



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

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE  
PLANIFICACIÓN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE LAS PROYECCIONES EN EL  
ÁREA COMERCIAL DE UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN EN GUATEMALA UTILIZANDO  
LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA**

**Jeniffer Alejandra España Roquel**

Asesorado por MSc. Ing. Kristel Bárbara Sabrina García Pérez

Guatemala, 27 octubre de 2023



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE  
PLANIFICACIÓN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE LAS PROYECCIONES EN EL  
ÁREA COMERCIAL DE UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN EN GUATEMALA UTILIZANDO  
LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA DIRECCIÓN DE LA  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
POR

**JENIFFER ALEJANDRA ESPAÑA ROQUEL**

ASESORADO POR MSC. ING. KRISTEL BÁRBARA SABRINA GARCÍA PÉREZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, 27 OCTUBRE DE 2023



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

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

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford Estrada
EXAMINADORA	Inga. Ericka Nathalie López Torres
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez



## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE LAS PROYECCIONES EN EL ÁREA COMERCIAL DE UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN EN GUATEMALA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado Escuela de Mecánica Industrial, con fecha octubre 2023.



**Jeniffer Alejandra España Roquel**







EEPM-PP-1468-2023  
Guatemala, 7 de octubre de 2023

Director  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial  
Presente.

Estimado Mtro. Urquizú

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

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE LAS PROYECCIONES EN EL ÁREA COMERCIAL DE UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN EN GUATEMALA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Área de Operaciones - Optimización de operaciones y procesos**, presentado por la estudiante **Jeniffer Alejandra España Roquel** carné número **201212579**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en Artes en Gestión Industrial.

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

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

  
Kristel Bárbara Sabrina García Pérez  
Ingeniera Industrial  
Colegiado No. 18,294

Mtra. Kristel Bárbara Sabrina García Pérez  
Asesor(a)



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



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

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





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

EEP-EIMI-1376-2023

El Director de la Escuela Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE LAS PROYECCIONES EN EL ÁREA COMERCIAL DE UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN EN GUATEMALA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA**, presentado por el estudiante universitario **Jeniffer Alejandra España Roquel**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Mtro. César Ernesto Urquizú Rodas  
Director  
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2023



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE LAS PROYECCIONES EN EL ÁREA COMERCIAL DE UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN EN GUATEMALA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA**, presentado por: **Jeniffer Alejandra España Roquel** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Firmado electrónicamente por: José Francisco  
Gómez Rivera  
Motivo: Orden de Impresión  
Fecha: 27/10/2023 13:03:35  
Lugar: Facultad de Ingeniería, USAC.

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Decano a.i.



Guatemala, octubre de 2023

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

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2023 Correlativo: 106 CUI: 1681425030101

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



## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por guiarme, mantenerme siempre en constante aprendizaje y por añadir a mi vida logros profesionales que me permiten crecer como persona.
- Mis padres** Odilia Roquel y Carlos España por todo el ejemplo y dedicación en mi vida, por cada uno de sus esfuerzos que han realizado por mi vida y mis logros, dedico este esfuerzo a ellos y cada momento vivido a su lado. Gracias por todo lo que hacen por mí.
- Mi hermana** Jackeline España.
- Mi abuela** Rosa de Lima España.
- Mis amigos** Aníbal Suchite y Estuardo Herrera.





## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de San Carlos de Guatemala** Por los conocimientos obtenidos, las enseñanzas.

**Mis amigos** Porque me ofrecieron consejos, paciencia, y energía.

**Mi hermana** Por apoyarme y estar a mi lado en toda la carrera.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO .....	IX
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. ANTECEDENTES .....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
3.1. Contexto general .....	7
3.2. Descripción del problema .....	8
3.3. Formulación del problema .....	9
3.3.1. Pregunta central .....	9
3.3.2. Preguntas auxiliares .....	9
3.4. Delimitación del problema .....	10
3.4.1. Límite temporal .....	10
3.4.2. Límite geográfico .....	10
3.4.3. Límite espacial .....	10
3.5. Viabilidad .....	11
3.6. Consecuencias de la investigación .....	11
3.6.1. De realizarse .....	11
3.6.2. De no realizarse .....	12
4. JUSTIFICACIÓN .....	13



7.3.1.	Modelo de productividad.....	32
7.3.2.	Planificación utilizando <i>six sigma</i> .....	32
7.3.3.	Método DMAIC .....	33
7.3.4.	Método DMADV.....	34
7.3.5.	Importancia del método <i>lean six sigma</i> .....	35
7.3.5.1.	Mejora continua .....	36
7.3.5.2.	Estratificación .....	36
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	39
9.	METODOLOGÍA.....	43
9.1.	Características del estudio .....	43
9.2.	Unidades de análisis .....	44
9.3.	Variables.....	46
9.4.	Fases de estudio .....	49
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	53
11.	CRONOGRAMA.....	55
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO .....	57
	REFERENCIAS .....	59
	APÉNDICES .....	65



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Esquema de solución.....	18
<b>Figura 2.</b>	Gráfica de la capacidad .....	23
<b>Figura 3.</b>	Diagrama general del funcionamiento de la empresa.....	24
<b>Figura 4.</b>	Rendimiento de ventas .....	26
<b>Figura 5.</b>	Gráfica inventario de seguridad .....	29
<b>Figura 6.</b>	Diagrama del método DMAIC .....	34
<b>Figura 7.</b>	Diagrama del método DMADV.....	35

### TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Variables en estudio .....	46
<b>Tabla 2.</b>	Matriz de consistencia .....	48
<b>Tabla 3.</b>	Cronograma de la investigación .....	55
<b>Tabla 4.</b>	Recursos financieros .....	57





## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
%	Porcentaje
Q.	Quetzales
$\Sigma$	Sigma



## GLOSARIO

<b>CD</b>	Centro de distribución.
<b>DOH</b>	Días de inventario ( <i>day son hand</i> ).
<b>FR</b>	Nivel de servicio ( <i>fill rate</i> ).
<b>FRCST</b>	Pronóstico ( <i>forecast</i> ).
<b>LS</b>	Venta perdida ( <i>lost sale</i> ).
<b>LT</b>	Tiempo de entrega ( <i>lead time</i> ).
<b>PDV</b>	Punto de venta.
<b>PT</b>	Productividad.
<b>SKU</b>	Número de referencia único ( <i>stock-keeping Unit</i> ).
<b>SS</b>	Inventario de seguridad ( <i>stock status</i> ).
<b>TRF</b>	Transferencias.



# 1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación de sistematización atribuye a la recopilación, análisis y reflexión de información de datos para generar conocimiento, organizando de manera lógica y sistemática la información obtenida, para identificar los objetivos y las estrategias, así como los resultados alcanzados y los impactos generados. Así mismo es una herramienta fundamental para aplicar en el problema de la investigación para mejorar la metodología y de esa forma permite visualizar los impactos y resultados. Esta investigación está categorizada en la línea de investigación del arte de operaciones, optimización de operaciones y procesos para la cual es necesario la investigación de sistematización para determinar una forma para la solución contribuyendo al impacto de los resultados.

El trabajo de investigación se enfoca en la deficiencia de la planeación de las proyecciones que se realizan en área comercial ya que ha impactado en varios procesos posteriores a la realización de las compras de esta área impactó mayormente en el centro de distribución, tomando en cuenta que dicho centro lo administra de forma logística la empresa tercerizada con la cual se pactaron ciertas restricciones.

La importancia de realizar esta investigación repercute en la mejora de la metodología de planificación de las proyecciones que utiliza el área comercial para administrar de una forma eficiente los recursos de la empresa tercerizada que brinda sus servicios a la empresa de distribución y cumplir con la negociación que se realizó inicialmente, al no realizar esta mejora provocaría que los productos de baja rotación incrementen días de inventario y los costos de

almacenaje aumenten adicional que se sigan realizando pedidos elevados provocando saturación en el centro de distribución.

Los resultados de diseñar una mejora para la metodología de planeación en las proyecciones en el área comercial inicialmente se ampliarán más acerca del problema inicial, posteriormente se recopilará la información de la metodología que utiliza el área para realizar las proyecciones, así como los acuerdos que se tiene con la empresa terceriza. En base a dicha información se procederá a realizar cálculos estadísticos para demostrar la mejora que se puede obtener al aplicar este nuevo diseño de la planeación en las proyecciones.

Factibilidad de realizar la investigación según el análisis realizado de la cotización es óptimo por lo que es viable y todos los gastos los cubrirá el estudiante para el cumplimiento de dicha investigación ya que se encuentra en un rango que puede ser suministrado por el mismo cabe destacar que la empresa brinda accesibilidad a la información para el cumplimiento y demostración de resultados.

El contenido del índice propuesto de esta investigación se estructurará de los antecedentes los cuales tiene relación con los objetivos para qué ser una guía y proponer respuestas a los mismos. En el marco teórico se agruparon los temas basados en el problema que se tiene y brindar una explicación para comprender de qué se trata la investigación así mismo la propuesta para la solución y la metodología que se utilizará. Y el desarrollo de la investigación está conformada por cinco fases consecuentes e interrelacionadas, esto para presentar el resultado es decir cumplir con los objetivos propuestos y la discusión de los resultados obtenidos al realizar dicha investigación.

## 2. ANTECEDENTES

A continuación, se presentan distintos trabajos de investigación los cuales serán utilizados como antecedentes ya que se encuentran relacionados con la investigación en proceso, de esta forma se obtiene distintos puntos de vista sobre el mismo tema o con ciertas similitudes y con ello aplicar la metodología idónea para obtener mejores resultados.

González (2018) menciona en su investigación los cambios radicales a los cuales las empresas están expuestas en sus operaciones como lo puede ser un traslado de una planta, colocando a la empresa en una situación de vulnerabilidad en cuanto a varios entornos los cuales pueden ser social, político, económico, tecnológico los cuales se pueden ver afectados indirectamente por el desarrollo del mercado, para reducir el impacto de este traslado se utilizó el análisis FODA, el modelo diamante competitivo de Porter, las 5 fuerzas de Porter, *benchmarking*. En base a las herramientas utilizadas se crearon planes de acción para el centro de almacenamiento y distribución de conservas enfocados a la mejora operativa y que generé mejoramiento en el área para proyectos futuros.

La contribución para esta investigación será el análisis que realizó con los distintos modelos y herramientas para la mejora en los procesos y planeación para que no tenga un alto impacto en el área comercial, en el centro de distribución y menos en los costos de almacenamiento y en paralelo que no afecte a nuestros clientes y al consumidor final.

Lozano (2019) sustentó un análisis del nivel de competitividad y rendimientos en una empresa alimentaria en la cual detectó que necesitaban grandes rendimientos para ser rentables en base a ello determinó que la herramienta SMED (*single minute exchange of die*) era la adecuada y mejorar la producción y al mismo tiempo la cadena de suministro de la empresa en la que se realizó dicho estudio. Concluyó en su investigación las bases de SMED que se deben tomar en cuenta y la importancia al momento de su aplicación en cualquier otra área como en la gestión de la distribución mejorando la eficiencia inicial para que la misma haya logrado una alta competitividad en el entorno industrial.

De ese estudio se tomará como guía para esta investigación ya que en base a los análisis realizados se determinarán qué procesos de la empresa de distribución y al momento de realizar la aplicación del análisis inicial se cubran los puntos que sean importantes y se mejore la planificación en el área comercial para mejorar la metodología que se está utilizando.

Mejía y Guevara (2019) para que una empresa siga en el mercado debe tener una de las ventajas competitivas la cual es reducir costos al mismo tiempo que genera ganancias, cuando la producción no está siendo efectiva los procesos no son los óptimos y por ende la planeación no es la adecuada para ello se evaluó la efectividad de la herramienta de planeación la cual fue *six sigma*, determinó una mejora tanto en la planeación como en la estrategia que tenía el área de producción obteniendo una exactitud del 99.4 % en la planta, el incremento de la efectividad en los puntos críticos manteniendo una sana cadena logística y el resultado de la aplicación de esta mejora se observó directamente en la reducción del gasto.



El aporte para esta investigación será específicamente la herramienta que utilizaron en la investigación la cual fue la metodología *six sigma*, para que en esta investigación el enfoque brinde una mejora en la planeación y se obtengan los resultados esperados en el desempeño de las variables incluidas y los indicadores.

Pesantes (2020) utilizó la metodología *Supplier Relationship Management* (SRM) también el análisis FODA y metodología de la matriz de portafolio de servicios para su investigación. Enfatizando la importancia de analizar y describir la línea por categorías y el impacto en el abastecimiento de la cadena de supermercados, ya que de lo contrario ocasiona disminución de productividad, bajos niveles de servicio, devolución de producto lo cual afecta directamente los costos punto uno de los puntos con más relevancia para las empresas, entonces al aplicar la mejora de la gestión para la cadena de abastecimiento se establecieron modelos estratégicos para cada estrategia logrando ahorros y que las utilidades aumenten en la empresa. El estudio será un aporte a esta investigación para la gestión de la cadena de abastecimiento, tomando en cuenta el incremento de productividad para mejorar la gestión que tienen en los distintos puntos de venta que manejan, aumentando las utilidades y favoreciendo la expansión de la empresa.

Salazar (2022) para las empresas una estrategia para ahorrar recursos y ser más competitivas es la tercerización de procesos, minimizando los costos de planilla y enfocarse en las estrategias del negocio. Tomando en cuenta que conlleva contratos rigurosos concretando reglas a cumplir y resultados esperados, se debe considerar que la estrategia puede verse afectada en ocasiones en la calidad del servicio por el bajo seguimiento. En la empresa que proporciona servicios de transporte de petróleo se implementó una mejora en la gestión de calidad creando indicadores inteligentes ya que era la opción más

factible respecto a costos porque se utilizarían recursos con los que ya contaban y en base a esta alternativa se determinó una mejor factibilidad y cobertura de todas las necesidades.

Los estudios realizados servirán de apoyo en esta investigación para analizar los procesos y recursos que una empresa de *outsourcing* a sus clientes, tomando en cuenta el servicio que se está recibiendo y mejorar la relación comercial entre la empresa de distribución y la tercerizada cumpliendo los acuerdos pactados en sus inicios.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El problema que se detectó en la empresa de retail y que está produciendo un fuerte impacto es el mal uso de la metodología de la planeación de las proyecciones que realiza el área comercial, ya que no se están tomando en cuenta todos los factores correspondientes para determinar las cantidades de los productos que deben solicitar a los proveedores, repercutiendo en el centro de distribución ya que se encuentra saturado de productos con baja rotación ocasionando el incremento de días de inventario para dichos productos, disminución de la productividad en el CD, entre otros.

#### **3.1. Contexto general**

La empresa nacional de distribución de venta al por menor ubicada en la zona 12 ciudad capital, Guatemala, ha tenido un crecimiento acelerado durante los últimos años, esta empresa terceriza sus procesos logísticos de distribución a puntos de venta mediante una relación comercial con una empresa que brinda servicios de gestión de cadenas de abastecimiento. A medida que ha aumentado en sucursales también ha incrementado la cantidad de sugeridos de los proveedores hacia el centro de distribución la empresa ha tratado de encontrar solución la cual sería de adquirir un nuevo centro de distribución, pero al mismo tiempo se ha detectado que este gasto no estaba contemplado en la cotización anual por lo que el problema aún persiste al no contar con los recursos para tomar esta medida de acción y todo lo que conlleva para dicha adquisición.

### **3.2. Descripción del problema**

La empresa tercerizada es un socio estratégico de la empresa nacional de distribución de la venta al por menor, sin embargo, el crecimiento de la empresa de distribución ha sido mayor a la empresa de cadenas de abastecimiento. En los años anteriores se ha dado la situación que las proyecciones optimistas y la planificación del área comercial de la empresa de distribución han generado problemas operativos en la empresa tercerizada afectando el servicio que provee.

La empresa tercerizada no ha logrado mantener el equilibrio del crecimiento en la empresa de distribución, tanto en capacidad como en tecnología, pero la relación estratégica entre ambas las obliga a trabajar en conjunto para mitigar el efecto de estas diferencias en el desarrollo para lograr una estabilidad. Este problema se formuló en base al árbol de problemas que se realizó desde un inicio para hallar la causa central de la situación de la empresa.

Al no contar con una mejora de la metodología de planificación de las proyecciones de la demanda de la empresa de distribución el área comercial, para que la empresa tercerizada pueda operar dentro del marco de la capacidad la cual brinda a la empresa de distribución para un correcto funcionamiento y cumplir con los acuerdos realizados al inicio. Se han observado las siguientes consecuencias: el desaprovechamiento del manejo de los recursos en el centro de distribución, esto debido a no tener el conocimiento apropiado de los recursos que brinda la empresa tercerizada ocasionando el incumplimiento de las negociaciones pactadas inicialmente con dicha empresa. Además, la deficiente planificación en el área comercial mostró la ausencia de gestión de recursos para realizar los pedidos con un mal cubicaje provocando acumulación de sugeridos.

También está ocasionando una baja productividad en el centro de distribución y esto conlleva al atraso de recepción del producto de los proveedores, incremento en costos de almacenaje, acumulación de producto con baja rotación y en base a ello el incremento de días de inventario debido a las proyecciones incorrectas, por lo que se ha estado priorizando también en los sugeridos diarios productos con mayor demanda para realizar las órdenes de compra. Ya que el centro de distribución no cuenta con capacidad suficiente para recibir los sugeridos regulares.

### **3.3. Formulación del problema**

La diferencia de crecimiento entre la empresa de distribución y la empresa terceriza, adicional a la necesidad de mantener la relación comercial entre ambas empresas, obliga a que la empresa de distribución sea más eficiente en su planificación para no sobrepasar la capacidad de la empresa tercerizada y no comprometer su servicio por una mala gestión de planeación de los métodos de proyecciones que se ejecutan en el área comercial de la empresa de distribución.

#### **3.3.1. Pregunta central**

¿Cuál es el proceso de planificación para incrementar la eficiencia de las proyecciones del área comercial en una empresa de distribución ubicada en Guatemala?

#### **3.3.2. Preguntas auxiliares**

- ¿Cuál es la metodología que utiliza la empresa de distribución para su proceso de planificación de proyecciones?

- ¿Cómo mejorar el punto crítico de la metodología de planificación de las proyecciones en una empresa de distribución?
- ¿Qué indicadores comprobarán la mejora en la metodología propuesta para lograr mejor eficiencia en los procesos de planeamiento de las proyecciones en la empresa de distribución?

### **3.4. Delimitación del problema**

A continuación, se muestran las ubicaciones y los tiempos de estudios en donde se llevará a cabo la investigación del tema de investigación propuesto. Esto son los límites: temporal, geográfico y espacial.

#### **3.4.1. Límite temporal**

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

#### **3.4.2. Límite geográfico**

La investigación se realizará en la empresa dedicada a la distribución está ubicada en la colonia reformita zona 12 de Guatemala ciudad capital (14.60790, -90.54782).

#### **3.4.3. Límite espacial**

La investigación se realizará para el área comercial de la empresa que se dedica a la distribución de productos de consumo de las necesidades del ser humano.

### **3.5. Viabilidad**

En base a los estudios de factibilidad es viable realizar este trabajo de investigación ya que se cuenta con la accesibilidad de la información de parte de la empresa y las personas encargadas de las áreas que se encuentran involucradas, así como los recursos económicos y el equipo adecuado para la recolección de los datos necesarios.

### **3.6. Consecuencias de la investigación**

Con la investigación se pretende definir una solución para mejorar el proceso de planificación que realiza la empresa de distribución específicamente en el área comercial y administrar eficientemente los recursos de la empresa tercerizada.

#### **3.6.1. De realizarse**

Los beneficios de realizar la investigación para mejorar la metodología del proceso de planificación de las proyecciones en el área comercial sería un mejor aprovechamiento del manejo de los recursos ya que se tendría el conocimiento adecuado y se estaría cumpliendo la negociación pactada inicialmente con la empresa tercerizada. Además, sería eficiente la planificación en el área comercial y se realizarían pedidos regulares y se normalizarían los sugeridos, además se contaría con disponibilidad de los recursos para la realización de los pedidos con un cubillaje correcto.

Así mismo se agilizaría la recepción del producto que entregan los proveedores con una alta productividad en el centro de distribución y la reducción de productos de baja rotación al mismo tiempo que los días de inventario se

mantendría en el rango de días apropiado con las proyecciones correctas mejorando la relación comercial. Para una mejor visibilidad se realizó una matriz de coherencia y redactar las preguntas como los objetivos acordes al problema encontrando.

### **3.6.2. De no realizarse**

Las consecuencias de no realizar la investigación ocasionarán el desaprovechamiento de los recursos, el poco conocimiento de los recursos y no se cumpliría con la negociación pactada con la empresa tercerizada. Además, el área comercial contaría con una deficiente planificación que a su vez generaría pedidos elevados de productos de baja rotación con cubicaje incorrecto e incremento de días de inventario en el centro de distribución que al mismo tiempo incrementarían los costos de almacenaje.

Y con una baja productividad para la recepción del producto que entregan los proveedores así mismo tiempos de espera la recepción del producto en el centro de distribución esto debido a la mala planeación de las proyecciones, ocasionando saturación en dicho centro, con productos que tienen baja rotación y una demanda baja.



## 4. JUSTIFICACIÓN

La investigación se sitúa en la línea de investigación de operaciones en el área de optimización de operaciones y procesos, de la Maestría en Gestión Industrial, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que la presente se orientará a diseñar una propuesta de mejora en los métodos de planeación y administración de recursos en el área comercial en una empresa de distribución, a través de la metodología Lean Six Sigma.

La necesidad de esta investigación surge en una empresa que se dedica a la distribución de productos para el consumo humano la cual se ha establecido como una de las más importantes y con una gran expansión en Guatemala a lo largo de los años que lleva activo, pero a finales del año 2022 se detectó una baja capacidad en el centro de distribución que brinda una empresa tercerizada, lo cual fue ocasionado por una deficiencia en el método de planeación que utiliza el área comercial para realizar las órdenes de compra.

La importancia de realizar esta investigación radica en la mejora de la metodología de planificación de las proyecciones que utiliza el área comercial para administrar de una forma eficiente los recursos de la empresa tercerizada que brinda sus servicios a la empresa de distribución y cumplir con la negociación que se realizó inicialmente, al no realizar esta mejora provocaría que los productos de baja rotación incrementen días de inventario y los costos de almacenaje aumenten adicional que se sigan realizando pedidos elevados provocando saturación en el centro de distribución.

La motivación de esta investigación es proponer la mejora de una metodología para que el área comercial se vea beneficiada al realizar las órdenes de compra acorde a las proyecciones que realicen para todos los productos que manejan así mismo mantener el centro de distribución trabajando de una manera eficiente e incrementar la productividad, y que esta propuesta de mejora para la metodología de planificación sea amigable para que el área comercial cumpla con sus indicadores.

Los beneficios de realizar esta investigación están relacionados con una mejor relación comercial con la empresa tercerizada ya que se cumpliría exactamente con las negociaciones realizadas al inicio de la adquisición sus servicios, no se realizaría dosificación en las órdenes de compra que se envía a las distintas cadenas que maneja la empresa de distribución es decir no se acumularían los sugeridos diarios y la mercadería que entregan los proveedores al centro de distribución sea recibida sin generar demora de recepción.

Los beneficiarios de esta investigación principalmente es el área comercial ya que contarán con una mejor planeación para realizar las órdenes de compra, adicional serían el centro de distribución el cual tendrá la capacidad suficiente para recepcionar la mercadería de los proveedores que trabajar con la empresa de distribución y con ello las tiendas puedan recibir las cantidades acorde a los sugeridos diarios aprovechado eficientemente los recursos que brinda la empresa tercerizada.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. General**

Propuesta de mejora del proceso de planificación para incrementar la eficiencia de las proyecciones del área comercial en una empresa de distribución en Guatemala.

### **5.2. Específicos**

1. Examinar la metodología que utiliza la empresa de distribución para su proceso de planificación.
2. Analizar el punto crítico de la metodología de planificación de las proyecciones en una empresa de distribución.
3. Evaluar los indicadores que comprobarán la mejora en la metodología propuesta para incrementar la eficiencia en los procesos de planeación de las proyecciones.

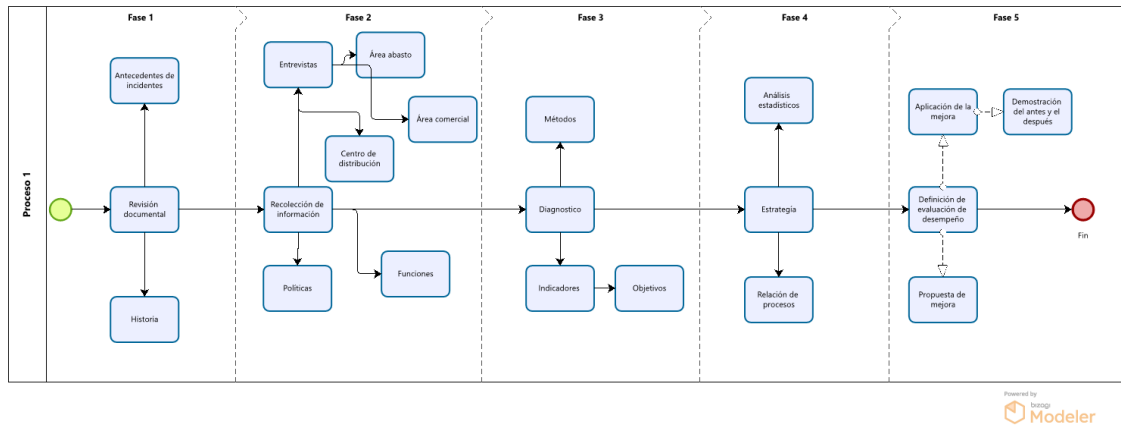


## **6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN**

La necesidad de la mejora para la metodología de planeación específicamente para el área comercial de una empresa de distribución es debido a la saturación del centro de distribución el cual es un servicio prestado por una empresa tercerizada, esta saturación es causada por las malas proyecciones de los productos, generando sugeridos altos en las transferencias así mismo incremento de los días de inventario de productos con baja rotación los cuales conllevan costos mayores por el almacenaje.

A partir del presente estudio se evaluará la metodología de planeación de las proyecciones en el área comercial y determinar cómo este método causa incidencia en la saturación del centro de distribución. Y en base a la investigación se podrá concluir que la propuesta de mejora para la metodología sea efectiva y eficiente para una mejor productividad en el centro de distribución. Y demostrar los beneficios al aplicar la mejora de calidad al punto crítico de la investigación y reducir incidentes a futuro. En la figura 1 se demuestra el resultado que se pretende obtener según las fases que se van a trabajar:

**Figura 1.**  
*Esquema de solución*



*Nota.* Forma gráfica de la capacidad teniendo en cuenta las salidas y entradas del producto. Elaboración propia, realizado con Bizagi Modeler.

La solución que se está proponiendo tendrá como resultado la mejora en cuanto a las proyecciones de cómo se realiza el proceso, la planificación del área comercial para verificar la demanda, los días de inventario que tienen todos los productos y mejorar la relación comercial con el centro de distribución y hacer más efectiva la productividad del CD.

## **7. MARCO TEÓRICO**

Habitualmente las empresas que se dedican a la distribución de suministros para el consumo masivo humano deben tener una logística que les ayude a mejorar la planificación, así como tener en su mayoría los procesos automatizados para detectar mejoras que puedan ser aplicadas en cualquier momento sin impactar en las actividades diarias.

### **7.1. Empresa de distribución de consumo humano**

Esta empresa se dedica a la distribución de consumo humano, abarcando varias categorías las cuales están asociadas a los aspectos y necesidades de las personas contando con una amplia gama de productos nacionales como importados y expandiéndose con varias sucursales en todo el país tanto en la capital como en el interior dividiéndose en tres cadenas de sucursales, las cuales se trabajan de distinta forma con un solo objetivo el cual es la satisfacción del cliente final.

#### **7.1.1. Historia**

La empresa inicialmente fue creada con productos lácteos los cuales solamente tenía dos y posterior a ello incorporó productos de la canasta básica por lo que así inició su expansión hasta convertirse en una de las empresas de distribución con mayor impacto en Guatemala, con un total de 210 tiendas de las tres cadenas que maneja hasta la fecha y en aumento.

Debido a la alta demanda y la aceptación que ha tenido en el país y a raíz de ello también se vio la detectó la oportunidad de aumentar los sugeridos de los productos que distribuye. La empresa ha incorporado más variedad en sus puntos de venta por las necesidades de los consumidores, y a raíz de ello se incorporaron los proveedores de importados y creación de marcas de la misma empresa.

Así mismo esto ha provocado la viabilidad de contratar una empresa tercerizada para minimizar costos y ampliar el espacio de almacenaje para los productos y en base a la logística del centro de distribución enviar el producto a todos los puntos de ventas es decir las sucursales.

#### **7.1.2. Línea de negocio**

La línea que sigue la empresa es la distribución de consumo masivo para el humano lo cual se enfoca a las distintas necesidades de las personas tomando en cuenta factores como: los distintos segmentos económicos para establecer los precios correspondientes y la cartera de productos, así como la planimetría de las tiendas y una mejor visual para el cliente.

#### **7.1.3. Proveedores**

La empresa cuenta con gran variedad de proveedores que abastecen al centro de distribución, así como directamente en las distintas sucursales, según Chopra & Meindl (2007) indica que contar con varios proveedores aplaca el riesgo de discontinuidad de alguna fuente de suministro es por ello por lo que es necesario tener una cartera amplia de proveedores.



Los proveedores abastecen tanto al centro de distribución como a las sucursales directamente, es por ello que existen dos tipos de compra las cuales son centralizada y delegada. Este tipo de compra la establece en conjunto el área comercial con cada proveedor exponiendo la forma de trabajar ambos tipos de compra y aclarar los procesos que se deben realizar.

#### **7.1.4. Cadena de suministro**

Las cadenas de suministro han evolucionado con el tiempo y las necesidades a cumplir para garantizar la satisfacción del consumidor, así como lo indica Chopra & Meindl (2007), “una cadena de suministro está formado por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente” (p. 3). Se debe considerar que existen varios actores en el proceso de distribución esto para lograr cumplir con las condicionantes del cliente final.

#### **7.1.5. Centro de distribución**

Una definición de centro de distribución un almacén o bodega puede establecerse como un lugar planificado para situar, proveer y usar materiales y mercancías según lo explica Mora (2011). Existen empresas que prestan este tipo de servicios los cuales manejan la logística para abastecer los puntos de venta utilizando eficientemente los recursos con los cuales cuentan, así mismo cumpliendo siempre con el contrato y los requisitos entre ambas empresas establecidos inicialmente, las empresas que adquieren este servicio tercerizado deben cotizar y validar la factibilidad y la viabilidad de solicitar dicho servicio.

Se debe tomar en cuenta que el punto de inicio es comprender que el proceso de almacenamiento desarrolla distintas actividades físicas las cuales

son: la recepción, el almacenamiento, la preparación de pedidos y despacho como lo explica. Este proceso ya cuenta con tiempos estimados de la recepción de la mercadería de los proveedores y también el envío de los pedidos a los distintos puntos de venta, cumpliendo con una logística y planificación que se realiza con la empresa que solicita el servicio mensualmente (Mora, 2011).

Existe un concepto muy utilizado en los centros de distribución el cual es necesario dependiendo de la necesidad o la forma que trabaja la cadena logística de la empresa para esta investigación es necesario y según López (2008) el *picking* normalmente en un almacén de mercancía no sale por palets o unidades de carga completa. Por este motivo cuando un cliente hace un pedido, es preciso indicar la operación de *picking*, consiste en extraer de los *palets* las unidades que el cliente ha demandado.

La empresa utiliza este método ya que las cadenas de los puntos de ventas manejan son distintos es decir ciertas sucursales son de consumo masivo y otras son tipo tiendas de conveniencia es por ello que se necesita emplear de esta manera la forma de distribución tratando la manera de no afectar la forma en la que trabaja el centro de distribución.

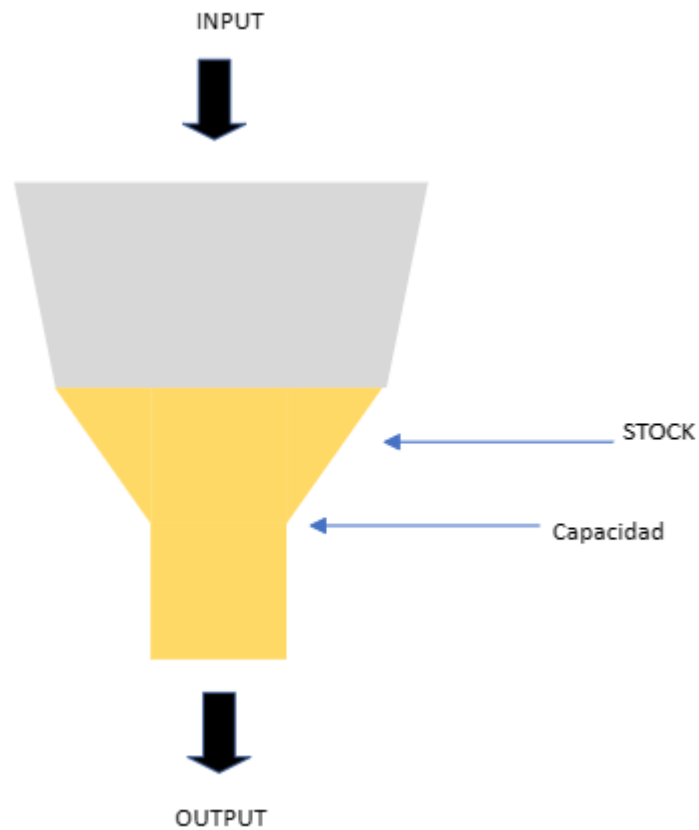
#### **7.1.5.1. Capacidad de un centro de distribución**

Para el término de capacidad existen varias definiciones, pero en este caso se hace referencia a la capacidad en una cadena logística en un centro de distribución en donde indica Anaya (2007), “capacidad se refiere al ritmo máximo de output que se puede conseguir con los medios tecnológicos y humanos disponibles” (p. 25).

La capacidad de un almacén debe ir acorde a la necesidad y la factibilidad de la empresa económicamente se debe considerar la cantidad que se va a almacenar y adicional a ello el tipo de producto es decir estos pueden ser perecederos, congelados, secos, entre otros. Para verlo de una manera gráfica se muestra la siguiente figura 2.

**Figura 2.**

*Gráfica de la capacidad*



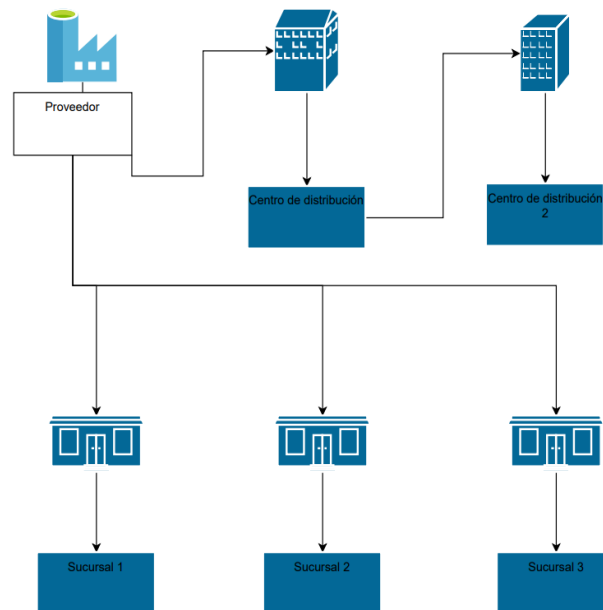
*Nota.* Forma gráfica de la capacidad teniendo en cuenta las salidas y entradas del producto.  
Elaboración propia, realizado con Visio.

### 7.1.6. Planeación estratégica

La empresa cuenta con planeación para las distintas áreas que maneja para que se vean futuras estrategias para mejorar los procesos, el proceso que se utiliza para exponer y poner en marcha las distintas estrategias de la organización en base a la misión y el contexto en el cual se encuentra según Chiavenato y Sapiro (2017). Siempre y cuando se tenga clara la misión de lo que se quiere mejorar, modificar o cambiar, para ello se deben plantear correctamente los objetivos que necesitan cumplir y así aplicar una planeación correcta. Como se puede observar en la figura 3 se muestra el diagrama del funcionamiento del centro de distribución, proveedores y los puntos de venta.

**Figura 3.**

*Diagrama general del funcionamiento de la empresa*



*Nota.* Proceso del funcionamiento de los centros de distribución, proveedores y las sucursales. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

## **7.2. Dirección comercial**

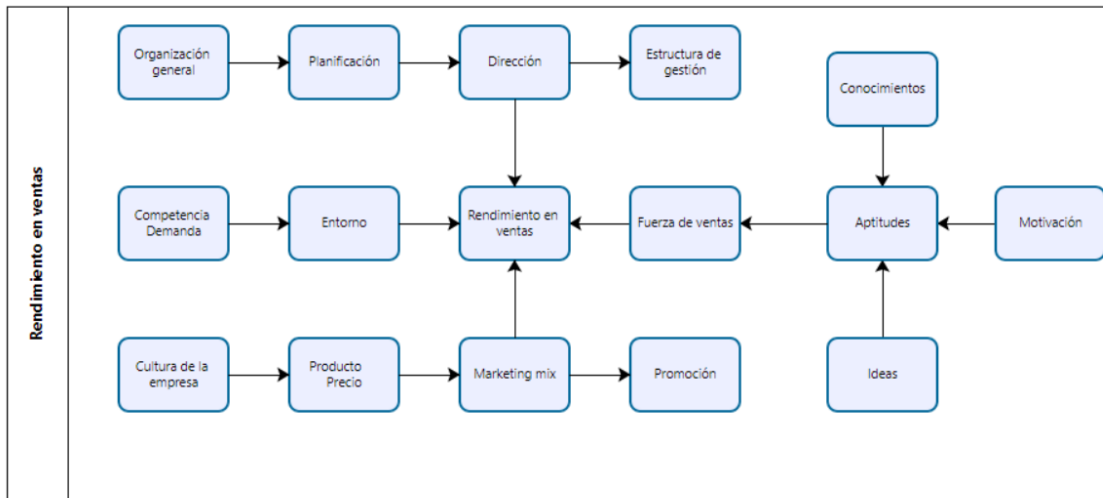
La dirección comercial es una parte fundamental de la empresa y su funcionamiento y cómo funciona exactamente la dirección comercial nos lo indica descriptivamente Artal (2009) de la siguiente forma:

La dirección comercial recibe de la administración general con sus planes, políticas, objetivos, programas y presupuestos, las directrices para generar las investigaciones y las estructuras de ventas y de posventa que, con la colaboración del director de ventas, generan una serie de actividades concretas de la fuerza de ventas, el más importante factor de rendimiento.

Las empresas que se encuentran en la línea de distribución de productos de consumo masivo dependen del estudio de mercado, demanda, entre otros en pocas palabras de la dirección comercial ya esta área es la encargada de promover los productos en la figura 3 se muestra el rendimiento de ventas.

## Figura 4.

### Rendimiento de ventas



Nota. Diagrama que muestra el funcionamiento del rendimiento de ventas. Elaboración propia, realizado con Bizagi Modeler.

#### 7.2.1. Administración de procesos de ventas

Por lo general en Guatemala las empresas cuentan con una administración de procesos para las ventas que se llevan a cabo y para que este sea efectivo es necesario contar con pasos establecidos que puedan ser mejorados al pasar del tiempo de ser posible pero una estructura básica sería como lo indica Torres (2009), los pasos necesarios en la realización de una venta son los siguientes:

- Prospección y calificación
- Contacto e inicio del proceso de venta
- Presentación
- Manejo de objeciones y resistencia a la venta

- Cierre de la venta
- Actividades de postventa

Cabe resaltar que en las empresas trabajan distintos productos y de una forma diferente sin embargo un proceso base para las ventas serían los pasos descritos anteriormente los cuales ayudan a llevar un control y así mismo definir estrategias para los productos con los que trabaja la empresa de distribución.

### **7.2.2. Tercerización**

Por lo regular el concepto de tercerización no le es muy familiar a las personas ya que este también es conocido con el nombre de outsourcing el cual es el mismo concepto de una tercerización, para la contratación de este servicio se requiere un estudio de factibilidad y que tanto está dispuesta la empresa económicamente para adquisición adicional que tanto beneficio representa para la empresa.

La tercerización u outsourcing según Martínez (2017), “consiste en que una empresa contrata a otra que se especializa en un área que no tiene la primera” (p. 18). De tal forma que en base a la necesidad que tiene la empresa que contrata el servicio del outsourcing debe analizar la severidad de la adquisición y derivado a ello el tiempo que se va a contratar dicho servicio.

### **7.2.3. Control de inventarios**

Cuando se maneja una gran cantidad de productos es necesario tener un control en el almacén, bodega entre otros. Y “el control de inventarios de uno de los temas más complejos y apasionantes de la logística y de la planeación y administración de la cadena de abastecimiento” (Vidal, 2017, p. 15). Por lo que

lo convierte también en parte fundamental para el buen funcionamiento de la administración del área logística de cualquier centro de distribución.

#### **7.2.3.1. Unidad de mantenimiento en existencias**

En las grandes empresas se utilizan identificadores únicos para la amplia gama de productos que manejan, como bien se conoce el SKU que se utiliza para la identificación de estos, pero en si el concepto es “un SKU es un ítem individual que se puede diferenciar claramente de otro, o sea que tiene diferentes códigos” (Vidal, 2017, p. 24).

Y como en este caso la empresa de distribución maneja una gran cantidad de productos entonces se hace la referencia a combinaciones producto – tienda ya que con este distintivo se puede ubicar la información de un producto y una tienda en específico, así como también puede utilizarse el mismo método por categoría entre otros.

#### **7.2.3.2. Inventario de seguridad**

Un concepto muy importante en cualquier empresa de distribución la cual es el inventario de seguridad está definido por Carreño (2018) indicando que el inventario de seguridad o reserva es aquella cantidad de productos que debe existir en el almacén, la cual permite afrontar cualquier demora eventual en la entrega por parte del proveedor, así como incrementos imprevistos en la demanda de los clientes.

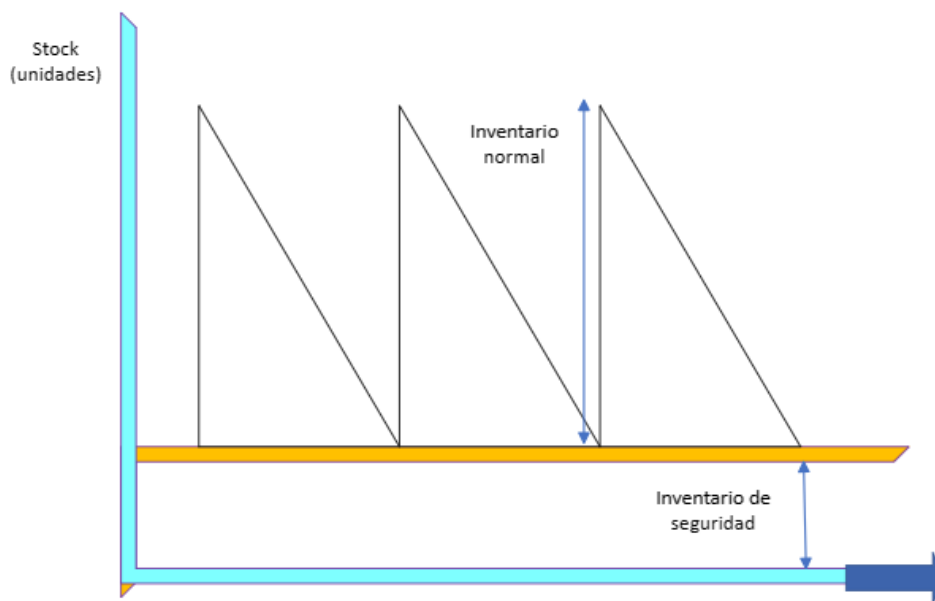
El inventario de seguridad siempre debe ser considerado por lo general el porcentaje que se aplica es de un 5 %, esto ya depende de las consideraciones y factores fundamentales en base a la rotación y demanda de los productos que



se distribuyen en la empresa. En la figura 4 se muestra gráficamente el inventario de seguridad hay que tomar en cuenta que en el eje de x se está considerando el tiempo en este caso en días en una cadena de suministros también es denominado como *lead time* y no es más que el tiempo desde que se genera ya sea un pedido o se genera una orden de compra hasta llegar al consumidor o cliente final:

### Figura 5.

*Gráfica inventario de seguridad*



*Nota.* Gráfica que describe el inventario de seguridad, inventario normal. Elaboración propia, realizado con Visio.

#### 7.2.4. Nivel de servicio

El diseño del sistema logístico, localización de almacenes y red de planta son perjudicados directamente por el servicio que se va a brindar al cliente esto

es el nivel de servicio de esta forma es como se trazan rutas para el transporte para llevar al punto de venta el producto proporcionado, tratando de cumplir con la totalidad de lo solicitado y cumpliendo con la calidad de los productos (Carreño, 2018).

#### **7.2.5. Nivel de satisfacción del cliente**

Al contar con bastante competencia es necesario establecer niveles de satisfacción al cliente porque “la satisfacción del cliente forma parte de la administración de la calidad total” (Dutka, 2017, p. 9). Es necesario contar con un buen porcentaje de aceptación de los clientes y estar presente de los cambios de gustos y necesidades del mercado objetivo con el que se trabaja.

#### **7.2.6. Precisión de las proyecciones**

Al hacer una estimación en las ventas no indica que no se va a tener un margen de error por el contrario se debe tomar un porcentaje para evitar quiebres en las métricas por lo que el concepto de precisión de las proyecciones indica que “la intención de medir la precisión de los pronósticos un valor relativamente objetivo o aséptico tiene una doble contraparte” (Carranza, 2004, p. 21). Y de esta forma se puedan hallar mejoras estratégicas para mejorar las ventas y no tener picos demasiado notorios con alto impacto en indicadores.

##### **7.2.6.1. Sugerido de compras**

Por lo general los sugeridos de las compras diarias están basados en varios factores que al realizar los cálculos se determina la cantidad idónea para el pedido de compra según Mora (2016) los sugeridos están estructurados en base a los tiempos de entrega y las variables de la demanda, así como también

el compromiso que adquirió la empresa con los clientes en cuanto al nivel de servicio.

#### **7.2.6.2. Control de *lead time***

El *lead time* según Anaya (2007), “podríamos definirlo como el tiempo que media desde que se inicia un proceso operativo, aprovisionamiento, almacenaje, fabricación y distribución hasta su finalización” (p. 28). Estos tiempos se manejan en base a los calendarios que se hayan pactado entre proveedores y la empresa o bien el centro de distribución.

### **7.3. Metodología Lean Six Sigma**

Se conocen varios conceptos acerca de esta metodología, pero todas coinciden en que es fundamental y de gran ayuda para el mejor funcionamiento de los procesos en una empresa y como indica Cabrera (2012), “la metodología seis sigma mide y muestra en forma estadística la capacidad real del proceso en función de las variables significativas, interrelacionando las variables con los defectos y probabilidades de fallo” (p. 12).

Los resultados que se obtienen al aplicar o implementar esta metodología en las empresas marca altamente una diferencia entre el antes y el después y adicional a resultados visibles se puede utilizar en distintas áreas no solamente para una en específico, puede ser desde la planta de producción hasta un proyecto de capacitación.

### **7.3.1. Modelo de productividad**

De acuerdo con Socconini (2019), “la productividad es, es la relación entre los resultados y los insumos, y en los procesos los insumos se transforman en resultados” (p. 28). La productividad es uno entre varios indicadores que las empresas consideran para visualizar el producto o las entregas de las órdenes de compra o bien transferencias contra los factores que se utilizan esto siempre de la mano con el factor tiempo.

### **7.3.2. Planificación utilizando *six sigma***

Para llevar a cabo un proyecto utilizando *six sigma* y que él cuál sea exitoso es de gran valor realizar los siguientes pasos, así como se señalan Martínez y Morales, (2022):

Focalizar los procesos: *lean seis sigma* en los procesos (o servicios), que han de estar integrados en la cultura de la empresa. Mejorar los procesos y supondrá mejorar la empresa

Organizar el proyecto íntegro de mejora será fundamental desarrollar y visibilizar la estructura organizativa en la empresa y en los proyectos de mejora, determinando los roles y responsabilidades, así como los criterios de selección de *champions* y *black belts*, su entrenamiento, y la selección de equipo de trabajos

Definir indicadores de éxito con los que evaluar las mejoras que se van consiguiendo en función de los esfuerzos dedicados

Concretar mecanismos de recompensas y reconocimiento a la implicación, relacionados con la retención y promoción profesional del personal formado específicamente para *lean seis sigma* y finalmente, es el responsable de las mejoras

Identificar herramientas e infraestructuras necesarias, así como *software* disponible para ayudar a la identificación de proyectos de mejora, su gestión, así como la formación y evaluación de equipos vinculados a dichos proyectos. (p. 38)

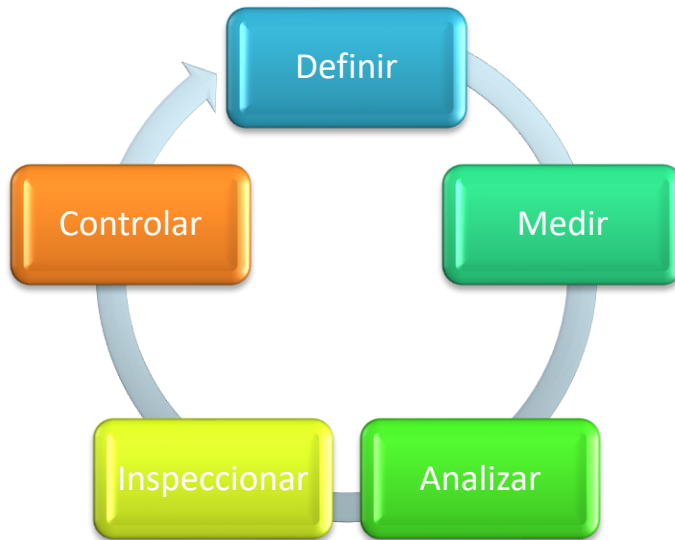
Al contar con una planificación rigurosa se obtendrá un éxito rotundo esta es la meta de la aplicación de seis sigma en los procesos.

### **7.3.3. Método DMAIC**

Este método es comúnmente utilizado para iniciar con la implementación de la metodología seis sigma cuenta con 5 fases fundamentales y según Piattini *et. al.* (2018) cada vez que se culmina un proceso de mejora, el área o departamento en cuestión determina que lo ideal es crear un nuevo método DMAIC. A continuación, se visualiza el diagrama del método.

**Figura 6.**

*Diagrama del método DMAIC*



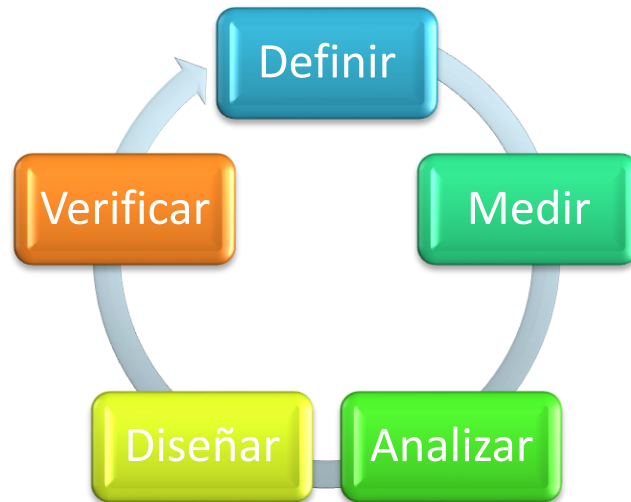
*Nota.* Gráfica del método DMAIC que surge a raíz de *lean* seis sigma. Elaboración propia, realizado con Word.

**7.3.4. Método DMADV**

Y el siguiente paso previo a realizar DMAIC es el método DMADV el cual se encuentra estructurado como se muestra en la figura 7.

## Figura 7.

Diagrama del método DMADV



*Nota.* Gráfica del método DMADV que surge a raíz de *lean* seis sigma. Elaboración propia, realizado con Word.

Es necesario considerar “cuando seis sigma se implemente para el desarrollo de un producto o servicio, DMAIC se transforma en DMADV” (Martínez y Morales, 2022, p. 24).

### 7.3.5. Importancia del método *lean six sigma*

Una empresa puede trabajar bien sin aplicar esta metodología durante un tiempo y si se mantiene con cierta cantidad de capacidad funcional sin embargo a medida que crezca si es necesario tomar el control y localizar puntos de mejora es por ello que “seis sigma se sostiene a lo largo del tiempo reforzando y reconociendo a los líderes en los que se apoya el programa, y a los equipos que logran proyectos DMAIC exitosos” (Gutiérrez y Salazar, 2019, p. 551).

Lo más importante es señalar los principios básicos de Lean seis sigma, así como lo indican Martínez y Morales, (2022) de la siguiente manera:

Las actividades que causan los problemas críticos para la calidad percibida por el cliente y las que provocan los retrasos mayores en cualquier proceso, son aquellas que ofrecen las máximas oportunidades para la mejora en costes, calidad, capital y tiempo de producción. (p. 28)

Para el correcto funcionamiento de una empresa y ofrecer una alta calidad de servicio es necesario llevar un control y en paralelo un histórico de cómo se han manejado los procesos no importando el área ya que la mejora debe ser a nivel general de una empresa.

#### **7.3.5.1. Mejora continua**

Todos los procesos en una empresa u organización al pasar el tiempo deben ir mejorando como indica Gutiérrez (2010), “la mejora continua es consecuencia de una forma ordenada de administrar y mejorar los procesos, identificando causas o restricciones” (p. 66). Esto con el fin de facilitar la toma de decisiones respaldado por los resultados obtenidos.

#### **7.3.5.2. Estratificación**

El concepto de estratificación se tomó en base a lo que define Gutiérrez (2010):

La estratificación es una poderosa estrategia de búsqueda que facilita entender cómo influyen los diversos factores o variantes que intervienen



en una situación problemática, de tal forma que se puedan localizar las fuentes de la variabilidad y, con ello, encontrar pistas de las causas de un problema. (p. 178)

Este concepto lo adaptan las empresas para determinar los puntos críticos de los problemas que detectan y sus posibles soluciones para minimizar el impacto o bien prevenirlo de ser posible.



## **8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS**

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS

ORIENTADORAS

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Empresa de distribución de consumo humano

2.1.1 Historia

2.1.2 Línea de negocio

2.1.3 Proveedores

2.1.4 Cadena de suministro

2.1.5 Centro de distribución

2.1.5.1 Capacidad de un centro de distribución

2.1.6 Planeación estratégica

2.2 Dirección comercial

2.2.1 Administración de procesos de ventas

2.2.2 Tercerización

2.2.3 Control de inventarios

- 2.2.3.1 Unidad de mantenimiento en existencias
    - 2.2.3.2 Inventario de seguridad
  - 2.2.4 Nivel de servicio
  - 2.2.5 Precisión de las proyecciones
    - 2.2.5.1 Sugerido de compras
    - 2.2.5.2 Control de *lead time*
- 2.3 Metodología Lean Six Sigma
  - 2.3.1 Planificación utilizando *six sigma*
  - 2.3.2 Método DMAIC
  - 2.3.3 Método DMADV
  - 2.3.4 Importancia del método *lean six sigma*
    - 2.3.4.1 Mejora continua
    - 2.3.4.2 Estratificación

### 3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

- 3.1 Fase 1: revisión documental
- 3.2 Fase 2: recolección de información
- 3.3 Fase 3: diagnóstico
- 3.4 Fase 4: estrategia
- 3.5 Fase 5: definición de evaluación de desempeño

### 4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

- 4.1 Objetivo 1
- 4.2 Objetivo 2
- 4.3 Objetivo 3

### 5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- 5.1 Objetivo 1
- 5.2 Objetivo 2

### 5.3 Objetivo 3

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

ANEXOS



## **9. METODOLOGÍA**

En esta investigación se va a utilizar una metodología la cual será de un tipo de estudio mixto, y tendrá un alcance descriptivo y con un diseño no experimental y estudio transversal la cual tendrá como finalidad dar respuesta a los objetivos inicialmente propuestos.

### **9.1. Características del estudio**

La presente investigación tiene un enfoque del estudio propuesto mixto, ya que la información que se recolectará será cualitativa y cuantitativa en donde el punto clave será mejorar la planificación de las proyecciones que se realizan en el área comercial por medio la mejora en la metodología que cuenta la empresa. Para el lado cualitativo se diseñarán indicadores del servicio del centro de distribución y en cuanto al lado cuantitativo se analizará la eficiencia de la planificación, rotación del producto, la productividad del centro de distribución.

La investigación tendrá un alcance de tipo descriptivo ya que van a especificar los procesos de planeación que se realizan para lograr una eficaz gestión en la planeación de proyecciones. Adicional a ello se realizará una propuesta para mejorar la planeación que maneja la empresa en el área comercial, estas acciones se empezarán a realizar posterior a ser aprobado el protocolo con intervalo de duración aproximadamente de 6 meses.

Es de diseño no experimental y retrospectivo, ya que se analizarán historial de proyecciones, ventas perdidas, días de inventario, el inventario en tiendas y en el centro de distribución, así mismo la planificación que ejecuta el

área comercial, se utilizarán métodos estadísticos para concluir eficiencia o ineficiencia en la ejecución en la planificación de las proyecciones.

Se aplicará el estudio transversal, ya que el área que se va a analizar la planeación de las proyecciones en el área comercial con el objetivo de realizar mejores los pedidos de las compras a los proveedores y evitar saturar el centro de distribución con productos de baja rotación y mejorar la capacidad con la que trabaja el mismo centro de distribución.

## 9.2. Unidades de análisis

La población que se considerará será de 1500 transferencias gestionadas por el área de reabasto hacia el centro de distribución esto para determinar fill rate de ransa (centro de distribución) hacia los puntos de venta, en base a ello se determinarán muestras y posterior a ello se aplicará el muestreo estadístico para realizar el estudio respectivo.

La cantidad de muestras que posteriormente se estudiarán se calcularán a través de la aplicación de la siguiente fórmula de muestreo estadístico, utilizando un nivel de confianza del 95 % con un margen de error del 5 %. A continuación, se observa el cálculo de la muestra a estudiar:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2} \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población

$\sigma$ = desviación estándar de la población



Z= nivel de confianza de la distribución normal  
e= error de la muestra

Entonces al ingresar la información a la ecuación 1:

$$n = \frac{1500 * 0.5^2 * 1.96^2}{(1500 - 1) * 0.05^2 + 0.5^2 * 1.96^2} \approx 374.59$$

Y el resultado obtenido del cálculo realizado nos indica que de la población de las transferencias el tamaño de la muestra será de 375 transferencias que se van a analizar. Adicional a esta muestra cabe mencionar que se llevará a cabo un análisis el cual involucra al personal de las áreas comercial, abasto y el centro de distribución. Para este análisis no se calculará el tamaño de la muestra ya que son 15 personas fundamentales y se procederá a integrar a la totalidad de la población en el estudio.

A continuación, se observa la cantidad que se utilizará para el cálculo del nivel de servicio y la precisión de los pronósticos, la población que se considerará será de 7664 productos en el centro de distribución, utilizando un nivel de confianza del 95 % con un margen de error del 5 %. A continuación, se observa el cálculo de la muestra a estudiar:

$$n = \frac{7664 * 0.5^2 * 1.96^2}{(7664 - 1) * 0.05^2 + 0.5^2 * 1.96^2} \approx 365.86$$

Y el resultado obtenido del cálculo realizado nos indica que de la población de las transferencias el tamaño de la muestra será de 366 productos (SKU) que se van a analizar del centro de distribución.

### 9.3. Variables

Las variables en estudio se describen a continuación con su respectiva definición teórica y operativa.

**Tabla 1.**

*Variables en estudio*

Variable	Definición teórica	Definición operativa
<b>Histórico de métodos</b>	El método histórico son aquellos procedimientos utilizados por los historiadores para interpretar o reescribir lo sucedido en el pasado.	Matriz de análisis de la situación de la empresa
<b>Mapeo de procesos</b>	Describe los pasos individuales dentro de un proceso, identifica a los responsables de las tareas y detalla los plazos esperados.	Nivel de satisfacción
<b>Precisión de los pronósticos</b>	Es el grado de cercanía entre la expresión de cantidad y el valor real de esa cantidad.	$FA = 1 - ea(\%)$
<b>DOH</b>	Son una métrica de inventario que mide el número promedio de días que cada artículo está en el almacén.	$DOH = \frac{instock}{100\%}$
<b>Percepción de servicio del centro de distribución</b>	Es básicamente realizar una encuesta a los usuarios con relación a la atención recibida por el centro de distribución hacia el cliente final en este caso los proveedores	Construir y redactar las encuestas acordes a los servicios que brinda el centro de distribución

Continuación de la tabla 1.

<b>Variable</b>	<b>Definición teórica</b>	<b>Definición operativa</b>
<b>Productividad en el centro de distribución</b>	Es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado	$PT = \frac{\textit{Producción}}{\textit{Horas trabajadas}}$
<b>Fill rate</b>	Se refiere a la proporción de pedidos que se cumplen completamente en relación con el número total de órdenes realizadas.	$FR = \frac{\textit{Recibido}}{\textit{Sugerido}}$
<b>Ventas perdidas</b>	Se define como la cantidad de unidades que se dejan de vender por falta de inventario	$LS = \textit{Dem. Es} - \textit{ven. Real}$

*Nota.* Variables de la investigación del centro de distribución. Elaboración propia, realizado con Word.

En la siguiente tabla se muestran los objetivos con las respectivas variables:

**Tabla 2.***Matriz de consistencia*

<b>Objetivo</b>	<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnica de recolección</b>
1. Examinar la metodología que utiliza la empresa de distribución para su proceso de planificación.	Histórico de métodos de	Cualitativa	Matriz de análisis de la situación de la empresa	Entrevista directa a las personas de las áreas correspondientes
	Mapeo de procesos	Cualitativa	Nivel de satisfacción	Construir y redactar las encuestas
2. Mejorar el punto crítico de metodología de planificación de las proyecciones en una empresa de distribución	Percepción de la servicio del centro de distribución	Cualitativa	Nivel de servicio	Observar y realizar un registro de estimaciones
	Rotación de producto	Cuantitativa	Días de inventario ( <i>days on hand</i> )	Validar los productos respecto a su clase
	Precisión de los pronósticos	Cuantitativa	Precisión de los pronósticos ( <i>forecast accuracy</i> )	Recopilar base de datos de los productos en el CD y realizar un comparativo
3. Proponer los indicadores que comprobarán la mejora en la metodología propuesta para lograr mejor eficiencia en los procesos de planeamiento de las proyecciones en la empresa de distribución.	Productividad en el CD	Cuantitativa	Productividad que tiene el centro de distribución para picar los bultos al día	Validar el porcentaje de las transferencias contra la cantidad de horas trabajadas en el CD

Continuación de la tabla 2.

Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicador	Técnica de recolección
3. Proponer los indicadores que comprobarán la mejora en la metodología propuesta para lograr mejor eficiencia en los procesos de planeamiento de proyecciones en la empresa de distribución.	los <i>fill rate</i> CD-tienda	Cuantitativa	Porcentaje de recepción de producto en las tiendas del CD	Recopilar la información de las transferencias recibidas en las tiendas desde el CD
	Ventas de perdidas	Cuantitativa	Porcentaje de ventas perdidas	Realizar un comparativo de las ventas perdidas contra las del año anterior

*Nota.* Descripción de las variables, tipo y la técnica de recolección. Elaboración propia, realizado con Word.

#### 9.4. Fases de estudio

A continuación, se muestran las fases de estudios que se aplicarán en esta investigación. Para así determinar el impacto que tendría o que cambios se pueden mejorar para su implementación en el área de interés y así mismo mejorar los procesos que se realizan.

- Fase 1: revisión documental

Para esta fase se planea investigar la causa raíz del problema es decir conocer la historia de cómo ha estado trabajando la empresa específicamente el área comercial con la planeación de sus proyecciones, si existe un estándar para las distintas categorías y las recientemente agregadas a la empresa y de esta

forma conocer la situación en la que se encuentra el área y validar las herramientas que se pueden seguir utilizando y cuáles pueden ser mejoradas para incrementar las ventas.

- Fase 2: recolección de información

En base a las áreas involucradas y su funcionamiento, se realizarán entrevistas a los colaboradores de las áreas respectivas tomando en cuenta las actividades y procesos de cada área, así como la funcionalidad y logística del centro de distribución para adquirir las vivencias que se ha tenido en las distintas actividades. Así como también los pactos realizados entre la empresa terceriza y la empresa de distribución. Se obtendrá esta información realizando entrevistas y encuestas al área comercial, del centro de distribución y a los jefes de abasto de productos comestibles y no comestibles. Con la finalidad de obtener información y analizar la metodología que utiliza la empresa es necesario cumplir con el objetivo 1.

Así mismo se pretende recopilar información de los históricos para analizar y proponer una mejora de la planificación de ser las proyecciones que realiza el área comercial cumpliendo con el objetivo 2 esto para reducir el impacto de los pedidos en el centro de distribución respecto a productos con baja rotación.

Y para hacer efectivo el objetivo 3 se optará por registrar los datos con las transferencias que se realizan y en base a ello medir la productividad del centro de distribución y mejorar de ser posible los indicadores, posteriormente realizar un comparativo del antes versus es decir cuando se aplique la mejora a la planeación de las proyecciones.

- Fase 3: diagnóstico
  - Conocer la metodología que utiliza el área comercial para la planificación de las proyecciones y la frecuencia de tiempo que se realizan.
  - Verificar los indicadores que tiene el área comercial.
  - Analizar los indicadores y seguimiento que maneja el área de abasto.
  - Dar seguimiento de las transferencias que se realizan hacia el centro de distribución.

Para determinar el punto crítico de la investigación y cumplir con el objetivo 2 se va a detallar la información de los indicadores de cada área de existir coordinación y si se cumple con los objetivos establecidos para considerar oportunidades de mejora en el área comercial ya que este es punto fundamental para la empresa.

- Fase 4: estrategia

Realizar estudios estadísticos de los datos recopilados y hacer un comparativo contra un año anterior para visualizar el comportamiento de los días de inventario, el inventario en tiendas, los días de inventario, entre otros. Estatus de ventas perdidas para focalizar puntos cruciales los cuales ocasionen bajas o puntos de quiebre en los distintos puntos de venta del mismo modo calcular el porcentaje de productividad del centro de distribución esto con la finalidad de

relacionar los procesos la fase del diagnóstico con la estrategia según lo que indica el objetivo 2.

- Fase 5: definición de evaluación de desempeño

Validación de los modelos estadísticos que utiliza la empresa, para rediseñar la planificación de las proyecciones y realizar comparativos entre cómo se trabajan los procesos y cómo mejorar al implementar el rediseño. Además de ser posible estandarizar los objetivos que tienen las áreas involucradas para que mejorar en los aspectos claves tratados en la investigación con la implementación de la metodología propuesta y demostrar el beneficio que tiene el objetivo número 3 al ser ejecutado adecuadamente. Demostrar el buen manejo y capacidad que tiene el centro de distribución hacia la empresa cumpliendo y conociendo los puntos pactados al adquirir el servicio de la empresa tercerizada.



## 10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se utilizarán las técnicas de análisis para estudiar información obtenida en la recopilación para luego aplicar la estadística descriptiva y la cual nos ayudará a determinar los puntos clave y obtener una mejor visibilidad de los datos para luego analizar e interpretar la información para concluir de una forma concreta y precisa.

Las medidas de tendencia central que se aplicarán serán: la media y mediana para medir el valor más representativo para medir los sku´s que en base a su demanda tengan un mayor porcentaje de venta y para así mejorar los sugeridos que se realizan al centro de distribución disminuyendo los días de inventario de productos con baja rotación. Y determinar mejor el *lead time* de los sugeridos de proveedores que cuenten con productos con demanda baja o irregular.

Así mismo se utilizará el histograma para determinar las ventas perdidas de los productos, esto con la intención de verificar las combinaciones producto – tienda que estén siendo afectadas y posterior a ello realizar el mismo estudio y determinar así las mejoras esto sería disminuyendo las ventas perdidas, con el cumplimiento de las entregas del centro de distribución hacia los puntos de venta.

Adicional se utilizan otras gráficas como lo es Ishikawa esto para demostrar y señalar los cambios que se aplicaron al aplicar el cambio propuesto versus el anterior. Y un foda para realizar las encuestas correspondientes con todos los factores que ya sean positivos o negativos y ser considerados para la mejora que se pretende realizar.

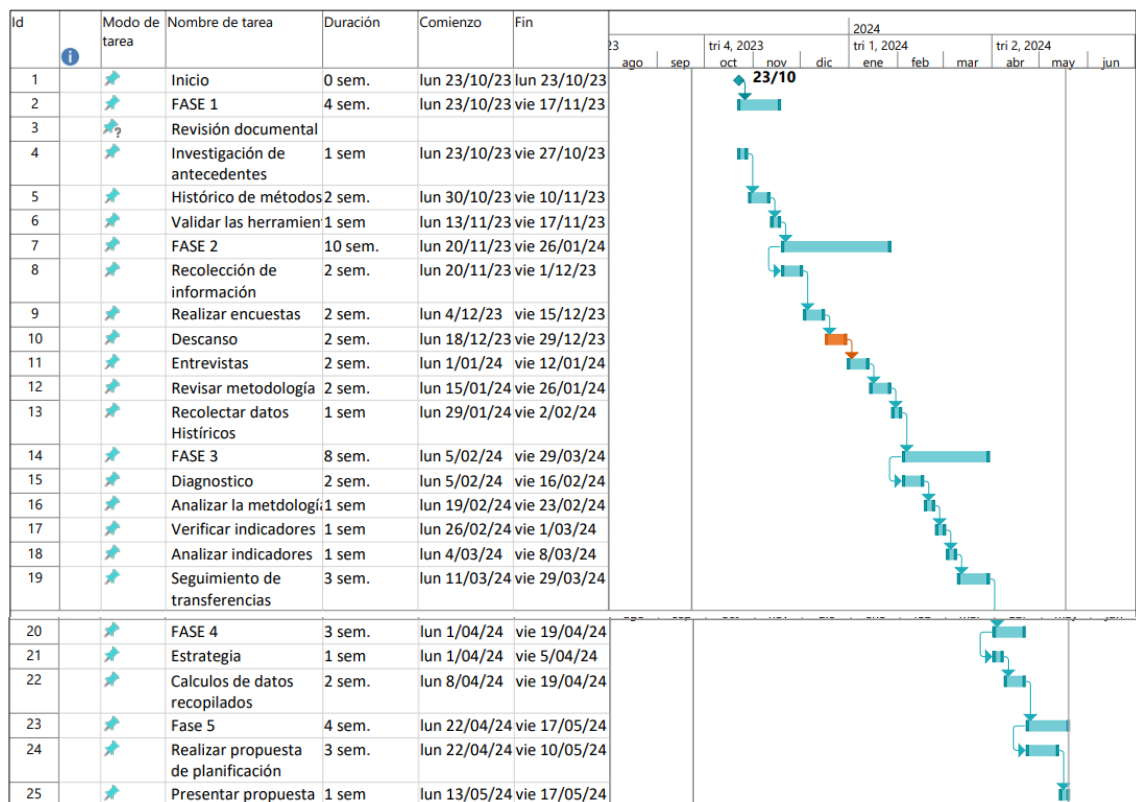


# 11. CRONOGRAMA

A continuación, se detalla el tiempo en semanas que se va a aplicar para la realización y ejecución de las actividades que se consideraron importantes para esta investigación esto en base a las fases que se describieron en la metodología, se considera aproximadamente en mayo finalizar con las actividades:

**Tabla 3.**

*Cronograma de la investigación*



*Nota.* Gráfica de cronograma de actividades. Elaboración propia, realizado con Project.



## 12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

La presente investigación se realizará con recursos propios, se tomarán los siguientes gastos para que se lleve a cabo la investigación.

**Tabla 4.**

*Recursos financieros*

Descripción	Unidades	Costo unitario	Costo total
<b>Recursos humanos</b>			
Honorarios asesor ( <i>ad honorem</i> )	2	Q. - -	Ad honorem
Honorarios de área comercial	9	Q. 50.00	Q. 450.00
Honorarios área de abasto	4	Q. - -	Ad honorem
Honorarios del centro de distribución	3	Q. 50.00	Q. 150.00
Honorarios del estudiante	1	Q. 2,000.00	Q. 2,000.00
<b>Recursos materiales</b>			
Equipo para visitas técnicas	2	Q. 100.00	Q. 200.00
Impresiones	500	Q. 0.25	Q. 125.00
Otros útiles	3	Q. 100.00	Q. 300.00
<b>Servicios</b>			
Plan internet y minutos de aire	9	Q. 130.00	Q. 1,170.00
Transporte	6	Q. 300.00	Q. 300.00
<b>Imprevistos</b>	1	Q. 1,500.00	Q. 1,500.00
<b>Total</b>			Q. 6,195.00

*Nota.* Descripción de recursos que se utilizarán para realizar la investigación. Elaboración propia, realizado con Word.

En base a la información desglosada de la tabla 3, es factible realizar el estudio debido a que la cantidad total se encuentra en el rango financiero que el

estudiante puede financiar, para esta investigación los gastos los solventará solamente el estudiante, se utilizará tanto el equipo brindado por la empresa como el propio.

## REFERENCIAS

- Anaya, J. (2007). *Logística integral la gestión operativa de la empresa*. ESIC.  
[https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=a4Tq\\_7Pmc04C&oi=fnd&pg=PA11&dq=ventas+perdidas+logistica+libros&ots=VjWxuWWPBc&sig=nH1JWARRriWFK2t7zeGZfBAVXe4#v=onepage&q&f=false](https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=a4Tq_7Pmc04C&oi=fnd&pg=PA11&dq=ventas+perdidas+logistica+libros&ots=VjWxuWWPBc&sig=nH1JWARRriWFK2t7zeGZfBAVXe4#v=onepage&q&f=false)
- Artal, M. (2009). *Dirección de ventas organización del Departamento de Ventas y Gestión de Vendedores*. ESIC.  
[https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=hkR6qDH6T9QC&oi=fnd&pg=PA27&dq=departamento+comercial+de+una+empresa+definicion+libros&ots=FEejpqlkt\\_&sig=KQySngKblcQ4yvTruc1rpQ6c77w#v=onepage&q=departamento%20comercial%20de%20una%20empresa%20definicion%20libros&f=false](https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=hkR6qDH6T9QC&oi=fnd&pg=PA27&dq=departamento+comercial+de+una+empresa+definicion+libros&ots=FEejpqlkt_&sig=KQySngKblcQ4yvTruc1rpQ6c77w#v=onepage&q=departamento%20comercial%20de%20una%20empresa%20definicion%20libros&f=false)
- Cabrera, R. (2012). *Lean Six Sigma TOC simplificado PYMES*. Académica Española.  
[https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=psDDitEx\\_gC&oi=fnd&pg=PP1&dq=concepto+lean+six+sigma+libro&ots=C-tZdlmSbl&sig=X9B9b-p3EGzvCKhQ120Odc08vxg#v=onepage&q=concepto%20lean%20six%20sigma%20libro&f=false](https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=psDDitEx_gC&oi=fnd&pg=PP1&dq=concepto+lean+six+sigma+libro&ots=C-tZdlmSbl&sig=X9B9b-p3EGzvCKhQ120Odc08vxg#v=onepage&q=concepto%20lean%20six%20sigma%20libro&f=false)
- Carranza, O. (2004). *Mejores prácticas logísticas en Latinoamérica*. International Thomson.  
<https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=npoRtFjCu2MC&oi=fnd&pg=PA19&dq=precisi%C3%B3n+de+las+proyecciones+o+forecast+accura>

[cy&ots=1frhBD7OL8&sig=bYUXLYc8btOnz3LC-mAivn2QTI8#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=SaLNDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=nivel+de+servicio+en+logistica+libros&ots=1MeTOxaK9f&sig=FZNbCUaRXjIOIUYYxLGXtDwbH-g#v=onepage&q=nivel%20de%20servicio%20en%20logistica%20libros&f=false)

Carreño, A. (2018). *Cadena de suministros y logística*. Fondo editorial PUCP. <https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=SaLNDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=nivel+de+servicio+en+logistica+libros&ots=1MeTOxaK9f&sig=FZNbCUaRXjIOIUYYxLGXtDwbH-g#v=onepage&q=nivel%20de%20servicio%20en%20logistica%20libros&f=false>

Chiavenato, I y Sapiro, A. (2017). *Planeación estratégica: fundamentos y aplicaciones*. McGraw Hill. <https://www.remex-accion.com.ar/wp-content/uploads/2021/04/127-Planeacion-estrategica-fundametos-chiavenato-idalberto.pdf>

Chopra, S y Meindl, P. (2007). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, Planeación y operación*. Pearson Prentice Hall. <https://qrfy.com/api/storage/gcs/pdf/qrfyprod/1665290745895.pdf>

Dutka, C. (2017). *Manual de AMA para la satisfacción del cliente*. Ediciones Granica, S.A. [https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=yC97p-PUhyoC&oi=fnd&pg=PA9&dq=nivel+de+satisfacci%C3%B3n+%2B+libros&ots=U6pmoiLacv&sig=9pwnHa\\_awB-J-t37VvauC5flNxw#v=onepage&q=nivel%20de%20satisfacci%C3%B3n%20%2B%20libros&f=false](https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=yC97p-PUhyoC&oi=fnd&pg=PA9&dq=nivel+de+satisfacci%C3%B3n+%2B+libros&ots=U6pmoiLacv&sig=9pwnHa_awB-J-t37VvauC5flNxw#v=onepage&q=nivel%20de%20satisfacci%C3%B3n%20%2B%20libros&f=false)

González, R. (2018). *Plan estratégico logístico del centro de almacenamiento y distribución de Colombina planta conservas en Tuluá*. [Tesis de maestría, Universidad del Valle de Colombia]. Archivo digital.



<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/455b72e1-1c4b-4b56-8901-a22d85f5c2e0/content>

Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad*. McGraw Hill. <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>

Gutiérrez, H. y Salazar, R (2019). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. McGraw Hill. <https://es.scribd.com/document/432748750/Libro-SIX-SIGMA-pdf>

López, R. (2008). *Logística comercial gestión comercial y marketing comercio y marketing*. Ediciones Paraninfo, S.A. [https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=8Iz1a8iFGCgC&oi=fnd&pg=PA23&dq=departamento+comercial+de+una+empresa+libros&ots=M7xbz8EXhz&sig=YF5I6u7kBzQi\\_tVZ8SUoGZ2arUI#v=onepage&q=departamento%20comercial%20de%20una%20empresa%20libros&f=false](https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=8Iz1a8iFGCgC&oi=fnd&pg=PA23&dq=departamento+comercial+de+una+empresa+libros&ots=M7xbz8EXhz&sig=YF5I6u7kBzQi_tVZ8SUoGZ2arUI#v=onepage&q=departamento%20comercial%20de%20una%20empresa%20libros&f=false)

Lozano, J. (2019). *Metodología de mejora de producción y cadena de suministros en industria alimentaria basada en SMED*. [Tesis de doctorado, Universidad de la Rioja de España]. Archivo digital. <https://www.bing.com/ck/a?!&&p=d5037cc04a688989JmltdHM9MTY5O DEwNTYwMCZpZ3VpZD0wOWRjOGQ4My0yYjY5LTZlMzctM2YxNC05Y2Y4MmFmMDZmNjQmaW5zaWQ9NTMxMg&ptn=3&hsh=3&fclid=09dc8d83-2b69-6e37-3f14-9cf82af06f64&psq=Tesis+de+cadena+de+suministro&u=a1aHR0cHM6Ly9kaWFsbmV0LnVuaXJpb2phLmVzL2Rlc2NhcmdhL3Rlc2lzlzlmjA5Mi5wZGY&ntb=1>

- Martínez, A. y Morales, J (2022). *Lean Seis Sigma para la mejora de procesos*. Universidad Miguel Hernández de Elche editorial.  
[https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=jKVYEAAAQBAJ&oi=fn&pg=PA7&dq=importancia+de+la+metodologia+lean+six+sigma+%2B+libro&ots=Yjt0W\\_3Ull&sig=AXPwSqx5Ktzcvrzxt8o9vhGHRhg#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=jKVYEAAAQBAJ&oi=fn&pg=PA7&dq=importancia+de+la+metodologia+lean+six+sigma+%2B+libro&ots=Yjt0W_3Ull&sig=AXPwSqx5Ktzcvrzxt8o9vhGHRhg#v=onepage&q&f=false)
- Martínez, J. (2017). *Outsourcing aspectos relevantes para su correcta aplicación*. Editorial ISEF.  
<https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=JscmDwAAQBAJ&oi=fn&pg=PA18&dq=outsourcing+libros&ots=v8eWN6uSRq&sig=0E0uPxIG6MK7f7Hx7-Sy9WidL4Y#v=onepage&q=outsourcing%20libros&f=false>
- Mejía, G. y Guevara, R (2019). *Propuesta de mejora en la estrategia de planeación de materia prima*. [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC de Honduras]. Archivo digital.  
[https://drive.google.com/file/d/1YtBdfBG17PPsci4W4eaCmReA\\_Es05sGL/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1YtBdfBG17PPsci4W4eaCmReA_Es05sGL/view?usp=sharing)
- Mora, L. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes*. ECOE Ediciones.  
[https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=n\\_VeDwAAQBAJ&oi=fn&pg=PA114&dq=centro+de+distribuci%C3%B3n&ots=IhkXDDfiF4&sig=ZPJ5Sk45sM7kSC1QHd3-W3xCtpk#v=onepage&q=centro%20de%20distribuci%C3%B3n&f=false](https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=n_VeDwAAQBAJ&oi=fn&pg=PA114&dq=centro+de+distribuci%C3%B3n&ots=IhkXDDfiF4&sig=ZPJ5Sk45sM7kSC1QHd3-W3xCtpk#v=onepage&q=centro%20de%20distribuci%C3%B3n&f=false)

Mora, L. (2016). *Gestión logística integral las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento*. FC editorial.

<https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=jXs5DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=indicadores+log%C3%ADsticos+cadena+de+suministro+%2B+libros&ots=lyrXjDwLYi&sig=te7xQpCbeKM2RKGGjL7nZDoUsa8#v=onepage&q&f=false>

Pesantes, J (2020). *Propuesta para mejorar la gestión de la cadena de abastecimiento de servicios de un supermercado*. [Tesis de maestría, Universidad del Pacífico de Perú]. Archivo digital.

[https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2826/PesantesJulia\\_Tesis\\_maestria\\_2020.pdf?sequence=1](https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2826/PesantesJulia_Tesis_maestria_2020.pdf?sequence=1)

Piattini, M., García, F., García, I., & Pino, F. (2018). *Calidad de sistemas de información*. RA-MA editorial.

<https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=rae6EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=dmadv+%2B+libro&ots=e85NOYI5Jm&sig=eGLZFg6ZvE19B5uacgapSNJUcwY#v=onepage&q&f=false>

Salazar, E. (2022). *Mejora de la estructura de gestión de calidad para el proveedor de transporte de combustible*. [Tesis de maestría, Universidad Mariano Gálvez de Guatemala]. Archivo digital.

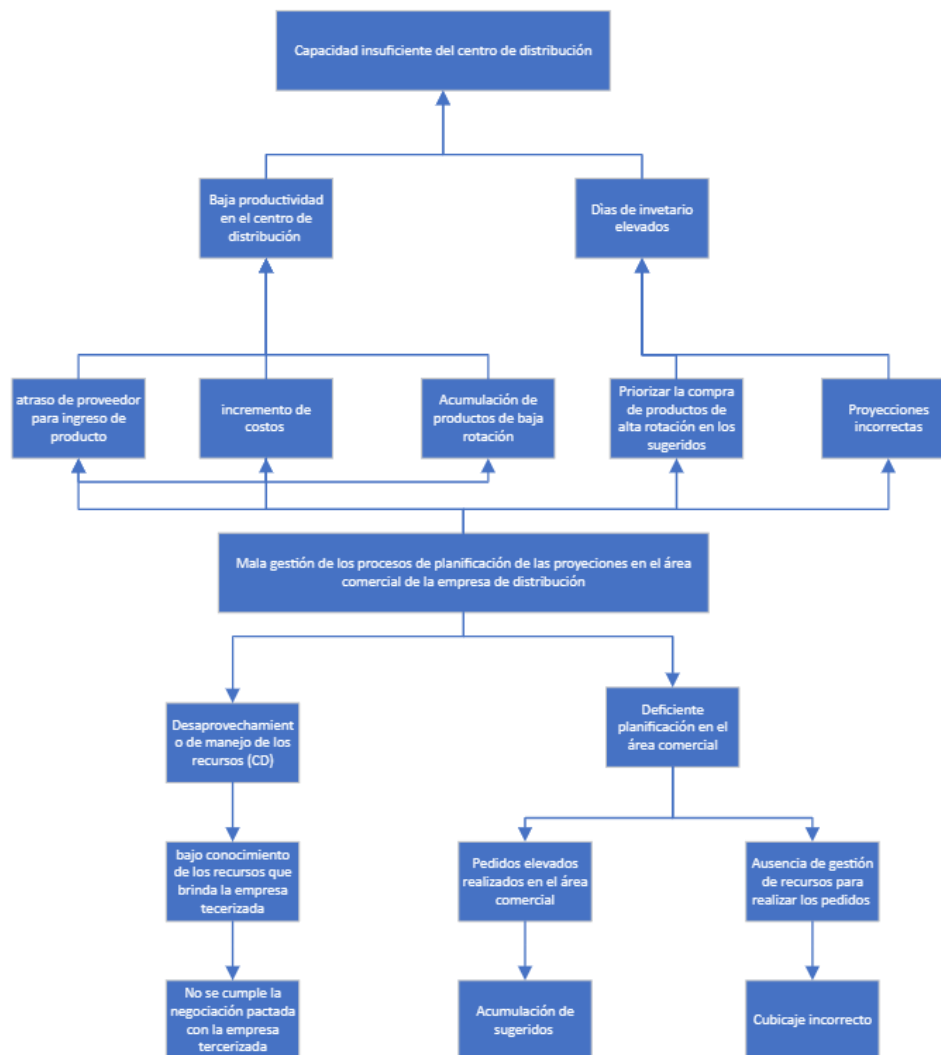
<https://figshare.com/articles/thesis/Análisis de Caso de Mejora de Gestión de Calidad/pdf/21586509>

- Socconini, L. (2019). *Lean manufacturing paso a paso*. Marge Books.  
[https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=rjyeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=lean+six+sigma+libros&ots=DIIRsZCmaS&sig=bEraVN\\_iW\\_GhDjl3kE3YB7RNUJ8#v=onepage&q=lean%20six%20sigma%20libros&f=false](https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=rjyeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=lean+six+sigma+libros&ots=DIIRsZCmaS&sig=bEraVN_iW_GhDjl3kE3YB7RNUJ8#v=onepage&q=lean%20six%20sigma%20libros&f=false)
- Torres, V. (2009). *Administración de ventas*. Grupo editorial Patria.  
[https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=C9\\_hBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Administraci%C3%B3n+de+procesos+de+ventas+libros&ots=0AkdPWFsoW&sig=tGtFCu\\_doW4xU-ikFTDfjmx\\_mU0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=C9_hBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Administraci%C3%B3n+de+procesos+de+ventas+libros&ots=0AkdPWFsoW&sig=tGtFCu_doW4xU-ikFTDfjmx_mU0#v=onepage&q&f=false)
- Vidal, C. (2017). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Programa editorial Universidad del Valle.  
[https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=HjmnEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=precision+de+pronosticos+libros&ots=u-D\\_50FXQ3&sig=GwAMDb\\_dJ-4P5sanpB3tLmoAMdw#v=onepage&q=precision%20de%20pronosticos%20libros&f=false](https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=HjmnEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=precision+de+pronosticos+libros&ots=u-D_50FXQ3&sig=GwAMDb_dJ-4P5sanpB3tLmoAMdw#v=onepage&q=precision%20de%20pronosticos%20libros&f=false)

# APÉNDICES

## Apéndice 1.

### Árbol de problemas



*Nota.* Descripción gráfica de problemas identificados en la realización de la investigación. Elaboración propia, realizado con Visio.

## Apéndice 2.

### Matriz de coherencia

Título	Problema	Pregunta central	Preguntas secundarias	Objetivo general	Objetivos específicos
Propuesta de mejora del proceso de planificación para incrementar la eficiencia de las proyecciones en el área comercial de una empresa de distribución en Guatemala utilizando la metodología lean six sigma.	El problema que se detectó en la empresa la cual está produciendo un fuerte impacto es el mal uso de la metodología de la planeación de las proyecciones que realiza el área comercial, ya que no se están tomando en cuenta todos los factores correspondientes para determinar las cantidades de los productos que deben solicitar a los proveedores, repercutiendo en el centro de distribución ya que se encuentra saturado de productos con baja rotación ocasionando el incremento de días de inventario para dichos productos,	¿Cuál es el proceso de planificación para incrementar la eficiencia de las proyecciones del área comercial en una empresa de distribución ubicada en Guatemala?	1. ¿Cuál es la metodología que utiliza la empresa de distribución para su proceso de planificación de proyecciones? 2. ¿Cómo mejorar el punto crítico de la metodología de planificación de las proyecciones en una empresa de distribución? 3. ¿Qué indicadores comprobarán la mejora en la metodología propuesta para lograr mejor	Propuesta de mejora del proceso de planificación de proyecciones en Guatemala.	1. Examinar la metodología que utiliza la empresa de distribución para su proceso de planificación. 2. Analizar el punto crítico de la metodología de planificación de las proyecciones en una empresa de distribución. 3. Evaluar los indicadores que comprobarán la mejora en la metodología propuesta para

Nota. Matriz de coherencia de la investigación. Elaboración propia, realizado con Excel.