalidad y cuáles son los elementos críticos que están afectando, se va a utilizar el diagrama SIPOC, que por sus siglas en inglés significa, proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes, por lo general es el mayormente utilizado en un documento que utilice la metodología DMAIC.

**Medir.**

En esta etapa se busca medir el alcance del problema. Se debe estudiar el proceso actual para observar cómo se encuentra y entender cada detalle que puede estar afectando, son mediciones de línea base que se deben registrar y entre las cuales por lo general la intención es representar, duración del proceso, número de defectos, costos y otros datos relevantes para el estudio. Esta línea base será la que sirve para medir contra los nuevos datos después de la implementación de la mejora.

Se suelen utilizar varias herramientas, algunas de ellas pueden ser:

Mapa de procesos, para reconocer las etapas de los procesos y sus conexiones.

Análisis de capacidad, con esto se busca establecer la capacidad actual del proceso.

Gráfica de Pareto, para analizar la frecuencia de los problemas o causas de los problemas.

Histogramas, para representar y medir números obtenidos

**Analizar.**

El objetivo de esta etapa es identificar la causa raíz que causa el problema identificado en la etapa de definir. En esta parte se pueden identificar áreas, procesos o actividades afectadas mediante un análisis del mapeo de procesos con los diagramas de flujo.

**Mejorar.**

En esta parte se busca plantear las mejoras correspondientes que ayuden a mitigar la causa raíz y todos los factores que contribuyen previamente identificado en la etapa analizar mediante la lluvia de ideas y diagrama Ishikawa. Una vez implementados las mejoras o

mejora que se está planteando se de recopilar los nuevos datos arrojados por el proceso y así compararlos con del antes de la mejora recopilados en la etapa medir.

### **Controlar.**

Esta es la última etapa del método DMAIC, pero no la menos importante, por el contrario, se considera de las más importantes dado que después de la implementación mantener el control es indispensable para que las mejoras implementadas sean sostenibles en el tiempo, se pueden crear planes de supervisión para seguir midiendo el éxito de las mejoras y continuar buscando.

Como toda implementación, se debe dar un tiempo prudencial para la estabilización de los cambios, tener un plan de respuesta ante una posible caída en el rendimiento del nuevo proceso, documentar los nuevos procesos con los cambios realizados, los nuevos diagramas de procesos ya mejorados.

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO.**

En esta sección se tratará de demostrar mediante herramientas teóricas como vamos a solventar la necesidad de la empresa y lograr mediante definición de plazos ver resultados temporales para así dar una posible solución a la situación de pérdida de utilidades.

### **2.3.1 Impacto a corto plazo.**

En la elaboración de este proyecto buscare analizar y revisar cada documento relacionado con los estados contables que detallen las ganancias que se han tenido en años anteriores, buscando tener de parte de los encargados de la parte financiera como se trabajaba antes y que cambios han notado desde el lado financiero, contable y así pasar a la parte operativa de donde se obtendrá toda la información de parte de los técnicos, encargados y asesores comerciales.

Visitar algunas operaciones de clientes donde se del servicio de alquiler y poder realizar un levantamiento de información y sentimiento del cliente por el servicio brindado y si es un cliente de contratos de largo plazo identificar en que han cambiado al brindar el servicio.

Este trabajo de investigación y levantamiento se debe realizar en el primer mes del trabajo.

Mediante entrevistas y gráficos se estará dando inicio con la recopilación de información para la determinación del rumbo que llevará este trabajo.

### **2.3.2 Impacto a mediano plazo.**

Al determinar y demostrar cuales son las causas que están generando perdidas a la línea de negocio de alquiler de maquinaria, se pondrá en marcha el proceso de generación de propuestas para cambiar y modificar estas situaciones en un plazo de dos meses después de iniciar este proyecto, debo demostrar a los encargados de la compañía que cambios se están haciendo para poder volver a hacer este negocio rentable.

Mediante un evaluó de la flota de renta actual, su estado y antigüedad. Determinar qué tipo de trabajos va a poder realizar según el tipo de cliente que lo requiera.

Se debe entender el trabajo que realizan los diferentes clientes para así con el resultado de obtenido del estado de los equipos identificar si es rentable o no ofrecerles el servicio.

### **2.3.3 Impacto a largo plazo.**

Teniendo identificado el tipo de operación que el arrendante tiene, determinar si los equipos con los que cuenta la flota de alquiler de maquinaria están adecuados para estos servicios.

Tener el panorama de que equipos se tienen y a que clientes se le pueden ofrecer para no tener que recurrir en atenciones repetitivas que generan la perdida a la línea de negocio.

Que cada negocio que se realice después de tener el trabajo finalizado este analizado y cuantificado su costo para así asignar el precio por el servicio y que este genere utilidades a la compañía.

Disminución de quejas por parte de los arrendantes por la calidad del servicio, estado de los equipos o fallas repetitivas durante sus procesos productivos.

En un plazo no mayor a seis meses la situación de esta línea de producto debe cambiar ya que es uno de los negocios de mayor ingreso en la compañía por lo cual el cambiar el rendimiento de esta va a ser un logro muy beneficioso.

## **2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTE.**

Para poder sustentar esta investigación, se usan como referencias trabajos realizados relacionados con temas similares, estos guardan alguna similitud en temas de servicio. Se buscaron nacional e internacionalmente. Buscando semejanzas a este proyecto.

### **2.4.1 Antecedente 1**

Chavez (2016) en su proyecto para optar por su título de licenciatura en ingeniería industrial, en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, expone mediante la metodología DMAIC, propuestas para el alquiler de maquinaria y equipos en empresas constructoras, buscando reducir los costos de mantenimiento.

### **2.4.2 Antecedente 2**

Aguirre (2018) en su trabajo de grado, Para ingeniería Industria de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Propone un Método de Análisis del proceso de Alquiler de maquinaria usando BPM, buscando la mejora en procesos de disponibilidad de equipos.

# **CAPÍTULO III**

## **MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo demostró la utilización de la metodología para el desarrollo del proyecto, la cual se enfoca en el ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar) con el propósito de analizar el comportamiento de los datos de la organización, para implementar la mejora continua en los procesos y así alcanzar un alto nivel de productividad y competitividad.

### 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Esta sección corresponde a la argumentación metodológica de la etapa “Definir” del ciclo DMAIC, que corresponde la dirección del proyecto. Donde se muestra el detalle del planteamiento de esta etapa. Y se especifica el proceso realizado para metodológicamente para el diagnóstico del problema.

En la siguiente tabla se muestran los pasos que se siguieron en el proceso de definición y determinación del problema.

TABLA 1.METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Objetivos específicos	Actividades	Herramientas	Descripción
Se definió las diferencias que ha tenido el servicio de renta de equipos en años anteriores para identificar que está pasando con la rentabilidad de esta línea	Se realizo revisión de estados financieros de los últimos 5 años	Datos históricos	Se realizo la creación de Pareto con datos históricos.
Identificar mejoras en las operaciones de alquiler de los clientes	Se realizo análisis mediante entrevistas con colaboradores encargados de esta línea	Diagrama de Causa-Efecto	Se realizo la creación de diagrama causa efecto.

*Fuente: Elaboración propia.*

### 3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO.

Esta sección corresponde a la segunda etapa de la argumentación metodológica (Medir) del ciclo DMAIC, la cual consiste en recolectar datos e informaciones para identificar tanto el problema como las causas generadas en el servicio de alquiler de maquinaria de la empresa Partes y Servicios Electromecánicos ING S.A. En la tabla 2, se presenta la descripción del planteamiento de esta etapa.

En esta etapa, también se realizará la medición de los datos obtenidos con el propósito de adquirir resultados relevantes para el desarrollo de este proyecto.

TABLA 2.METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO

Objetivos específicos	Actividades	Herramientas	Descripción
Se dio la medición de la cantidad de equipos que se tenían cuando el negocio generaba utilidad, realizando comparación con la cantidad de equipos que se tienen en el periodo de revisión.	Se realizo un documento en Excel, con base de datos de mediciones, cantidad de equipos de los últimos 5 periodos identificando y comparando diferencias específicas buscando que ha cambiado.	Base de datos Excel con las diferentes mediciones.	Se crea una comparación de bases de datos donde se analizan la variación en equipos. Buscando tener el dato cuantitativo sobre los cambios
Se realizo medición de cantidad de negocios que se manejaban con estos equipos.	Se realiza medición de cantidad de clientes.		Mediante los datos se busca la recolección de datos para generar un análisis mas preciso.

*Fuente: Elaboración propia.*

### 3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.

Esta sección corresponde a la argumentación metodología de “Analizar” del ciclo DMAIC, en la que se analiza y se evalúa la información obtenida de la etapa anterior, con la finalidad de diseñar una propuesta de mejora.

En esta etapa se analizaron los resultados obtenidos de las actividades desarrolladas en la etapa anterior los cuales nos permitieron sustentar de forma objetiva los que se desarrolló para las recomendaciones. En la tabla 3, se muestra el detalle del planteamiento de esta etapa con la utilización de herramientas como el análisis cinco “por qué” se desarrolló la propuesta de mejora.

TABLA 3. METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO

Objetivos específicos	Actividades	Herramientas	Descripción
Se procede a analizar el estado de los equipos.	Del proceso de medición de los equipos, ver la condición de los mismos y saber en que tipo de operaciones de alquiler se pueden colocar	Etapa de Análisis con los cinco "por qué"  Tablas de análisis  Gráficos	Con el análisis de estos parámetros se darán los pasos a seguir con los cambios recomendados para poder mejorar las condiciones del servicio de alquiler.
Se analizan las operaciones de clientes donde se alquilan equipos.	Teniendo el tipo de operaciones de alquiler que se tiene como clientes, entender su forma de trabajo y definir sus parámetros		El elegir la metodología DIMAIC nos permitió demostrar los mejor para el negocio.

Fuente: Elaboración propia.

### **3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.**

Esta sección pertenece a la cuarta etapa “Implementar” del ciclo DMAIC, en la cual se definieron las posibles soluciones y se aplican los cambios necesarios para corregir y evitar volver a la causa raíz del problema, y así se brindan las soluciones de mejora identificadas en la etapa anterior. Esta etapa se desarrolló con el aval de los encargados de la compañía, después de demostrar y demostrar el análisis de este proyecto.

Mediante los mecanismos con los que cuenta la empresa Partes y Servicios Electromecánicos ING S.A. Se dio la modificación de análisis de cada negocio para así llevar los alquileres de maquinaria a una mejora en la toma de decisiones e implementar el nuevo proceso de evaluación de operaciones de alquiler y así ofertar el equipo recomendado.

Mediante la posibilidad que me permitió la empresa Partes y Servicios Electromecánicos ING S.A. Para realizar una simulación implementando este proyecto y así demostrar sus beneficios.

Siguiendo el modelo de negocio que se encontró años atrás que mantenía esta empresa con el negocio de alquiler de maquinaria se propuso realizar el prototipo para demostrar el fundamento de este proyecto.

Mediante el departamento de calidad logramos generar los parámetros de medición e implementación de este proyecto y así este departamento de control de calidad sea el encargado de dar el seguimiento a la aplicación de las soluciones.

Este proceso de implementación se divide en cinco etapas las cuales van a ser de gran apoyo contar con la colaboración de los departamentos relacionados para poder poner en marcha esta.

Dentro de las metodologías para esta implementación estarán:

- Los análisis financieros.
- Los cronogramas de trabajo
- Diagrama Gantt
- Cuadros comparativos con la demostración de los beneficios económicos.

TABLA 4. METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Objetivos específicos	Actividades	Herramientas	Descripción
Se procedió a implementar una tabla de comprobación que nos permita poder evaluar cada operación de alquiler de maquinaria y se ajuste al tipo de equipo requerido.	Se procedió a la creación de parámetros para realizar las comprobaciones necesarias para el equipo.	Encuesta de evaluación.	Se trabajo en análisis de las encuestas realizadas donde se toman los datos para generar los parámetros.
	Se elaboraron parámetros para análisis de operación de cliente para considerar el equipo a rentar.	GANTT, con calificación	Se crea grafico Gantt para el trabajo trabajar en secuencia lo propuesto.

*Fuente: Elaboración propia.*

Esta etapa se pudo realizar al contar con el apoyo de todos los departamentos involucrados, desde el departamento de compras, importaciones y servicio, hasta el departamento comercial que al ver el trabajo realizado con los clientes y equipos de manera muy abierta aceptaron realizar las modificaciones a los procesos anteriores y aceptaron trabajar esta nueva propuesta.

### **3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.**

Esta sección concierne a la quinta etapa de la metodología “Controlar” del ciclo DMAIC, la cual está enfocada en la mejora continua y en el control de las acciones establecidas en las etapas anteriores.

En esta etapa se argumentó todo lo antes trabajado mostrando los resultados que se obtuvieron y como si se mantiene el procedimiento recomendado se puede mantener la sostenibilidad de esta propuesta.

El proceso de control se medirá mediante los resultados financieros de cada proyecto de alquiler donde los equipos y los servicios dedicados al alquiler de maquinaria generen utilidades y números positivos para la operación. De identificar lo contrario se debe volver a iniciar el proceso de valoración de los servicios ofertados y ahí identificar donde se incumplió o no respeto el procedimiento establecido.

El departamento financiero en conjunto con el departamento de control de calidad serán los encargados de revisar mensualmente los datos correspondientes a la rentabilidad del servicio de alquiler, en caso de tener diferencias positivas en la utilidad del negocio, el departamento de control de calidad deberá revisar el análisis que genero el departamento comercial y verificar si se está cumpliendo de forma adecuada el proceso para elección del equipos en el tipo de servicio de alquiler que requiere el arrendante.

El departamento de control de calidad tendrá a cargo la verificación de cada servicio nuevo de alquiler de maquinaria que se ofrezca cuente con los datos solicitados en el procedimiento

y se logre ofrecer al arrendante el equipo adecuado y este genere utilidad a la compañía Partes y Servicios Electromecánicos ING S.A.

Con el pasar del tiempo, existe la posibilidad de que los resultados en algunas operaciones de alquiler de maquinaria bajen su porcentaje de utilidad según la antigüedad de los equipos, lo cual puede generar un riesgo para el resultado de este proyecto, como medidas preventivas para mitigar esta posibilidad, el departamento de control de calidad debe establecer el parámetro de control mensual contra los resultados financieros de las operaciones de alquiler y llevar el pulso de rendimiento económico establecido al iniciar el proyecto.

Al no cumplir con el porcentaje estimado de utilidad en el negocio se va a establecer un porcentaje de baja y en este momento se procederá a determinar si los equipos en estas operaciones deben ser reemplazados o si bien son cambios en la operación de alquiler donde el arrendante se deben modificar las condiciones del servicio de alquiler.

*TABLA 5. METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS*

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Descripción</b>
Se realizaron proceso de control para la utilización de la aplicación de la herramienta de análisis de cliente para la colocación del equipo adecuado y ver sus resultados mediante seguimiento mensual.	Se implemento el plan de acción para la mejora del proceso, revisando mensualmente cada operación de alquiler y sus resultados económicos en cuanto a la utilidad requerida.	Tablas de control de rendimiento. Gráficos de costo, gasto. Diagrama de GANTT	Se realizan los procedimientos de control para, realizar mediciones de funcionamiento y rendimiento económico.

*Fuente: Elaboración propia.*

# **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ**

## **4.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.**

La empresa Partes y Servicios Electromecánicos ING S.A. cuenta con una flota de equipos en alquiler la cual ha sido uno de sus negocios más estables y con mayor crecimiento en los últimos 10 años. Este negocio ha presentado una variabilidad en la parte financiera y es esto lo que se evaluó para el análisis de este proyecto

Es por esta razón, que se busca desarrollar un proyecto de mejora para lograr identificar que ha cambiado en el tiempo, como poder equilibrar el servicio, para volver a nivelar la satisfacción del cliente y como volver a generar utilidades y rentabilidad en esta línea de negocio que es fundamental para la compañía.

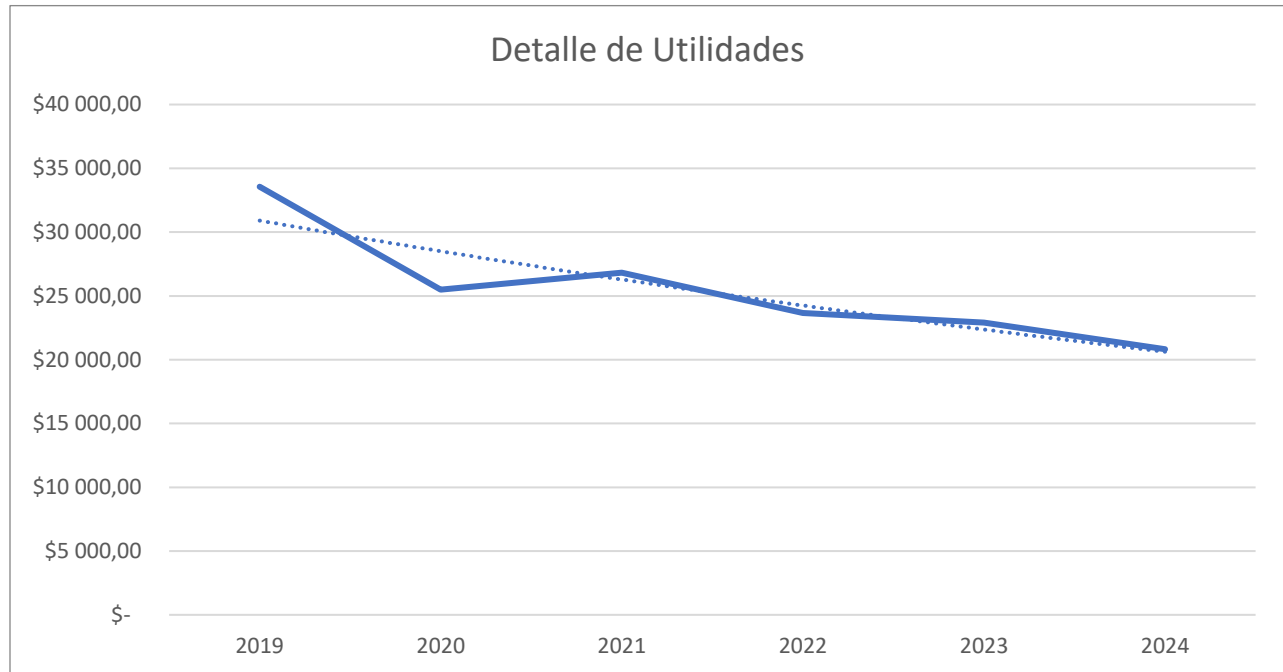
### **4.1.1 Etapa de definición.**

Mediante la utilización de herramientas como el Pareto para el análisis de los estados financieros, entrevistas con los colaboradores de más años en la compañía y un diagrama de causa efecto se logró obtener las bases de datos de análisis para la definición de la situación en la que la compañía se encuentra

### **4.1.2 Etapa de definición, análisis de estados financieros.**

Se realiza revisión de estados financieros de los últimos cinco años, estos años comprenden desde el año 2019 al cierre del año 2023, en estos estados financieros se logra identificar de una forma descendente la caída en las utilidades correspondientes a la línea de negocio de alquiler de maquinaria. Lo cual se evidencia en el siguiente gráfico.

ILUSTRACIÓN 1 DETALLE DE UTILIDADES DEL 2019 AL 2024



*Fuente: Elaboración propia.*

Esto es una situación complicada para la compañía, el alquiler de maquinaria corresponde al 48% de la facturación mensual de las ventas, lo cual hace recargar el costo en las otras líneas de negocio está desbalanceando el funcionamiento en la parte financiera.

#### 4.1.2 Etapa de definición, análisis de flota de equipos.

Mediante la elaboración de tablas de datos se realizó el análisis y comparación de la flota de equipos de estos mismos años analizados con los estados financieros.

De este análisis se consideró no solamente la cantidad de maquinaria, sino también su estado y el monto que genera de utilidad por el rublo de alquiler de maquinaria. Para determinar el monto de utilidad de estos equipos se elaboraron tablas de cálculo donde se consideraron los costos de mantenimiento preventivo y correctiva, costos de depreciación y su monto generado por el contrato de alquiler.

TABLA 6. LEVANTAMIENTO DE DATOS AÑO 2019

2019	Equipo	Cantidad	Monto utilidad
	Apilador	26	\$ 9 437,50
	Carretilla	25	\$ 5 664,00
	Contrabalanceado	33	\$ 10 487,50
	Remolcador	1	\$ 112,50
	Triciclo	20	\$ 5 732,50
	<b>Total, general</b>	<b>105</b>	<b>\$ 31 434,00</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

En esta tabla se identifican la cantidad de equipos con los que se cuenta en el año 2019, detallados en tipos de máquinas. En cada línea detallada por tipo de equipo se indica en la columna de monto de utilidad el monto generado de utilidad por año.

TABLA 7. LEVANTAMIENTO DE DATOS AÑO 2020

2020	Equipo		Cantidad	Monto utilidad	Equipo	Cantidad	Monto utilidad
	Apilador		21	\$ 7 187,50	Carretilla	1	\$ 30,00
	Carretilla		21	\$ 3 706,25	Triciclo	1	\$ 47,50
	Contrabalanceado		28	\$ 8 375,00	<b>Total, general</b>	<b>2</b>	<b>\$ 77,50</b>
	Montacargas		1	\$ 375,00			
	Remolcador		1	237,5			
	Triciclo		15	\$ 3 412,50			
	<b>Total, general</b>		<b>87</b>	<b>\$ 23 293,75</b>			

*Fuente: Elaboración propia.*

Para el año 2020 se notó una particularidad y fue que ingresaron a la flota de renta equipos con precios de adquisición más altos por lo cual se determinó realizar la división de este hallazgo y se notó la baja en la utilidad generada en estos dos equipos y se identificó lo que fue el cambio en la utilidad para este tipo de equipo.

Al identificar esta baja en la utilidad de estos dos equipos y trabando con la tabla de costos que se realizó se identifica que el monto de depreciación de este equipo contra los equipos que maneja lo flota es muy diferente y este no fue considerado al dar el precio de alquiler al cliente. Adicional a esto el monto que se estimó para mantenimientos preventivos y correctivos fue muy bajo, estimado que al ser un equipo nuevo nos e iba a requerir, por lo cual el monto de alquiler no es suficiente para generar la utilidad requerida para la operación de alquiler de maquinaria.

TABLA 8. LEVANTAMIENTO DE DATOS AÑO 2021

2021	Equipo	Cantidad	Monto utilidad	Equipo	Cantidad	Monto utilidad
	Apilador	25	\$ 8 012,50	Montacargas	2	\$ 160,00
	Carretilla	17	\$ 2 873,75	<b>Total, general</b>	<b>2</b>	<b>\$ 160,00</b>
	Contrabalanceado	28	\$ 8 212,50			
	Montacargas	2	\$ 500,00			
	Remolcador	1	100			
	Triciclo	19	\$ 4 850,00			
	<b>Total, general</b>	<b>92</b>	<b>\$ 24 548,75</b>			

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis de año 2021 a comparación del año 2020, se mantiene el monto generado por utilidad, esto a pesar de que se aumenta la cantidad de equipos en la flota, la antigüedad de algunos equipos afecta la rentabilidad ya que requieren de mayor inversión en el proceso de mantenimientos correctivos y en algunos equipos se identificó que el trabajo realizado no está acorde para la condición que este equipo presenta.

TABLA 9. LEVANTAMIENTO DE DATOS AÑO 2022

2022	Equipo	Cantidad	Monto utilidad	Equipo	Cantidad	Monto utilidad
	Apilador	22	\$ 6 762,50	Apilador	1	\$ 90,00
	Carretilla	12	\$ 2 093,75	Carretilla	4	\$ 162,50
	Contrabalanceado	18	\$ 6 007,50	Montacargas	3	\$ 130,00
	Montacargas	9	\$ 2 190,50	<b>Total, general</b>	<b>8</b>	<b>\$ 382,50</b>
	Triciclo	13	\$ 4 125,00			
	<b>Total, general</b>	<b>74</b>	<b>\$ 21 179,25</b>			

Fuente: Elaboración propia.

En esta tabla correspondiente al año 2022, se nota más la disminución en el monto de la utilidad generada por el alquiler de maquinaria, en este año ingresaron ocho unidades nuevas a la flota de renta y las mismas no generan el monto mínimo esperado, el cual no debe ser menor de un 20% estos equipos vienen a renovar equipos de reemplazo por antigüedad.

En este año se eliminaron de la flota de renta 10 unidades, por su antigüedad y pérdida de rendimiento en las operaciones que estaban funcionando.

TABLA 10. LEVANTAMIENTO DE DATOS AÑO 2023

2023	Equipo	Cantidad	Monto utilidad	Equipo	Cantidad	Monto utilidad
	Apilador	21	\$ 7 292,50	Apilador	2	\$ 169,10
	Carretilla	12	\$ 2 221,75	Carretilla	5	\$ 198,50
	Contrabalanceado	4	\$ 1 523,75	Montacargas	9	\$ 543,00
	Montacargas	12	\$ 3 382,25	Triciclo	1	\$ 70,00
	Triciclo	18	\$ 5 403,75	<b>Total, general</b>	<b>17</b>	<b>\$ 980,60</b>
	<b>Total, general</b>	<b>67</b>	<b>\$ 19 824,00</b>			

*Fuente: Elaboración propia.*

Para el año 2023 la cantidad de equipos nuevos en la flota de renta aumenta considerablemente, se cuenta con diecisiete unidades nuevas, esto por un plan de recambio que organizó la empresa por un tema de representación de marca, y posicionamiento de marca, la marca Linde que es la que la empresa representa.

Este factor de cambio de marca nos llevó a realizar un trabajo más a fondo sobre el tema de respaldo para estos equipos en cuanto a capacidad técnica y disponibilidad de repuestos para estas unidades.

TABLA 11. LEVANTAMIENTO DE DATOS AÑO 2024

2024	Equipo	Cantidad	Monto utilidad	Equipo	Cantidad	Monto utilidad
	Apilador	18	\$ 5 197,50	Apilador	8	\$ 395,55
	Carretilla	15	\$ 3 532,50	Carretilla	9	\$ 485,75
	Contrabalanceado	7	\$ 1 660,75	Contrabalanceado	6	\$ 581,50
	Montacargas	11	\$ 2 770,50	Montacargas	6	\$ 410,30
	Triciclo	14	\$ 3 670,00	<b>Total, general</b>	<b>29</b>	<b>\$ 1 873,10</b>
	<b>Total, general</b>	<b>65</b>	<b>16 831,25</b>			

*Fuente: Elaboración propia.*

Esta tabla de datos es la correspondiente al último año de análisis donde se presenta el monto más bajo generado en los últimos cinco años revisados, en este año es cuando más equipos se tienen en la flota de renta y el año en el que menos utilidad genero la línea de negocio de alquiler de maquinaria, también destacar que la cantidad de equipos nuevos en la flota es más mayor cantidad en los últimos 5 años.

### 4.1.3 Etapa de análisis Cinco por qué.

Luego de analizar estas tablas se logra identificar que la variabilidad en la cantidad de equipos hace gran diferencia, más al ver la cantidad de equipos nuevos que ha venido aumentando a través de los años.

Esta variable sugiere realizar un análisis más exhaustivo de porqué se pueden estar dando estas variables.

En un trabajo de entrevistas con el departamento financiero y la dirección de la compañía se generaron cinco preguntas las cuales nos ayudan a darle más cuerpo al trabajo de análisis.

Utilizando la herramienta de CINCO POR QUES, intentamos ir más afondo en este análisis.

- *¿Por qué se ve tan afectada la utilidad con el aumento en la cantidad de equipo nuevo?*

Una de las causas que afecta grandemente es el precio de adquisición de los equipos, un equipo nuevo se deprecia a siete años y aun así el costo de la depreciación comercialmente es muy alto para los precios de mercado. Los precios de mercado han disminuido en los últimos 6 años grandemente por la cantidad de equipos de bajo costo que ingresan al mercado.

Una consideración en este tema es que los equipos cuentan con una disponibilidad de más de un 95% donde los clientes lo cual no hay afectación por des uso o equipo ocioso.

- *¿Por qué el equipo usado es más rentable?*

Según el análisis financiero y analizando la colocación de equipos, el valor de compra de estos equipos contra el valor de mercado que se tiene actualmente, los equipos usados se hacen más rentables ya que en menos tiempo se empieza a tener utilidades.

- *¿Por qué se disminuye la cantidad de equipos?*

La sustitución de equipos usados por equipos nuevos ha disminuido la cantidad de equipos, por el valor de compra de los nuevos, la renovación se da 3 a 1, debo vender tres equipos para poder comprar uno, lo que reduce la flota y disminuye los ingresos al igual que la utilidad.

- *¿Por qué no se puede hacer más rentable el equipo nuevo?*

El equipo nuevo se convirtió en un negocio financiero, al no tener el músculo económico para invertir sin financiamiento, se depende de entidades financieras las cuales son las que están haciendo negocio, los costos financieros se llevan la utilidad del negocio y afecta directamente la línea de negocio de alquiler.

- *¿Por qué se compra equipo nuevo?*

En el año 2015 se empezó a dar un avance tecnológico en los equipos, el protege los equipos para que sea el distribuidor quien tenga acceso a temas de programación y otros alcances, para lo cual se requieren interfases no alcanzables a empresas del rubro. Esto más algunas proyecciones de la compañía llevaron a aliarse con un distribuidor de equipos y así tener la

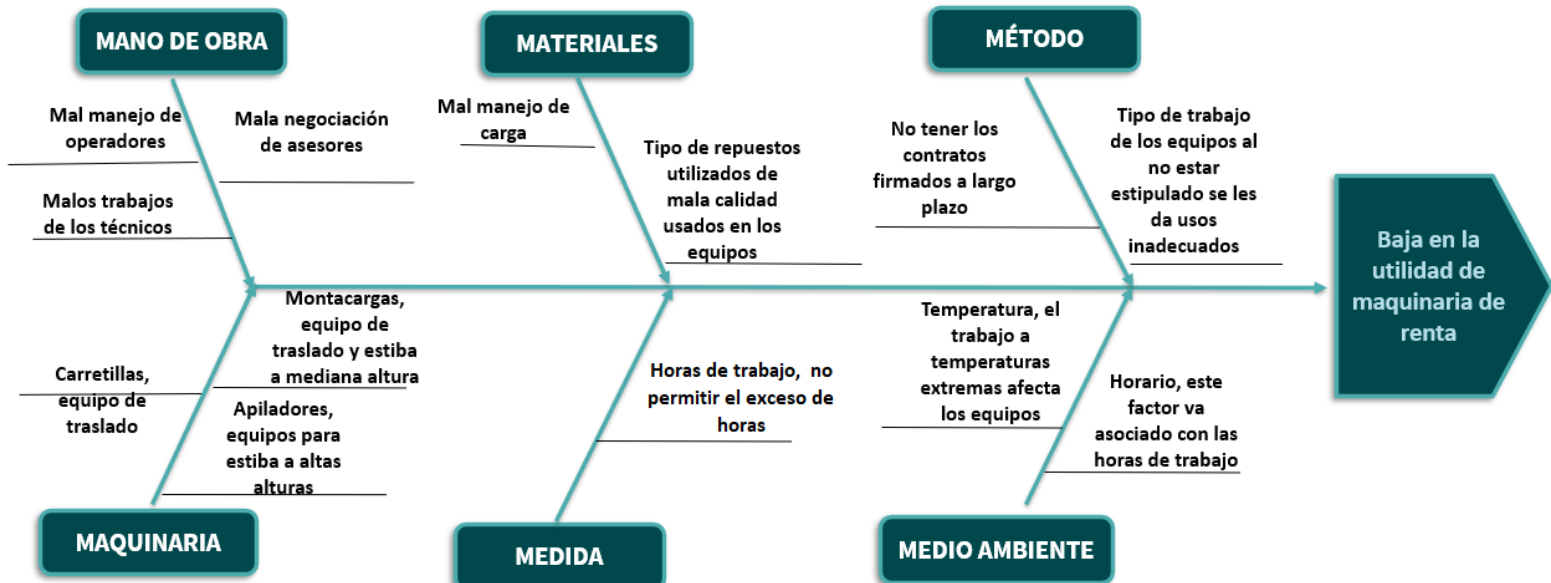
representación de la marca.

Esto dio a la empresa una marca la cual representar, por lo cual una de las formas de probar los equipos fue reemplazando los de la flota de alquiler.

#### 4.1.4 Etapa de análisis DIAGRAMA ISHIKAWA CAUSA EFECTO.

Este diagrama permitió organizar de forma lógica las posibles causas de un problema o efecto específico, mostrándolas gráficamente, de forma cada vez más detallada, sugiriendo relaciones causales entre las distintas hipótesis.

ILUSTRACIÓN 2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA



Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente cuadro se identifican las principales causas identificadas en este grafico de causa raíz.

TABLA 12. CAUSAS IDENTIFICADAS DEL DIAGRAMA

<b>Mano de Obra</b>	<b>Materiales</b>	<b>Método</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Medida</b>	<b>Medio Ambiente</b>
Capacitación de operadores.	Análisis de operación antes de ofrecer el equipo.	Creación de contratos acorde a la condición del equipo.	Identificar de forma adecuada la utilización de los equipos.	Determinar por las horas de trabajo el tipo de operación que se va a trabajar	Identificar las condiciones de trabajo de forma adecuada.
Capacidad técnica para reparar.	Elección adecuado de recambios.	Análisis del desgaste que afectara el equipo a largo plazo.			
Análisis de negocio antes de ofertar.					

*Fuente: Elaboración propia*

#### 1. Mano de Obra:

- Operadores: Según la capacitación que tengan los operadores y el cuidado que se dé a los equipos va a ser la afectación a estos.
- Técnico: La capacidad del técnico para resolver situaciones va a dar mejor rendimiento al equipo, estos son fundamental en los trabajos preventivos ya que puede llegar a evitar fallos y daños en el equipo.
- Asesores: Los asesores son los encargados de prospectar los negocios y recomendar el equipo adecuado para la operación, esto es clave en la parte de la elección del equipo como el precio acorde al equipo y su lugar de trabajo.

#### 2. Materiales:

- 2.1 Carga: El análisis de la carga va muy asociado a la asesoría, cual equipo se ajusta más a los requerimientos para tener un buen desempeño en rendimiento para la operación como para el equipo.
  - 2.2 Tipo de repuestos: En repuestos se pueden utilizar originales, genéricos o alternativos, esto afecta directamente el tema de rentabilidad de los equipos ya que si se utilizan repuestos no adecuados se puede tener bajo rendimiento y exceso de mantenimientos correctivos, afectando el cliente y la operación de renta.
3. Método:
    - 3.1 Contrato a largo plazo: Para los equipos nuevos los contratos a largo plazo es el método con el cual podemos respaldar los financiamientos.
    - 3.2 Tipo de trabajo: es clave para determinar el desgaste que sufrirá el equipo o la continuidad de los mantenimientos.
4. Maquinaria:
    - 4.1 Carretillas: Se utilizan para movimientos de carga y carga de contenedores, estas no estiban.
    - 4.2 Montacargas: Equipos para movilización de cargas y elevación hasta altura media.
    - 4.3 Apiladores: Equipos para elevación de cargas a alturas mayores a los 5 metros, son especiales para optimización de espacio.
5. Medida:
    - 5.1 Horas de trabajo: La forma en que se mide la cantidad de trabajo en los equipos es según su cantidad de horas, con esto se mide los plazos de mantenimiento y la vida del equipo.
6. Medio Ambiente:

6.1 Temperatura: Es algo que se analiza para la elección de los equipos, en este tipo de operaciones se puede trabajar desde los  $-35^{\circ}\text{C}$  hasta los  $40^{\circ}\text{C}$  por lo cual es muy importante este tema.

6.2 Horario: Según la temperatura y la cantidad de horas se debe controlar el estado de los equipos.

## **4.2 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.**

Este capítulo me permitió poder diagnosticar y analizar de forma muy objetiva las condiciones y variables de la operación en los último cinco años estudiados.

Donde se logra determinar mediante las herramientas de ingeniería utilizadas para encontrar las principales causas donde se determinan factores que afectan directamente la utilidad de la línea de negocio de alquiler de maquinaria para la empresa Partes y Servicios Electromecánicos ING S.A. De los factores más relevantes en este análisis se logra determinar que el cambio de equipos antiguos por equipos nuevos afecto la rentabilidad por no realizar un adecuado cálculo de costos, y no considerar que el valor de los nuevos equipos es muy diferente a los equipos que la empresa estaba acostumbrada a trabajar. En este caso el costo principal es la depreciación, el mantener tarifas con de equipos antiguos con los equipos nuevos, da una afectación inmediata y es parte de lo que se solicitó corregir.

Adicional a esta condición se verifico con en análisis de las maquinas la cantidad de horas que están trabajando con equipos antiguos son factores que generan un mayor deterioro y un aumento en los costos de mantenimiento y traslados del departamento técnico que aumenta el gasto y disminuye la operación.

Estos factores también están perjudicando de forma directa la identidad de la empresa, que al ser una compañía reconocida por su servicio de alquiler de equipos estos factores de antigüedad y fallas constantes dejan una mala imagen para las empresas arrendantes las cuales salen al mercado a buscar nuevas opciones para alquiler de equipos y ha dado por descartada la empresa Partes y Servicios electromecánicos ING S.A, como proveedores de este servicio.

**CAPÍTULO V:  
DISEÑO E  
IMPLEMENTACIÓN DE  
LA MEJORA**

## 5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA.

En este capítulo se harán recomendaciones a los hallazgos de los capítulos anteriores, explicando las etapas de la implementación y control de la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Implementar, Controlar), para presentar la propuesta de mejora del proceso de rentabilidad en el negocio de la maquinaria de renta.

## 5.2 PROPUESTA PARA EL ANÁLISIS DE LOS EQUIPOS.

Como resultado del análisis de los equipos, se identificó que el cambio de equipos por equipos nuevos es uno de los factores que más afecta la rentabilidad.

Utilizando la herramienta de tablas de análisis, logramos identificar que el equipo que más se está viendo afectado en la pérdida de utilidad es el que se identifica como eléctrico tipo triciclo.

*ILUSTRACIÓN 3 MONTACARGAS ELECTRICO TIPO TRICICLO*



*Fuente: Linde MH base de datos imágenes*

Para lo cual se hace crea un escenario de lo que está sucediendo para presentar la propuesta de mejora.

La siguiente tabla muestra el valor que representa mensualmente la depreciación de un equipo nuevo y uno usado, se toma como referencia un equipo tipo triciclo que es de los que más hay en la flota actual.

Esta tabla hace la comparación del valor de un equipo nuevo, contra un equipo usado ya reacondicionado listos para rentar.

*TABLA 13. DETALLE DE COSTO DE EQUIPOS Y SU VALOR DE DEPRECIACIÓN MENSUAL*

<b>Tipo de equipo</b>	<b>Inversión inicial</b>	<b>Meses de depreciación</b>	<b>Costo mensual de depreciación</b>
Equipo nuevo	\$ 46 800,00	60	\$ 780,00
Equipo reacondicionado	\$ 9 500,00	36	\$ 263,89

*Fuente: Elaboración propia*

Buscando reducir los costos en los equipos de alquiler se considera que hay equipos usados que pueden cumplir de buena forma en operaciones de alquiler las cuales tienen requerimientos básicos para este tipo de equipo.

Ahora con este dato en el valor de depreciación en los equipos, se realiza un cálculo completo de los costos que se deben considerar para tener el precio de alquiler del equipo. Buscando ofrecer un mejor precio al cliente y tener un monto mayor en la utilidad del negocio.

Esto también se respalda con el análisis realizado de los cinco años estudiados, donde se determina que la operación de alquiler de equipos con máquinas reacondicionadas es factible y si se puede seguir trabajando, y generando negocio con utilidad.

TABLA 14. DETALLE DE COSTOS DE RENTA Y SU UTILIDAD

Tipo de equipo	Costo mensual de depreciación	Costo de mantenimiento	Seguro	Subtotal	Valor de renta de mercado	Utilidad	Utilidad en dólares
Equipo nuevo	\$ 780,00	\$ 300,00	\$ 75,00	\$1 155,00	\$ 1 500,00	30%	\$ 345,00
Equipo reacondicionado	\$ 263,89	\$ 250,00	\$ 60,00	\$ 573,89	\$ 1 200,00	110%	\$ 626,11

*Fuente: Elaboración propia*

El escenario presentado en el cuadro anterior representa lo que queremos trabajar para la organización que representa un aumento proporcional en la utilidad del servicio de alquiler de maquinara.

Con este escenario de alquiler, el negocio está volviendo a tener una rentabilidad considerable y atractiva para la línea de negocio.

Brindando a la empresa mayor utilidad y al cliente un mejor precio en el monto a cobrar por el servicio de alquiler de maquinaria.

### **5.3 PROPUESTA PARA EL ANÁLISIS DE LOS CLIENTES**

El segundo factor que se determinó en la etapa de análisis, realizada por medio de tablas de datos y el diagrama de causa raíz es el tipo de trabajo que realizan los equipos donde los diferentes clientes. Por lo cual se realiza mediante entrevistas a los asesores comerciales una

serie de consultas para determinar los factores principales para determinar el tipo de operación donde va a trabajar el equipo a rentar.

### 5.3.1 Propuesta de mejora para determinar tipo de operación de alquiler

Como parte de la propuesta de mejora para realizar un mejor análisis al momento de elegir el equipo debemos conocer el trabajo que va a realizar este equipo. Por lo cual conocer el tipo de operación donde se va a enviar el equipo es fundamental para lo cual se recomienda la utilización de una tabla de análisis la cual requiere de factores de trabajo.

TABLA 15. FACTORES QUE DETERMINAN EL TIPO DE CLIENTE

<i>Nivel de Operación</i>	<i>Horas Mensuales</i>	<i>Factor de Equipo</i>	<i>Horas totales</i>	<i>Distancia Alquiler</i>	<i>Efecto Financiero</i>
Determinar la intensidad de la operación	Cuantificar la cantidad de horas de trabajo determina el nivel de operación	Estado del equipo según criterio técnico	Mediante la cantidad de horas que tiene el equipo esto determina el factor del mismo	El factor distancia se refiere a la ubicación del equipo	Como resultado de la combinación de factores se determina si es tipo es o no es rentable

*Fuente: Elaboración propia*

Teniendo los factores más relevantes para definir el tipo de cliente que vamos a ofertar el servicio de alquiler, se podrá determinar si la operación de alquiler con los equipos usados va a ser rentable y va a generar utilidades.

Con este análisis se implementa una tabla de valoración mediante colores, para que sea de simple entendimiento y determinar de forma rápida si este negocio va a ser rentable o no.

A continuación, se detalla la simbología de colores a utilizar.

TABLA 16. DETALLE DE COLORES PARA DETERMINAR FACTORES

Factor Aceptable	Factor intermedio	Factor no aceptable

*Fuente: Elaboración propia*

Estos factores de color en conjunto con los factores claves nos darán como resultado que tipo de cliente es el que vamos a trabajar al ofrecer el servicio de alquiler de maquinaria.

La tabla guía que se implementó para la determinación de tipos de clientes es la detallada adelante.

TABLA 17. GUIA DE FACTORES

Nivel de Operación	Horas Mensuales	Factor de Equipo	Horas totales	Distancia Alquiler	Efecto Financiero
Pesada	210	Excelente	menos 10,000	Area Metropolitana	Rentable
Normal	209	Regular	10,000 y 20,000	Operación Inhouse	No Rentable
Liviana	99	Viejo	mas 20,000	Gran Area Metropolitana	
				Rural	

*Fuente: Elaboración propia*

Esta guía nos permite crear la valoración del tipo de trabajo que va a tener el equipo en la operación de alquiler, requerida por el cliente. Para dejar este detalle de factores muy claramente especificados se crean los diferentes escenarios y se crea un procedimiento de

interpretación el cual es compartido con los colaboradores de la organización del departamento comercial para evitar confusiones y problemas de interpretación.

Los diferentes escenarios que se pueden presentar en las compañías que requieren servicio de alquiler de maquinaria son los determinados en los siguientes escenarios.

TABLA 18. DIFERENTES ESENAARIOS A VALORAR

#### Cliente Aprobado para Prueba

<b>Nivel de Operación</b>	<b>Factor de Equipo</b>	<b>Distancia Alquiler</b>	<b>Factor Financiero</b>
Normal	Regular	Area Metropolitana	Rentable
Liviana	Regular	Operación Inhouse	Rentable
Normal	Regular	Gran Area Metropolitana	Rentable

#### Cliente No aprobado

<b>Nivel de Operación</b>	<b>Factor de Equipo</b>	<b>Distancia Alquiler</b>	<b>Factor Financiero</b>
Pesada	Regular	Rural	No Rentable

*Fuente: Elaboración propia*

Esta tabla de factores determina si la operación del cliente va a ser rentable, que va a generar utilidad. O no rentable en la cual no se va a ofrecer el servicio de alquiler.

Ya con estos escenarios definidos tenemos la guía para poder determinar y trabajar de forma adecuada con los nuevos servicios de alquiler a ofrecer por el departamento comercial.

### **5.3.2 Propuesta de mejora para servicio técnico.**

Del diagnóstico realizado durante el análisis del problema, otra causa encontrada que afecta a que la operación de renta este presentando problemas de utilidad es el servicio técnico.

En acompañamiento al departamento de control de calidad se implementó una encuesta (Anexo 1) presentada a los clientes de alquiler de maquinaria de donde se integraron dos preguntas claves sobre el rendimiento del departamento de servicio, esto para poder tener la percepción del cliente sobre esta importante área de respaldo al servicio de alquiler de maquinaria.

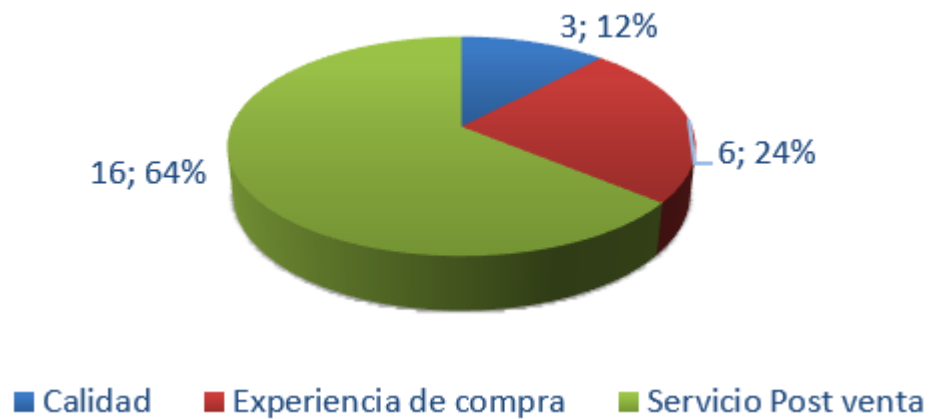
Como parámetro de análisis de esta encuesta se toman las medidas para la implementación de recomendaciones. Las respuestas recibidas a estas dos preguntas fueron analizadas gráficamente de los 25 clientes que dieron respuestas.

Análisis de pregunta sobre experiencia en el servicio.

Pregunta:

Por Favor, ¿Marque cuál de estas tres áreas le gustaría mejorar su experiencia?

ILUSTRACIÓN 4 GRAFICO RESULTADO DE ENCUESTA PREGUNTA SERVICIO



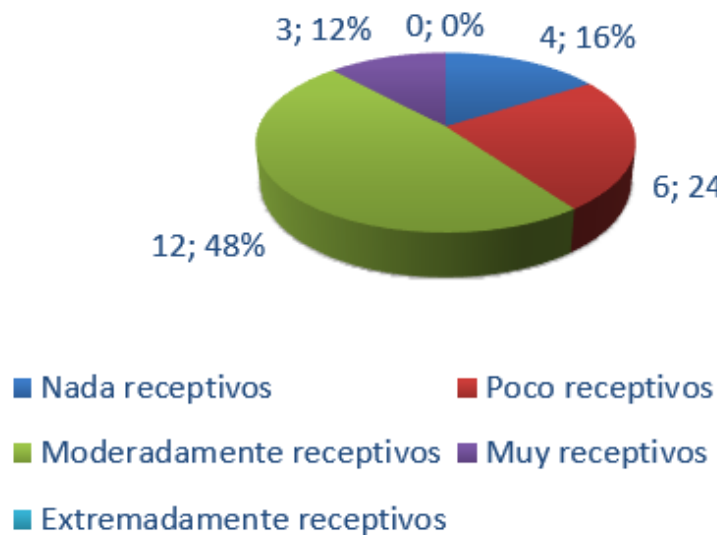
Fuente: elaboración propia

*Esta pregunta se realiza con el objetivo de poder determinar que parte del servicio de alquiler de maquinaria se debe mejorar. El servicio técnico es clave en este tipo de servicio ya que, sin considerar el tipo de operación p el tipo de equipo, se requiere un trabajo de soporte para brindar un servicio estable a los clientes*

## Pregunta 2.

¿Qué tan receptivo ha sido nuestro equipo de servicio al cliente a tus preguntas y preocupaciones?

ILUSTRACIÓN 5 GRAFICO RESULTADO DE ENCUESTA PREGUNTA SERVICIO



Fuente: Elaboración propia

Dentro del proceso de análisis y levantamiento de datos en una de las visitas identifique, que las respuestas por parte de servicio técnico no tenían respaldo o bien no ponían la atención requerida a las solicitudes del cliente, por lo cual coloque esta pregunta de para poder demostrar al departamento la situación.

## **5.4 IMPLANTACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA.**

En este apartado se presenta en detalle los resultados que se pueden obtener al implementar estas mejoras recomendadas.

### **5.4.1 Detalle de mejora.**

Con el análisis realizado en el capítulo anterior, se crean una serie de recomendaciones para revertir el problema de la pérdida de utilidad en el negocio de alquiler de maquinaria de la empresa Partes y Servicios Electromecánicos ING S.A.

Realizando los cambios correspondientes según la recomendación de este proyecto, según se den los cambios se van a ir dando mejoras. Tomando como prototipo el equipo elegido en el análisis, por la cantidad de equipos que se tienen se estima una recuperación de utilidad de más de cinco mil dólares americanos, solo en la línea de equipos montacargas eléctricos tipo triciclo, la cual representa el catorce por ciento de la flota.

Esto se puede ir implementando en cada tipo de equipo y las variables son muy similares.

#### **5.4.2 Proceso de implementación.**

En cuanto al tiempo de realizar esta implementación, debe tenerse en cuenta el plazo que se tenga en los contratos de arrendamiento para realizar un cambio de equipo o bien determinar si no se continua con estos servicios ya que presentan pérdida.

Se realizó una presentación al departamento comercial, para realizar el análisis de cada cliente y poder iniciar la implementación completa.

Este proceso se tardó aproximadamente dos meses donde se determinó, cada una de las operaciones de alquiler y se logró determinar que 4 clientes, no eran rentables por lo cual se finalizaron los contratos de alquiler al cierre de mes. Con esto se dejó de perder un monto de mil doscientos dólares.

Esto sin tener que realizar una inversión en el cambio.

Para implementar cambios de equipos, se realiza un presupuesto de cambio de equipos por su condición, estos de en un plazo de 6 meses ya que la inversión en equipos es considerable y se debe de crear un presupuesto.

Para el cambio de seis unidades se realizó un presupuesto de sesenta mil dólares. El cual va a tener una recuperación mediante el ahorro ya obtenido en un término de 10 meses.

Logrando un cambio de este tipo de negocios y manteniendo el control adecuado en las condiciones de trabajo se va a seguir mejorando y obteniendo utilidades.

La implementación y aprobación de este escenario se presentó a junta directiva y los encargados de la organización logrando una muy buena aceptación y cambio de mentalidad sobre el funcionar de la compañía con esta línea de negocio.

Como recomendación se le indica al departamento comercial que genere conciencia en el personal de ventas para que se cree la cultura de estar revisando las operaciones como mínimo cada tres meses, esto va a lograr tener identificado los cambios que se tengan en las operaciones y así mantener las operaciones generando utilidades.

#### **5.4.3 Proceso de implementación servicio técnico.**

Durante la etapa de análisis se logró identificar que el área de servicio técnico requiere apoyo en la parte de capacitación, tanto técnico como de comunicación y transmisión de información al cliente.

Se crea un plan de capacitación y nos incorporamos en la parte de servicio acompañando el departamento de servicio.

Mediante la herramienta de un gráfico Gantt se planifica el plan de capacitación para poder dar seguimiento y cumplir los objetivos de capacitación.



### 5.5.1 Programa de control.

Mediante el siguiente cuadro de control por áreas se realiza la asignación de responsabilidades en cuanto al control de seguimiento. Este cuadro determina los controles que se deben realizar y los procesos de control.

Estos seguimientos se deben realizar mediante la elaboración de los análisis antes recomendados en tiempos específicos para así poder controlar cada uno de los factores que ha hoy son un problema en la operación de alquiler de maquinaria.

TABLA 19. TABLA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

Objetivos específicos	Actividades	Herramientas	Descripción	Responsable
Control de flota	Realizar análisis de equipos en la flota de renta	Cuadro de evaluación de equipos Evaluación de estado de equipos	Se debe calificar el estado del equipo para medir su rendimiento	Departamento de servicio  Gerente de servicio post venta
Control y análisis de clientes de renta	Realizar análisis de las operaciones de alquiler de maquinaria	Cuadro de evaluación de operaciones de alquiler Tabla de condición de la operación	Según el resultado de esta evaluación de equipos, se debe determinar si la operación se mantiene o se debe rea acomodar el negocio	Departamento de servicio  Gerente de servicio post venta
Evaluación de servicio técnico	Realizar evaluaciones y encuestas de satisfacción sobre el servicio técnico	Evaluaciones Encuestas	El trabajo en esta área es la mas delicada y de constancia ya que el cambio de equipos personal debe mantenerse actualizada	Gerente de servicio post venta

*Fuente: Elaboración propia*

**CAPÍTULO VI:**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES.**

## **6.1 Conclusión general.**

Con la propuesta metodológica de la herramienta DMAIC en su ejecución de sus cinco etapas, realizando la definición, elaborando la medición, trabajando detalladamente el análisis, realizando las implementaciones y logrando mejorar de forma considerable las utilidades del negocio de alquiler de maquinaria de la empresa Partes y Servicios Electromecánicos ING S.A.

Se concluye que el negocio, tiene una participación considerable en el mercado nacional el cual ha trabajado durante más de 14 años, esta empresa es reconocida en la industria de los almacenes, plantas de elaboración de alimentos e industria médica, los clientes que utilizan sus servicios son de alto nivel, por lo cual el servicio que requieren debe estar al mismo nivel de disponibilidad y disponibilidad.

Para mantener este servicio la empresa debe volver a lo que la hizo crecer y fortalecer su flota de alquiler de equipos y es contar con equipos competitivos en su precio de renta, pero rentables en cuanto a sus costos. El cambio que se viene realizando con equipos de alto valor de adquisición, genero un aumento en los costos lo cual disminuyo de gran manera la rentabilidad, como una empresa la cual existe para generar utilidades no es posible mantener un negocio de este tipo y se dio la oportunidad de trabajar este proyecto y de forma muy receptiva la compañía acepto la intervención, reviso los análisis presentados y acepto de muy buena forma las implementaciones requeridas para volver a generar utilidad en la renta de los equipos.

Cumpliendo estas implementaciones, con cada uno de los proyectos de alquiler se va a lograr el objetivo de erradicar el problema y volver a generar utilidades en cada uno de los negocios

que ser formalice. Y volver a tener el veinticinco por ciento de rentabilidad en la línea que busca la compañía para este servicio.

Realizando el trabajo de control y seguimiento a las operaciones no se debe permitir tener negocios que no generen el mínimo requerido por la empresa, estos negocios se deben renegociar o bien eliminar los servicios brindados.

Con el cumplimiento de los objetivos planteados al inicio del proyecto se logró cambiar el resultado del problema principal revirtiendo las pérdidas de utilidad en utilidad representada para la compañía.

## **6.2 Recomendaciones.**

En consideración al trabajo realizado en cuanto al análisis, implementación y control de los servicios de alquiler de maquinaria se dan las siguientes recomendaciones.

1. Cumplir con los análisis de los equipos, regularmente donde se analicen los costos de operación y los precios de alquiler, cobrados a los clientes.
2. Que cada operación donde se alquilen equipos sea monitoreada y analizada según los factores determinados en las implementaciones, y que, de existir cambios en estas por cualquiera de los factores, se renegocie el contrato, se reemplace el equipo o bien se cambien las condiciones del servicio ofrecido.

3. Que el departamento de servicio técnico sea evaluado constantemente y capacitado continuamente para no permitir que los servicios se vean afectados por el mal resultado de las atenciones en cuanto a servicios de mantenimiento correctivo o preventivo y esto genere costos por retrabajos o pérdida de disponibilidad de los equipos por falta de capacidad.
  
4. El trabajo en la preparación de los equipos por parte del departamento de servicio sea de buena forma y al equipo estar en las operaciones de alquiler den los resultados esperados para el cliente, que el costo calculado al realizar el análisis de precio se cumpla y que la utilidad del servicio se vea reflejado en la rentabilidad de la operación.

Ninguno de los puntos antes expuestos se debe descuidar en la etapa de control ya que si no se controla esto no hay manera de medir los resultados y controlar que las pérdidas se vuelvan a dar.

## Bibliografía

- Gerges González, M. N. (2023). *Lean Six Sigma, una metodología aplicada a procesos reales*. Obtenido de <https://www.izertis.com/es/-/blog/lean-six-sigma-una-metodologia-aplicada-a-procesos-reales>
- Hernández, J. (2019). *Análisis de procesos con SIPOC*. Obtenido de <https://agileexperience.es/2019/12/30/analisis-de-procesos-con-sipoc/>
- Hernández, J. (2022). *¿Qué son los 5 porqués?* Obtenido de [https://leansisproductividad.com/que-son-los-5-porques\\_mejora\\_continua](https://leansisproductividad.com/que-son-los-5-porques_mejora_continua)
- MANENE, L. M. (s.f.). *LOS DIAGRAMAS DE FLUJO: SU DEFINICIÓN, OBJETIVO, VENTAJAS, ELABORACIÓN, FASES, REGLAS Y EJEMPLOS DE APLICACIONES*. Obtenido de [https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:akhRQG6bPtgJ:scholar.google.com/+Los+diagramas+de+flujo:+su+definici%C3%B3n,+objetivo,+ventajas,+elaboraci%C3%B3n,+fases,+reglas+y+ejemplos+de+aplicaciones&hl=es&as\\_sdt=0,5](https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:akhRQG6bPtgJ:scholar.google.com/+Los+diagramas+de+flujo:+su+definici%C3%B3n,+objetivo,+ventajas,+elaboraci%C3%B3n,+fases,+reglas+y+ejemplos+de+aplicaciones&hl=es&as_sdt=0,5)
- Martins, J. (2024). *Diagrama de Gantt*. Obtenido de <https://asana.com/es/resources/gantt-chart-basics>
- Povedano, G. D. (2021). *Diagrama de causa efecto o de Ishikawa*. Obtenido de <https://terotecnic.com/formacion-industrial/diagrama-de-causa-efecto-o-de-ishikawa/>
- Sokovic, M., Pavletic b, D., & Kern Pipan, K. (s.f.). *Quality Improvement Methodologies – PDCA Cycle, RADAR Matrix, DMAIC and DFSS*. Obtenido de [http://jamme.acmsse.h2.pl/papers\\_vol43\\_1/43155.pdf](http://jamme.acmsse.h2.pl/papers_vol43_1/43155.pdf)

# ANEXOS

## Anexo 1

### Encuesta de satisfacción.

*PartSelect*

## Encuesta de satisfacción al cliente

Porque tu opinión es muy importante para nosotros.

\* Obligatorio

1. Nombre de la empresa \*

Escriba su respuesta

2. Fecha \*

Especifique la fecha (d/M/yyyy)

3. Que línea de producto utiliza de nuestra empresa \*

- Renta de Maquinaria
- Venta de equipo
- Repuestos
- Reparación de maquinaria
- Mantenimiento de maquinaria

4. ¿Cómo calificarías tu experiencia general con nuestro producto? \*

- Totalmente Insatisfactoria
- Insatisfactoria

- Neutra
- Satisfactoria
- Totalmente Satisfactoria

5. ¿Hasta qué punto, nuestros productos y servicios superaron tus expectativas? \*

- Muy bien
- Bien
- Promedio
- Apenas

6. ¿Qué probabilidades hay de que nos recomiende a otro posible cliente? \*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada probable											Muy probable

7. ¿Cómo describirías nuestros productos? \*

- Malos
- Regulares
- Buenos
- Excelente

8. ¿Cómo calificarías nuestros productos en las siguientes áreas? \*

	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Neutro	Satisfecho	Muy Satisfecho
Calidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Neutro	Satisfecho	Muy Satisfecho
Precio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Experiencia de compra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio Post venta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Por favor, marca cuál de estas tres áreas le gustaría mejorar su experiencia \*

- Calidad
- Experiencia de compra
- Servicio Post Venta

10. ¿Qué tan receptivo ha sido nuestro equipo de servicio al cliente a tus preguntas y preocupaciones? \*

- Nada receptivos
- Poco receptivos
- Moderadamente receptivos
- Muy receptivos
- Extremadamente receptivos

11. ¿Cuáles son las probabilidades de que vuelvas a comprar nuestros productos? \*

- Muy improbable
- Improbable
- Neutro
- Probable

Muy probable

12. ¿Tienes algún otro comentario o sugerencia para nosotros? \*

Escriba su respuesta

Fuente: Base de datos Partselect, Encuesta de satisfacción de servicios.