



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA FINANCIERA**

**Proyecto Integrador, previo a la obtención del Título de Ingeniera Financiera.**

**Tema:**

---

“Modelo teoría de restricciones (TOC) para el manejo de inventarios de la empresa FADICOM.”

---

**Autora:** Núñez Cusanguá, Yohana Magdalena

**Tutor:** Eco. Ortiz Román, Hermel David

**Ambato – Ecuador**

**2021**

## APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Eco. Hermel David Ortiz Román con cédula de ciudadanía N.º 180342665-4, en mi calidad de Tutor del proyecto integrador referente al tema: “**MODELO TEORÍA DE RESTRICCIONES (TOC) PARA EL MANEJO DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA FADICOM.**”, desarrollado por Yohana Magdalena Núñez Cusanguá, de la carrera de Ingeniería Financiera, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, marzo 2021

**TUTOR**



.....  
Eco. Hermel David Ortiz Román

C.C. 180342665-4

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Yohana Magdalena Núñez Cusanguá, con cédula de ciudadanía N. ° 180493674-6, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto integrador, bajo el tema: **“MODELO TEORÍA DE RESTRICCIONES (TOC) PARA EL MANEJO DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA FADICOM.”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos; conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este Proyecto Integrador.

Ambato, marzo 2021

### AUTORA



.....  
Yohana Magdalena Núñez Cusanguá

C.C. 180493674-6

## **CESIÓN DE DERECHOS**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto integrador, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto integrador con fines de discusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto integrador, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, marzo 2021

**AUTORA**

A handwritten signature in blue ink, consisting of three large, overlapping loops at the top and a cursive script below. The signature is positioned above a horizontal dotted line.

Yohana Magdalena Núñez Cusanguá

C.C. 180493674-6

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto Integrador con el tema: “**MODELO TEORÍA DE RESTRICCIONES (TOC) PARA EL MANEJO DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA FADICOM**”, elaborado por Yohana Magdalena Núñez Cusanguá, estudiante de la Carrera de Ingeniería Financiera, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, marzo 2021



.....  
Dra. Mg. Tatiana Valle

**PRESIDENTE**



.....  
Eco. Álvaro Vayas

**MIEMBRO CALIFICADOR**



.....  
Ing. Ana Córdova

**MIEMBRO CALIFICADOR**

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto

A mis padres por ser ese apoyo constante a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida.

A mis hermanos por ser mi compañía brindarme su apoyo y sus enseñanzas.

A mis sobrinos quienes llenan alegría cada día.

A todas las personas que han sido parte de mi vida

*Yohana Magdalena Núñez Cusanguá*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por su eterno amor y bendiciones otorgadas todos los días, por darme la voluntad y persistencia necesaria para no dejarme vencer frente a los problemas presentados a lo largo de este proceso y porque me ha ayudado a tener las ganas de cada día se mejor

A mí querida madre por ser el pilar más importante y demostrarme siempre su apoyo incondicional, su cariño e infinito amor y paciencia.

A mis hermanos por aportar buenas cosas en mi vida, llenarme de alegrías y por todos sus consejos brindados y por creer en mí.

*Yohana Magdalena Núñez Cusanguá*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**

**TEMA:** “MODELO TEORÍA DE RESTRICCIONES (TOC) PARA EL MANEJO DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA FADICOM”

**AUTORA:** Yohana Magdalena Núñez Cusanguá

**TUTOR:** Eco. Hermel David Ortiz Román

**FECHA:** Marzo, 2021

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente proyecto integrador se basa en el estudio y análisis de la teoría de restricciones (TOC), con la finalidad de realizar un modelo para ser aplicado en la empresa FADICOM de la ciudad de Ambato. La empresa FADICOM es una empresa dedicada a la elaboración y comercialización de los siguientes productos de construcción: ruedas de carretilla, palos de mango plástico para pala, palos de mango metálico para pala y sopletes. Debido al deficiente sistema de inventarios en la empresa es necesario la aplicación de un modelo TOC, que permita controlar los niveles de inventarios y así mejorar la competitividad de la empresa, además de aumentar las utilidades aprovechando al máximo la capacidad de la zona de producción y del departamento de ventas. Una vez que se ha realizado la investigación bibliográfica de la teoría de las restricciones, se decide que el modelo óptimo para la empresa FADICOM es el modelo DBR (tambor, amortiguador y cuerda), debido a que este permite identificar los niveles mínimos de inventarios de materias primas y productos terminados con la finalidad de realizar a tiempo las reposiciones necesarias. El modelo DBR diseñado para la empresa FADICOM se caracteriza por funcionar en doble sentido, es decir, de derecha a izquierda y viceversa. Esto con la finalidad de mantener cuerdas que comuniquen la información de inventarios en los dos sentidos, es así que el departamento de producción comunica su información de inventarios a ventas y este a su vez transmite la información de demanda a producción.

**PALABRAS DESCRIPTORAS:** TEORÍA DE RESTRICCIONES, SISTEMA DE INVENTARIOS, MODELO DBR, PRODUCCIÓN.



**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**  
**FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDIT**  
**ECONOMICS CAREER**

**TOPIC:** “MODEL THEORY OF RESTRICTIONS (TOC) FOR THE MANAGEMENT OF INVENTORIES OF THE FADICOM COMPANY”

**AUTHOR:** Yohana Magdalena Núñez Cusanguá

**TUTOR:** Eco. Hermel David Ortiz Román

**DATE:** March, 2021

**ABSTRACT**

This integrating project is based on the study and analysis of the theory of restrictions (TOC), in order to make a model to be applied in the FADICOM company in the city of Ambato. The FADICOM company is a company dedicated to the production and marketing of the following construction products: wheelbarrow wheels, plastic shovel handle sticks, metal shovel handle sticks and torches. Due to the deficient inventory system in the company, it is necessary to apply a TOC model, which allows controlling inventory levels and thus improving the competitiveness of the company, in addition to increasing profits by making the most of the capacity of the production area and from the sales department. Once the bibliographic investigation of the theory of constraints has been carried out, it is decided that the optimal model for the FADICOM company is the DBR model (drum, shock absorber and rope), because this allows to identify the minimum levels of inventories of raw materials and finished products in order to carry out the necessary replacements on time. The DBR model designed for the FADICOM company is characterized by working in two directions, that is, from right to left and vice versa. This in order to maintain strings that communicate inventory information in both directions, this is how the production department communicates its inventory information to sales and this in turn transmits the information from demand to production.

**KEYWORDS:** THEORY OF RESTRICTIONS, INVENTORY SYSTEM, DBR MODEL, PRODUCTION.

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
<b>PÁGINAS PRELIMINARES</b>	
PORTADA .....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	iii
CESIÓN DE DERECHOS .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
RESUMEN EJECUTIVO .....	viii
ABSTRACT .....	ix
ÍNDICE GENERAL .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiv
<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	1
1.1. Introducción.....	1
1.1.1. Antecedentes del proyecto integrador .....	1
1.1.2. Descripción del entorno.....	3
1.1.3. Justificación .....	8
1.1.4. Objetivos.....	9
1.2. Revisión de literatura.....	10
1.2.1. Antecedentes investigativos.....	10
1.2.2. Fundamentos teóricos.....	12
1.2.2.1. Sistema de teoría de restricciones .....	12
1.2.2.2. Modelo DBR.....	15
1.2.2.3. Sistema de control de inventarios .....	17
<b>CAPÍTULO II</b> .....	19
<b>METODOLOGÍA</b> .....	19
2.1. Descripción de la metodología.....	19

2.1.1. Tipo de investigación .....	19
2.1.2. Recolección de información .....	21
2.1.3. Análisis de la información .....	22
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>24</b>
<b>DESARROLLO</b> .....	<b>24</b>
3.1. Especificación del sistema de inventarios de la empresa FADICOM.....	24
3.2. Niveles de inventarios de la empresa FADICOM.....	25
3.3. Proceso para la toma de decisiones en la empresa FADICOM .....	29
3.4. Modelo de sistema de inventario basado en la teoría de restricciones .....	30
3.4.1. Diseño del modelo DBR para el sistema de inventarios de la empresa FADICOM.....	31
3.4.2. Guía lógica del sistema ADD (administración de la Demanda) .....	34
3.4.3. Gestión lógica de ejes viales .....	40
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>49</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>49</b>
4.1. Conclusiones.....	49
4.2. Recomendaciones.....	50
<b>MATERIAL DE REFERENCIA</b> .....	<b>51</b>
Referencias bibliográficas .....	51
Anexos .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<i>Tabla 1:</i> Productos de FADICOM .....	24
<i>Tabla 2:</i> Inventario materia prima primer semestre 2019 .....	26
<i>Tabla 3:</i> Inventario materia prima segundo semestre 2019.....	27
<i>Tabla 4:</i> Comportamiento de productos terminados primer semestre 2019.....	28
<i>Tabla 5:</i> Comportamiento de productos terminados segundo semestre 2019 .....	29
<i>Tabla 6:</i> ADD ruedas de carretilla .....	36
<i>Tabla 7:</i> ADD cabos de pala de mango plástico .....	37
<i>Tabla 8:</i> ADD cabos de pala de mango metálico.....	38
<i>Tabla 9:</i> ADD cabos de los sopletes .....	39
<i>Tabla 10:</i> Franja verde productos terminados ruedas carretillas .....	41
<i>Tabla 11:</i> Franja verde productos terminados cabos de pala de mango plástico .....	42
<i>Tabla 12:</i> Franja verde productos terminados cabos de pala de mango metálico.....	42
<i>Tabla 13:</i> Franja verde productos terminados sopletes .....	43
<i>Tabla 14:</i> Franja amarilla productos terminados ruedas carretillas .....	44
<i>Tabla 15:</i> Franja amarilla productos terminados cabos de pala de mango plástico ...	44
<i>Tabla 16:</i> Franja amarilla productos terminados cabos de pala de mango metálico..	45
<i>Tabla 17:</i> Franja amarilla productos terminados sopletes .....	45
<i>Tabla 18:</i> Franja roja productos terminados ruedas carretillas .....	46

**Tabla 19:** Franja roja productos terminados cabos de pala de mango plástico .....47

**Tabla 20:** Franja roja productos terminados cabos de pala de mango metálico .....47

**Tabla 21:** Franja roja productos terminados sopletes.....48

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<i>Gráfico 1:</i> Ventas en unidades FADICOM 2019.....	4
<i>Gráfico 2:</i> Ventas mensuales en unidades 2019 .....	5
<i>Gráfico 3:</i> Utilidad mensual (USD) FADICOM.....	7
<i>Gráfico 4:</i> Sistema TOC para mejorar inventarios.....	15
<i>Gráfico 5:</i> DBR Simplificado .....	16
<i>Gráfico 6:</i> Diseño del sistema DBR para FADICOM.....	33

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1.1. Introducción**

#### **1.1.1. Antecedentes del proyecto integrador**

La empresa FADICOM se dedica a la actividad de fabricación de herramientas de mano no motorizadas (ruedas de carretilla, sopletes, palas, etcétera) para uso agrícola, construcción etc., el objetivo es posesionarse en el mercado industrial, ferretero y consumidores finales con productos de excelente calidad.

La empresa fue constituida en Ecuador, en la ciudad de Ambato el 01 de febrero del 2000 por el señor Iván Núñez Rodríguez, con el objetivo de captar al mercado que tenía alta rotación de consumo con precios accesibles y productos de calidad.

En el año 2005 se traslada a su bodega principal ubicada en la ciudadela Simón Bolívar FADICOM; en la actualidad intenta expandirse utilizando su experiencia fabricando todo tipo de requerimientos en caucho, en el año 2017 demostró superación siendo uno de los principales productores de material para empresas ferreteras con mayor acogida a nivel nacional.

La empresa FADICOM con el objetivo de lograr sostenerse en el mercado a lo largo del tiempo construye su misión y visión empresarial para en base a estas trabajar y lograr estabilidad en todas sus actividades.

#### ***Misión***

La empresa FADICOM se dedica a la fabricación, distribución y comercialización de herramientas de mano no motorizadas de la más excelente calidad, para suplir la demanda de las actividades ferreteras, agrícolas y de construcción de la zona centro del Ecuador. Para lo cual cuenta con personal altamente cualificado para la producción y atención al cliente.

## *Visión*

FADICOM en el año 2025 será una empresa líder, sólida y consolidada en el mercado de la zona central del Ecuador; llegando a tener clientes en todos los cantones de las provincias del Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi, Bolívar y Pastaza.

### *Valores organizacionales*

La empresa FADICOM con el objetivo de brindar el mejor servicio a sus clientes y conseguir una sostenibilidad a lo largo del tiempo ha construido los valores institucionales que necesitan cumplir todos los colaboradores de la empresa para el logro de objetivos.

- **Liderazgo**

El liderazgo se lo establece en base a dos enfoques, el primero señala que los colaboradores en todas las áreas deben mostrar iniciativa y guía para el cumplimiento de los objetivos empresariales; el segundo como organización trabajar para consolidarse como una empresa líder de la ciudad de Ambato.

- **Respeto**

El respeto es una de las características innatas de los colaboradores de la empresa; como organización el respeto es una obligación tanto con clientes internos y externos de la empresa.

- **Prestigio**

El prestigio de cada uno de los colaboradores de la empresa es muy valioso y señal de su compromiso con la empresa; como compañía consolidarnos como una empresa prestigiosa en base al servicio y cumplimiento con sus compromisos contraídos con clientes.

- **Confianza**

La empresa confía plenamente en sus colaboradores debido a su cumplimiento laboral; como organización esperamos ser una empresa de confianza para nuestros clientes.



- **Innovación**

La empresa se fundamenta en la innovación permanente para la mejora de sus productos ofertados y colaboren al desarrollo de sus clientes.

- **Honestidad**

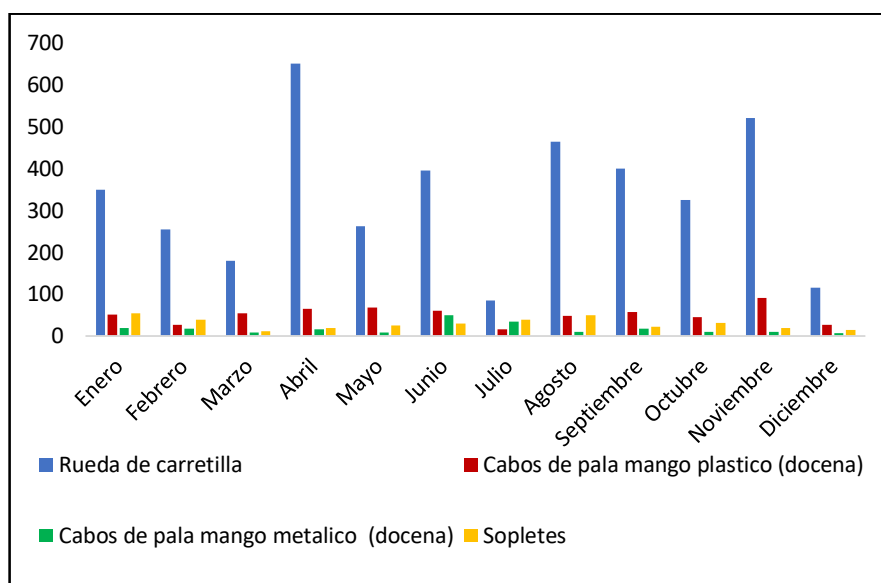
Ser una empresa que siempre se maneje de una manera honesta con sus colaboradores, clientes y proveedores; esperando recibir lo mismo de cada uno de sus colaboradores.

### **1.1.2. Descripción del entorno**

El presente proyecto integrador se enfoca principalmente en determinar el sistema de manejo de inventarios que se utiliza en la empresa, con la finalidad de analizarlo íntegramente llegando a diagnosticar las falencias técnicas en dicho proceso para finalmente presentar una propuesta de sistema de inventario basado en la teoría de restricciones que permita un adecuado manejo y utilización de los inventarios de materia prima y productos terminados, logrando con esto mejorando el manejo de la producción de la empresa procurando identificar cuellos de botella en los procesos previos a la producción de los bienes finales.

A continuación, en el Gráfico N°1 se presentan las ventas del año 2019 de los productos que se fabrican en la empresa FADICOM.

**Gráfico 1: Ventas en unidades FADICOM 2019**



**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

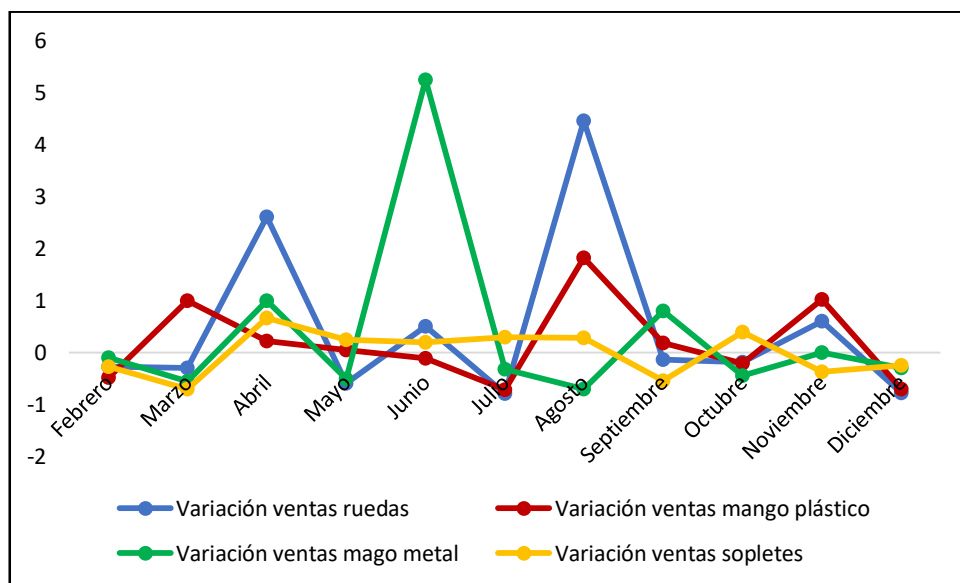
En el gráfico 1 se puede observar que de los cuatro productos que la empresa produce son las ruedas de carretilla el principal ítem de venta representando así el 77% de la producción de la empresa mientras que el restante 23% de la producción se divide en la fabricación de los cabos de pala mango plástico (12%), cabos de pala mango metálico (4%) y sopletes (7%). La importancia de conocer los productos que más rotación tienen nos permite identificar la prioridad para el abastecimiento de inventarios de materia prima para la producción de los productos principales y no abastecerse de un exceso de material para la producción de ítems sin un alto índice de demanda por parte del mercado, y así lograr un correcto orden en la bodega y zona de fabricación que nos permita aplicar la teoría de restricciones y eliminar los entorpecimientos en el proceso productivo de la empresa.

La empresa FADICOM para sus ítems ofertados muestra en los años 2019 los meses de abril, agosto y noviembre como los de mayor venta en el año analizado. Esto se debe principalmente al incremento de diversas construcciones y remodelaciones que se producen en el mes de abril por motivo principal de las utilidades recibidas por los ciudadanos; en agosto y noviembre al revisar las estadísticas de construcción de la ciudad de Ambato, evidencia un mayor dinamismo de esta actividad en los meses anteriormente mencionados. Esto ocasiona que en estos meses los clientes de

FADICOM demanden en mayor número el ítem ruedas de ruedas. Mientras que los meses de marzo, julio y diciembre se registran los meses con menor ventas debido a que en estos meses las personas se dedican más a otras actividades como el turismo debido a los feriados de marzo y diciembre y por el periodo de vacaciones escolares en la sierra ecuatoriana.

A continuación, se presenta el gráfico 2 que representa la tasa de variación mensual de ventas del 2019 de los productos de la empresa FADICOM.

**Gráfico 2: Ventas mensuales en unidades 2019**



**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

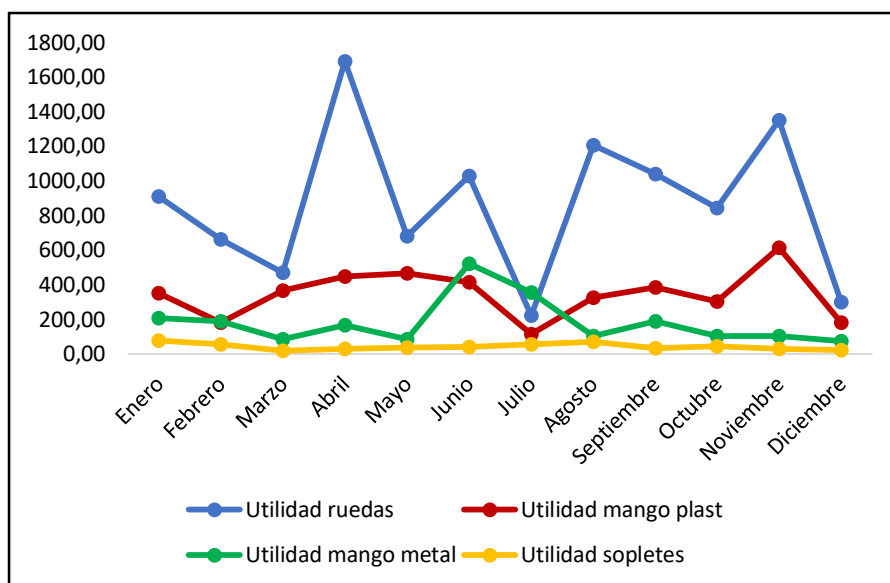
En el Gráfico N°2 se puede observar un comportamiento en la tasa de variación de las ventas de las ruedas de carretilla negativo en la mayoría de meses, llegando a ser la más negativa la registrada en el mes de julio con una reducción de las ventas del 78% respecto al mes de junio, esta caída coincide con la reducción de las ventas producidas principalmente por la disminución de la demanda a causa de la temporada vacacional escolar del ciclo sierra. Mientras que existen meses donde la demanda aumenta tan drásticamente que se produce una variación mensual del 261% en el mes de abril y de 446% en el mes de agosto, explicado por el aumento de la construcción en la ciudad de Ambato en los meses anteriormente mencionados.

El comportamiento en la tasa de variación mensual de los cabos de pala de mango plástico, tienen su mayor disminución en los meses de julio y diciembre del año 2019 con una reducción de las ventas de 72% y 70% respectivamente, como resultado de las vacaciones escolares del ciclo sierra en julio y los feriados del mes de diciembre que ocasionan disminución de la actividad de la construcción. Mientras que los meses con mayor crecimiento en la variación mensual de las ventas son los meses de agosto y noviembre registrando un incremento de 182% y 102% respectivamente, siendo estos meses de un aumento de la actividad constructora en la ciudad de Ambato.

Al analizar los cabos de pala metálico se observa que los meses con una mayor disminución de la tasa de variación mensual de las ventas se las registra en los meses de marzo y agosto con una reducción de 56% y 71% respectivamente, a diferencia de los dos productos analizados anteriormente se produce un fenómeno que se registra una reducción en el mes de agosto, mientras que en los otros en este mes se registraba aumentos significativos, esto se explica debido a que en el mes de agosto se ofertó por falta de materia prima para la fabricación de mangos metálicos el ítem de mangos de pala plásticos. Mientras que los meses con mayor crecimiento de la tasa de variación mensual de ventas se registra en el mes de abril y junio un aumento del 100% y del 525% respectivamente, esto en respuesta a que en abril al ser el mes donde las personas reciben sus utilidades y muchos destinan estos a la construcción y el mes de junio que se produce un incremento no esperado y lo que ocasiona el desabastecimiento de este producto mayormente sufrido en el mes de agosto.

Finalmente, los sopletes muestran un comportamiento de reducción en su tasa mensual de variación en los meses de marzo y septiembre con el 70% y 54% respectivamente, esto debido a que marzo es un mes que normalmente las familias se dedican al turismo y otras actividades por la semana santa y septiembre por ser un mes de inicio del ciclo académico en la sierra ocasionando gastos de las familias en la compra de útiles escolares dejando de lado otros consumos. Los tres productos anteriormente analizados registraban dos meses con crecimientos en su tasa mensual de variación de las ventas incluso superiores al 100%, sin embargo, los sopletes solo poseen un mes donde se registra un aumento importante de la tasa mensual de variación de ventas siendo este el mes de abril.

**Gráfico 3: Utilidad mensual (USD) FADICOM**



**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

En el gráfico 3 se puede observar la utilidad mensual obtenida por la empresa FADICOM en el año 2019. Siendo las ruedas de carretilla el producto que mayor aporte representa para le empresa, en segundo lugar, los cabos de pala de mango plástico con excepción de los meses de junio y julio que es superado dicho producto por los cabos de pala de mango metálico.

Los meses con mayor utilidad para la empresa son abril y noviembre; esto responde a las utilidades que reciben los colaboradores de las distintas empresas ecuatorianas, por lo que en este periodo se registra un importante aumento de la actividad de la construcción en el Ecuador, de igual forma el mes de noviembre según los datos seccionales del Banco Central del Ecuador muestra que para Ambato en este mes se registra una variación positiva de la actividad de la construcción. Mientras que el peor mes es julio, donde incluso la utilidad de las ruedas de carretilla se iguala al valor registrado por los otros productos fabricados y comercializados, este fenómeno se produce por ser el mes de vacaciones escolares en la sierra, lo que ocasiona un aumento pronunciado del turismo produciendo una reducción importante de distintas actividades dentro de estas la construcción. Diciembre es otro mes con una reducción de la utilidad de la empresa FADICOM significativa debido al turismo y al consumo

de la temporada navideña que incide en la reducción de distintas actividades económicas.

### **1.1.3. Justificación**

Debido al avance de la globalización en los distintos países del mundo es necesario que las empresas realicen cambios en sus distintos sistemas de funcionamiento, principalmente cuando estas empresas se encuentran en países con economías crecientes como son los países latinoamericanos. Para lo cual es un reto para las empresas actualmente investigar y explorar sistemas de manejo empresarial que permita el mejor desarrollo y un incremento de la rentabilidad de las empresas, dentro de estas estrategias una de las mejores elecciones es un modelo de la teoría de restricciones con un enfoque de optimización de los sistemas de las cadenas de suministro y manejo de inventarios para lograr una mejor utilización de los recursos de las empresas que les permitan mejor su eficiencia y eficacia al momento de competir en el mercado (Herrera-Vidal, Campo-Jovinao, Bernal-Hernández, & Tilves Martínez, 2018)

La aplicación de la teoría de restricciones (TOC) en las empresas permite aplicar un modelo de procesos que facilita el mejoramiento continuo, ya que un modelo de restricciones (TOC) se caracteriza por su simplicidad al momento de implementarlo y facilita el objetivo de mejorar no solo los procesos con la identificación de las restricciones logrando reducirlas o eliminarlas, sino que también permiten mejorar los índices de utilidad y mejor utilización de los recursos con los que cuenta la empresa (Goldratt, 1998)

Se aplica el presente Proyecto Integrador en la empresa FADICOM, ya que es una empresa que en los últimos años ha conseguido un importante crecimiento dentro del mercado, sin embargo, no se obtiene un cumplimiento óptimo de los pedidos realizados por los clientes esto debido principalmente a que existe un mal manejo de los inventarios de la empresa, lo que produce la existencia de un inventario ineficiente provocando déficit en el inventario de productos con alta rotación y un excedente de los productos con menor rotación.

Otra problemática generada en la empresa es el entorpecimiento de la producción debido a la mala gestión de inventarios de materia prima que incide directamente en los procesos productivos generando que la eficiencia y eficacia de la empresa en temas de cumplimiento y productividad no sea la óptima, es decir, se opera sin cumplir la capacidad máxima de la empresa, lo que se transforma en pérdidas para la empresa, al impedir que se alcance la máxima productividad y así colaborar con el crecimiento empresarial de la organización.

Cuando existe un mal manejo de inventarios en las empresa, se aplica la teoría de la restricciones como lo explica Herrera-Vidal, Campo-Juvinao, Bernal-Hernández, & Tilves Martínez (2018) en su caso de estudio para lograr reducir los excedentes de inventario de materia prima para productos finales de baja rotación y disminuir los pedidos suspendidos a causa de incumplimiento por no disponer cantidad deseada por los clientes o para producir en los tiempos establecidos y acordados. La teoría propuesta se basa en la identificación de los amortiguadores y cuerdas para la solución de los problemas identificados en los inventarios de la empresa.

#### **1.1.4. Objetivos**

##### **Objetivo General**

Diseñar un modelo de restricciones para optimizar el sistema de inventarios de la empresa FADICOM de la ciudad de Ambato.

##### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar los procedimientos aplicados en la gestión de inventarios de la empresa FADICOM de la ciudad de Ambato.
  
- Aplicar el modelo DBR en la gestión de los inventarios de la empresa FADICOM de la ciudad de Ambato que permita detectar los puntos críticos del sistema actual.

- Determinar los niveles de inventario de necesarios para abastecer la ADD en la empresa FADICOM de la ciudad de Ambato.

## **1.2. Revisión de literatura**

### **1.2.1. Antecedentes investigativos**

En la investigación denominada “Propuesta para implementar un sistema de programación de la producción, bajo Teoría De Restricciones”, se llega a la conclusión de que en las empresas que se aplicó un modelo de la teoría de las restricciones (TOC) se consigue la mejora continua y un aumento de las utilidades, además logran fortalecer los índices de competitividad, mejores niveles de calidad, reducción de costos y un mejor servicio al cliente; esto como resultado de mejorar a través del modelo de teoría de restricciones un mejor manejo de los inventarios que a su vez permitió mejorar los tiempos de entrega, reducción de inventario innecesario que se traducen en un incremento de las ventas y con la reducción de los costos un incremento de la rentabilidad. (Morales Idarraga, 2006)

Berrío Guzmán & Castrillón (2008) en su investigación “Costos para gerenciar organizaciones manufactureras, comerciales y de servicios” explican que al aplicar un modelo basado en la teoría de restricciones (TOC) se busca determinar las distintas restricciones o cuellos de botella que impiden a la organización lograr sus objetivos. Una vez encontradas estas restricciones se deben diseñar estrategias para reducir al mínimo estas, el objetivo es mejorar el sistema de inventarios con la determinación de las restricciones que por lo general son: personas con falta de capacitación, maquinaria, materia prima, políticas empresariales, ausencia de herramientas o el sistema de organización.

En el modelo basado en la teoría de las restricciones diseñado por Sahid, Pinzón Hoyos, Huertas Forero, & Forero Almanza (2014) se observa el orden para ser correctamente aplicado en una organización, este modelo inicia con la fase de diagnóstico inicial que permite determinar el índice de incumplimiento por parte del departamento de producción, es decir, el tiempo de cumplimiento en los tiempos de entrega a clientes; de igual forma se analiza si se realizan las ordenes de requerimientos



a tiempo y si se utiliza las herramientas disponibles para mantener el inventario necesario para la fabricación de los productos ofertados por la empresa. Otra conclusión que determina la investigación “Estudio de la caracterización de la logística en Colombia” es que las empresas que aplican un modelo de restricciones (TOC) consiguieron mejorar la toma de decisiones de los mandos altos y medios para alcanzar la capacidad máxima de la producción y conseguir un aumento en las utilidades de la empresa.

Bastos Boubeta (2007) en su investigación “Distribución, Logística y Comercial” señalan que la teoría de restricciones (TOC) en las empresas manufactureras de España brindaron estrategias de apoyo y control para la gerencia general de las empresas, además logran mejorar los procesos productivos de las empresas estudiadas. Bastos Boubeta (2007) determina que se debe aplicar un análisis con enfoque personalizado para cada uno de los procesos que intervienen en la unidad de inventarios en la que se aplica el modelo TOC, esto para lograr los objetivos trazados por parte de la dirección de la empresa.

En la investigación “Teoría de restricciones aplicada a empresas manufactureras y de servicios” los autores explican que para una correcta aplicación de un modelo basado en la Teoría de las restricciones en una empresa manufacturera es necesario que se determinen en primer lugar por parte de la gerencia los objetivos y metas deseadas, para en base a esto diseñar el modelo óptimo para el manejo de los distintos inventarios que dispone la empresa (Penagos Vargas, Acuña Guerrero, & Galvis Crespo, 2012)

Villagómez, Viteri, & Medina (2012) en su investigación “Teoría de restricciones para procesos de manufactura” concluyen que el aplicar un modelo TOC en una empresa manufacturera se logra conseguir aprovechar al máximo el tiempo de cada uno de los operarios de la empresa, esto al programar un plan de producción óptimo que anula la pérdida de tiempo en la transición de un proceso a otro, el objetivo de esto es lograr que la producción no se detenga nunca por ningún motivo humano y así conseguir el ciento por ciento de los pedidos realizados por los clientes

## **1.2.2. Fundamentos teóricos**

### **1.2.2.1. Sistema de teoría de restricciones**

La Teoría de las Restricciones (TOC) tiene su origen en Israel con el físico y científico Eliyahu Goldratt, quién dedico su investigación para combinar la física con las ciencias organizacionales y empresariales, para lograr esto creo un algoritmo de programación en la década de los años 70; sin embargo, a esta teoría se la completó con aportaciones de más investigadores, esto se comprueba ya que dentro de la Teoría de las restricciones existen otros postulados como lo son: el costo directo, la teoría de las colas, la simulación del rendimiento. (Penagos Vargas, Acuña Guerrero, & Galvis Crespo, 2012)

La teoría de restricciones (TOC) es un modelo que se concentra en determinar las distintas restricciones o cuellos de botella que impiden a la organización lograr sus objetivos, una vez determinadas estas restricciones se consigue reducir al mínimo estas restricciones con estrategias de mejoras para ayudar a lograr conseguir los objetivos planteados por la organización empresarial. Es así que las restricciones pueden ser personas, maquinaria, materia prima, políticas empresariales, ausencia de herramientas, sistema de organización, etc. (Berrío Guzmán & Castrillón, 2008)

El sistema de la Teoría de Restricciones como lo explica Goldrat, 2010) (2010) debe cumplir el siguiente esquema:

- **Identificar la restricción**

En este punto es necesario que la administración departamental u organizacional determine el recurso o elemento que está siendo mal utilizado o empleado en el proceso y que impide el cumplimiento de la meta.

- **Explotar la restricción**

Luego de identificar la restricción es necesario que se analice la forma de corregir el mal uso del recurso para lograr el máximo rendimiento posible.

- **Subordinar el resto del sistema a la decisión anterior**

Una vez que se haya determinado el correcto uso del elemento hallado en la identificación de la restricción es necesario que todos los demás elementos del sistema se exploten al máximo para igualarse a la restricción y aumentar la competitividad.

- **Elevar la restricción**

En este punto se trata de aplicar los puntos anteriores para lograr incrementar las capacidades productivas de la restricción.

- **Eliminada la restricción regresar al paso 1**

Al ser este un modelo de mejora continua se convierte en un ciclo, ya que se ha corregido una restricción que obstaculizaba el correcto rendimiento del recurso, es necesario regresar al inicio para identificar una nueva restricción que puede estar de igual forma reduciendo la capacidad productiva.

La Teoría de las Restricciones (TOC) es un método administrativo que fusiona las ciencias administrativas con las ciencias exactas para permitir a los directivos comprender y mejorar una organización. El fin de aplicar un modelo TOC es lograr que la empresa genere continuamente un rendimiento mayor a los propuestos como empresa por la gerencia. (Aguilera, 2000).

Para Goldrat (2010) en su libro denominado la “Decisión” la Teoría de las Restricciones (TOC) se basa en cuatro ejes fundamentales que son:

- **Simplicidad Inherente**

La simplicidad inherente explica que, sin importar el tamaño de la organización o sistema, la raíz de la problemática radica en muy pocos elementos, es decir, que pocos elementos gobiernan el sistema y el correcto manejo de dichos elementos ocasionan un efecto positivo en todo el sistema, mientras que, si se maneja de una manera errónea estos elementos, el efecto de estos será negativo en toda la empresa o sistema.

- **Cada conflicto puede ser removido**

Este principio se basa en el hecho de que existen en toda organización dos partes definidas, lo que se conoce como dos colas, por lo que es necesario que no se aplique soluciones a medias tintas, que solo se enfoquen en solucionar una parte de la problemática, sino que se busquen y apliquen soluciones integrales que cubran las dos partes que se encuentran en conflicto. Para cumplir con este pilar de la Teoría de las Restricciones es necesario determinar el supuesto erróneo que se sale de la realidad y afecta al desempeño de todo el sistema.

- **La Gente es buena**

Este fundamento de la Teoría de las Restricciones (TOC) se basa en el principio de lograr que en la organización tanto los miembros de la alta gerencia como los mandos medios y operarios deben confiar mutuamente, con el fin de lograr esto se establece el principio de ganar y ganar, es decir, que cuando la empresa genera un mayor crecimiento o ganancias de igual manera las personas que forman parte de la organización. Para esto es necesario cultivar una mentalidad de asumir culpas y evitar echarla a los demás.

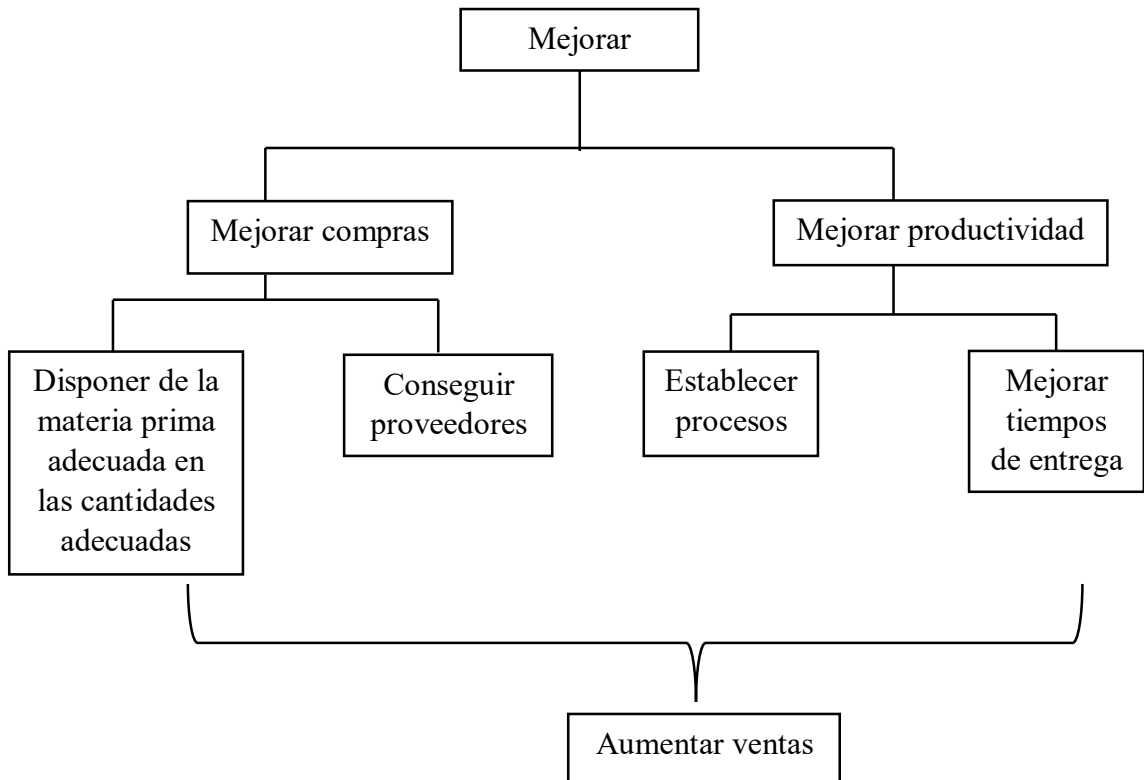
- **Nunca digas ya lo sé**

Un principio básico de la Teoría de las Restricciones (TOC) es evitar el confort por parte de los miembros de la empresa, ya que el sistema TOC consiste en un sistema de mejora continua lo que se traduce en una retroalimentación permanente de los procesos y el sistema TOC para mejorar los resultados empresariales permanentemente.

El sistema TOC se basa fundamentalmente en determinar los objetivos que se desea alcanzar en la organización para lo cual es necesario realizar un análisis departamental que facilite la comprensión de las tareas a cumplir para lograr los objetivos del departamento que colaboren apropiadamente al logro de los objetivos generales de la empresa ( Edwards Deming, 2000).

El ejemplo más apropiado para este proyecto integrador es el aplicado al departamento de compras y producción.

**Gráfico 4: Sistema TOC para mejorar inventarios**



**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** La Meta (2010)

Como se puede apreciar en el gráfico 4 se muestra la importancia de aplicar un sistema de la Teoría de Restricciones (TOC) ya que la correcta aplicación de esta permitirá a la empresa lograr una armonía interdepartamental que trabaje con el fin de conseguir los objetivos planificados.

### **1.2.2.2. Modelo DBR**

Las empresas poseen recursos con una capacidad restringida, esto marca dentro del proceso productivo la capacidad de producción. En el modelo DBR se compone de tres componentes principales:

- **El Tambor**

Se conforma del recurso principal con restricción que determina la velocidad de producción.

- **El Amortiguador**

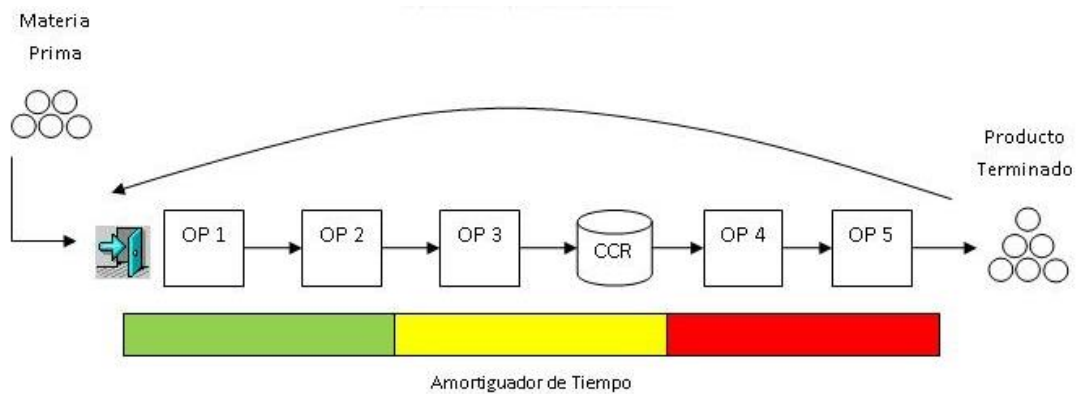
Cumple la función de proteger a los recursos que no están siendo afectados por los cuellos de botella, así también dicta la cantidad de inventario idóneo requerido por la empresa.

- **Cuerda**

Con el fin de no sobrepasar el inventario determinado por el amortiguador se debe implementar una cuerda desde el cuello de botella hasta el primer proceso productivo, y así controlar la velocidad en liberar el inventario con el tiempo que produce el cuello de botella.

A continuación, se muestra el gráfico 5 con un método DBR simplificado

**Gráfico 5: DBR Simplificado**



**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** Estrategia Focalizada (2016)

Donde:

OP: Operación

CCR: Recurso con Capacidad Restringida

El Gráfico N°8 facilita el entendimiento del modelo DBR, donde se muestra el proceso del inventario de materia prima por cada uno de las operaciones según el tiempo que el determina el cuello de botella y cómo se comporta el tambor, el amortiguador y la cuerda al identificar el Recurso con Capacidad Restringida.

### **1.2.2.3. Sistema de control de inventarios**

El sistema de control de inventarios es una parte fundamental de la organización ya que este sistema forma parte esencial de la productividad de una empresa, debido a que la correcta implementación del sistema permitirá a la organización empresarial el correcto manejo del inventario impide que exista inventario deficiente que afecte a la liquidez de la empresa, es por tal motivo que el sistema de inventario a más de controlar el correcto uso de los materiales se encarga de entregar la información adecuada para que se realicen las compras correcta y así no se produzca un inventario deficiente con exceso de materia de baja rotación y escasas de material de alta rotación. (Durán, 2012)

Debido a la gran importancia de determinar el sistema ideal de control de inventarios para una empresa, es importante el estudio minucioso de los procesos que realiza la empresa en torno a su inventario, para mejorar los procesos y optimizar los tiempos de producción y de entrega para aumentar la fidelidad de los clientes y por ende mejorar las ventas. Así mismo el sistema de inventarios permite al calcular la necesidad ideal de requisición por parte de las empresas y así generar una reducción de costos que permitan incrementar la utilidad al final de un periodo de tiempo.

#### ***Inventario***

El inventario para una empresa manufacturera consiste en la cantidad disponible de productos o materia prima que dispone la empresa para la utilización en el proceso productivo y posteriormente entregar estos productos terminados al departamento de comercialización o ventas. El inventario puede ser inicial que muestra la cantidad de material que dispone una empresa al iniciar un ciclo económico; o puede ser inventario final que consiste en la cantidad de suministros que la compañía posee al final del ciclo

económico. Generalmente el ciclo económico comienza el 1 de enero y termina el 31 de diciembre. (Ehrhardt & Brigham, 2007)

De la definición mencionada anteriormente se puede decir que el inventario es una parte esencial de la empresa, en especial de las dedicadas a la manufactura, ya que la inexistencia de un inventario adecuado perjudica a la producción de bienes terminados y esto a su vez se refleja en las ventas y las utilidades de la empresa, por lo que un manejo erróneo del inventario puede terminar en la quiebra de la empresa.



## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1. Descripción de la metodología**

##### **2.1.1. Tipo de investigación**

###### *Investigación práctica*

La investigación práctica se caracteriza por ser la división de la investigación que se enfoca en aplicar los conocimientos adquiridos en la preparación profesional del investigador, por esta razón, también se conoce como investigación empírica; se decide aplicar este tipo de investigación en estudios que buscan identificar la realidad de un objeto de estudio, que puede ser un grupo de personas, un departamento empresarial, una sociedad, una asociación, etc. Para lograr identificar la realidad del objeto de estudio se debe aplicar los procesos, modelos y sistemas adquiridos a lo largo de la formación profesional (Vargas Cordero, 2009). En el proyecto integrador aplicada a la empresa FADICOM se aplicará una investigación práctica, debido a que se utilizará los conocimientos adquiridos de la optimización de la producción a través de un adecuado manejo de inventarios, para lo cual se tomará la teoría de las restricciones como el conocimiento empírico para la maximización de la productividad y la minimización de inventario innecesario.

El aplicar una investigación de tipo práctica tiene varias ventajas; la primera es que permite solucionar problemas reales que se presentan en organizaciones sociales o económicas, ya que al identificar las dificultades que impiden lograr el cumplimiento de los objetivos planteados, se busca en la información empírica adquirida por los profesionales las soluciones óptimas y la forma en la que se pueden aplicar estas estrategias de la mejor manera para superar las problemáticas encontradas; otra ventaja de la investigación empírica, es que permite a las entidades u objetos de estudio lograr innovación de una manera más rápida y ordenada, esta innovación puede ser industrial, técnica o artesanal (Maciel de Oliveira, 2006). En la empresa FADICOM se aplicará la investigación práctica con la finalidad de aprovechar la identificación de las problemáticas en el manejo de inventarios, que permitirá elaborar adecuadamente el

modelo de restricciones al desarrollar adecuadamente el cálculo de los inventarios óptimos de la empresa.

### ***Investigación descriptiva***

Para la elaboración del proyecto integrador se aplica la investigación descriptiva ya que este tipo de investigación es la recomendada por distintos autores cuando se trata de observar, delimitar y especificar las distintas características de un problema que se ha tomado como objeto de estudio con la finalidad de llegar a conclusiones y recomendaciones que permitan solucionar las problemáticas en análisis. Dentro de la investigación descriptiva se puede realizar con ayuda de métodos cualitativos y en un sistema superior como en este proyecto integrador se aplica métodos cuantitativos. La aplicación de métodos cuantitativos se aplican con el propósito de determinar lo más exactamente posible las dimensiones problemáticas encontradas en el estudio exploratorio y que permitan tener un panorama real del caso en estudio para la correcta toma de decisiones en la investigación realizada (Díaz Narváez & Calzadilla Núñez, 2016). Debido a esto en la empresa FADICOM se aplicarán las expresiones matemáticas adecuadas para el modelo de restricciones que permitirán medir los niveles correctos para los inventarios de cada una de las franjas de los amortiguadores del modelo TOC diseñado para la empresa.

Para las investigaciones descriptivas es necesario indagar en el comportamiento obtenido por un grupo de datos o procesos en estudio y que tiene como objetivo no influenciar de ninguna forma en el diagnóstico de las variables o problemáticas analizadas. El fin de la investigación descriptiva es presentar la información observada en herramientas fáciles de interpretar por parte de los lectores y facilitar la interpretación del comportamiento observado en el estudio realizado (Sánchez Carlessi, Reyes Romero, & Mejía Sáenz, 2018).

### **2.1.2. Recolección de información**

La metodología explicada por Ospina Ballestas (2015) en su investigación “Diseño de un modelo de sistema de inventarios basado en teoría de restricciones para productos de consumo masivo”; explica que es necesario para la correcta elaboración de un proyecto que tiene la finalidad de elaborar una propuesta de mejora al sistema de inventarios basado en el modelo de la Teoría de Restricciones, en primer lugar la búsqueda exhaustiva de información de fuentes secundarias, tales como son: libros, revistas indexadas, tesis, enciclopedias, etc.

Una vez que se ha realizado correctamente la búsqueda de la sustentación teórica para la elaboración del proyecto integrador, es necesario como lo explica Ospina Ballestas (2015) que se ordene la información secundaria. Esta información se la obtiene directamente de la empresa FADICOM. Se solicita documentación necesaria y real de la empresa; todos estos procedimientos se realizan de una manera ordenada para identificar las restricciones en el sistema de inventarios aplicado por la empresa y proceder con la corrección de las falencias y presentar un plan de mejora para el correcto funcionamiento del sistema de inventarios.

El procedimiento para el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto integrador se compone en primer lugar de la definición de los procesos de compras, producción y ventas de la empresa y el análisis de la base de datos entregada por parte de la gerencia de la empresa, esto permitirá cumplir con el primer objetivo específico de diagnosticar los procesos en la gestión de inventarios para identificar los puntos críticos en su manejo. Una vez que se ha cumplido con el primer objetivo específico se procede a diseñar y a aplicar el modelo DBR en la gestión de inventarios de la empresa FADICOM, para esto se establece los niveles óptimos de cada franja de los amortiguadores y su interacción con las cuerdas establecidas para conseguir el modelo adecuado para la empresa. Finalmente, una vez aplicado el modelo DBR en la empresa se procede a realizar el cálculo de las cantidades necesarias para cada uno de los productos producidos que permita mantener el nivel óptimo de inventarios para la empresa.

### **2.1.3. Análisis de la información**

La información obtenida de las fuentes de información fue organizada, clasificada, observada y analizada. Este proceso se lo realizó teniendo en cuenta la situación real de la empresa, permitiendo identificar las distintas estrategias utilizadas por la empresa en su gestión de inventarios, suministros y producción.

Para un adecuado proceso de elaboración de los resultados del proyecto integrador aplicado en la empresa, se diseñan tablas y gráficos que permite el registro ordenado de la información obtenida en las fuentes secundarias a través de la utilización de tablas dinámicas, aplicación de fórmulas y generación de cuadros estadísticos para su interpretación. La ventaja de la utilización de estos instrumentos es que facilitan el desarrollo del estudio descriptivo y permiten obtener un panorama claro del comportamiento del sistema de inventarios y otros procesos que señala la Teoría de las Restricciones como son: los procesos ADD en la cadena de suministros, distribución del proceso productivo y adquisiciones realizadas para el abastecimiento de los inventarios.

Una vez que se han culminado de cumplir las etapas anteriormente mencionadas se procede a construir el modelo basado en la Teoría de Restricciones que se fundamenta en la investigación expuesta por Goldratt (1998) en su libro “La Aguja en el Pajar” el sistema expuesto por dicho autor toma el nombre DBR (Tambor, Amortiguador, Cuerda); el beneficio del modelo DBR es que permite al investigador identificar y eliminar las falencias que afectan al sistema de inventarios al entorpecer la cadena de suministros y producción de la empresa en estudio.

El procedimiento para la construcción del modelo DBR en la empresa FADICOM como lo explica Lawrence & Chad (2012) se compone de los siguientes pasos:

#### **1. Identificar el proceso actual del sistema de inventarios en la empresa FADICOM**

En esta etapa de la construcción del modelo se utiliza la información obtenida para lograr identificar el sistema de inventarios aplicado por la empresa, la información en

análisis en esta etapa es el historial de material y productos producidos agotados, productos con bajo nivel de rotación, pérdidas de unidades y pérdidas de ventas.

## **2. Construcción de los procesos para la construcción del modelo DBR basado en la Teoría de las restricciones para la empresa FADICOM**

Una vez que se han identificado las restricciones existentes en el sistema de inventarios se procede a responder las preguntas principales que generan las falencias encontradas, estas preguntas son: ¿Qué cambiar?, ¿Hacia dónde cambiar? y ¿Cómo involucrar a todo el personal en el cambio y el proceso?

En esta etapa al haber contestado las preguntas anteriormente propuestas, se procede a realizar el diseño gráfico del modelo DBR aplicado al sistema de inventarios de la empresa FADICOM con la información brindada por parte de la gerencia de la empresa como lo explica Goldrat (2010)

Se continúa con el modelo designado basado en la Teoría de Restricciones se aplica las fórmulas matemáticas del modelo ADD:

*A = Inventario Anterior*

*B = Pedido anterior + Entradas de productos*

*C = Inventario Actual*

*D = Ventas por inventario = A + B - C*

*E = Dias disponibles del producto = A + B - C*

*F = Rotación del producto actual =  $\frac{D}{E}$*

*G = Días de reposición frecuencia de visita + Fecha de entrega*

*H = Ventas estimadas = F \* G*

*I = Pedido sugerido = H - C*

## **CAPÍTULO III**

### **DESARROLLO**

#### **3.1. Especificación del sistema de inventarios de la empresa FADICOM**

Para la elaboración del proyecto integrador se eligen a los departamentos de compras, producción, ventas y la gerencia general con la finalidad de aplicar la metodología seleccionada y proceder a realizar el análisis del funcionamiento del sistema de inventarios, para posteriormente realizar las observaciones de mejora al sistema con el fin de lograr un equilibrio entre producción, demanda y oferta.

Los inventarios a analizar en la empresa corresponden al inventario de materia prima utilizada para la fabricación de los productos comercializados por la empresa que son:

Rueda de caucho para carretilla, cabos de pala con mango plástico, cabos de pala con mango metálico y sopletes. Por tal motivo también se utiliza la información de inventario de productos terminados y en proceso existente en la empresa.

En la siguiente tabla se describe los productos comercializados por parte de la empresa FADICOM y los materiales necesarios para la fabricación de los mismos.

**Tabla 1: Productos de FADICOM**

<b>Producto terminado</b>	<b>Materiales necesarios para la fabricación</b>
Rueda de caucho para carretilla	Caucho natural Caucho negro Limalla Caolín Azufre Tiuran MBT Óxido de zinc Tol prensado y pintado Pernos Tubo
Cabo de pala plástico	Palo de madera torneado Plástico molido y procesado en prensa

Cabo de pala metálico	Palo de madera torneado Tol prensado soldado y pintado
Soplete	Tubo Llave de cocina Tol prensado

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

Al realizar una retroalimentación con el jefe de ventas, jefe de compras, jefe de producción y gerente general de la empresa, se puede observar que existe una falencia muy grande para la empresa ya que se registran desequilibrios entre la demanda cubierta por la empresa debido a la falta de producto requerido por los clientes, esto básicamente debido a la poca o nula precisión que se tiene en las adquisiciones y fabricación, lo que genera que exista una sobre producción de productos con baja rotación y faltante de stock en productos con alta rotación.

### **3.2. Niveles de inventarios de la empresa FADICOM**

Una vez que se ha especificado el funcionamiento del sistema de inventarios y sus falencias encontradas, se continúa a extraer la información de los niveles de inventarios con los que cuenta en la empresa en el periodo de estudio correspondiente al año 2019. Para lo cual se presenta la información por semestres y por inventario de materia prima y productos terminados o en proceso.

En la tabla 2 y tabla 3 se presentan el inventario existente de materia prima de cada uno de los semestres del año 2019.

**Tabla 2: Inventario materia prima primer semestre 2019**

<b>Código de artículo</b>	<b>Artículo</b>	<b>Cantidad existente o déficit registrado</b>
120011	Caucho natural	-150
120012	Caucho negro	-225
120013	Limalla	245
120014	Caolín	123
120015	Azufre	57
120016	Tiuran	-13
120017	MBT	75
120018	Óxido de zinc	-28
120019	Pernos	1150
120020	Tol prensado y pintado	-246
120021	Tubo	650
120022	Palo de madera torneado	-178
120023	Plástico molido y procesado en prensa	273
120027	Llave de cocina	327
120028	Tol prensado sin pintar	478

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

En la tabla de inventario de materias primas del primer semestre del año 2019 se puede observar que se registran excedentes muy altos en varios artículos tales como es el caso de pernos principalmente con un inventario de 1150 unidades al terminar el mes de junio de 2019; de igual forma existe una cantidad de 650 metros de tubo en este semestre y 273 kilogramos de plástico molido. Mientras que con el cálculo de ventas no concretadas debido a incumplimiento de entrega por falta de producto se puede observar que existió un déficit de materia prima principalmente en caucho natural y negro, en tol prensado y en palos de madera torneado. Esto perjudicando a la competitividad de la empresa, la confiabilidad generada en los clientes y en las utilidades finales percibidas por la empresa FADICOM.



**Tabla 3: Inventario materia prima segundo semestre 2019**

<b>Código de artículo</b>	<b>Artículo</b>	<b>Cantidad existente o déficit registrado</b>
120011	Caucho natural	-168
120012	Caucho negro	-276
120013	Limalla	103
120014	Caolín	38
120015	Azufre	120
120016	Tiuran	5
120017	MBT	13
120018	Óxido de zinc	4
120019	Pernos	1270
120020	Tol prensado y pintado	-47
120021	Tubo	373
120022	Palo de madera torneado	56
120023	Plástico molido y procesado en prensa	-57
120027	Llave de cocina	123
120028	Tol prensado sin pintar	187

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

En la tabla de inventario de materias primas del segundo semestre del año 2019 se puede observar un comportamiento muy parecido al primer semestre anteriormente analizado. Se observa al analizar las ventas no concretadas a causa de incumplimiento por parte de la empresa FADICOM, que existe un mayor déficit de caucho natural y de caucho negro que el observado en el primer semestre. En el caso del tol prensado se reduce el déficit en comparación al primer semestre del 2019, sin embargo, este déficit todavía es representativo y ocasiona pérdidas para empresa; el plástico molido en el primer semestre del año 2019 registraba en existencia más de 273 kilogramos, sin embargo, en el segundo semestre se observa un déficit. Una observación importante es la cantidad de unidades de pernos que aumentaron en el inventario en el segundo semestre a pesar de la elevada cantidad en existencia en el primer semestre.

En la tabla 4 y tabla 5 se presentan el inventario existente de productos terminados de los dos semestres del año 2019.

**Tabla 4: Comportamiento de productos terminados primer semestre 2019**

<b>Código de artículo</b>	<b>Artículo</b>	<b>Capacidad de cumplimiento</b>
110001	Rueda de carretilla de 1 pulgada	-120
110003	Cabos de pala mango plástico	64
110004	Cabos de pala mango metálico	-53
110005	Sopletes	40

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

En la tabla 4 se puede observar que en el primer semestre del año 2019 existe un alto déficit de productos para la comercialización. Este déficit se lo calcula a partir de las ventas canceladas a causa de la falta de stock o tiempo tardío de entrega. El producto estrella de la empresa FADICOM son las ruedas de carretilla, sin embargo, existe un nivel bajo de los productos primarios principalmente del caucho natural y el negro para el cumplimiento de la demanda de este producto. A pesar de que el ítem cabo de pala mango plástico tiene un mayor nivel de salida en comparación al de mango metálico, la empresa no debe descuidar mantener el stock necesario de todos sus productos ofertados para no perder la fidelidad y confiabilidad de la empresa.

A continuación, se presenta la tabla 5 que presenta los datos correspondientes al inventario de productos terminados que registró la empresa al 31 de diciembre de 2019.

**Tabla 5: Comportamiento de productos terminados segundo semestre 2019**

<b>Código de artículo</b>	<b>Artículo</b>	<b>Capacidad de cumplimiento</b>
110001	Rueda de carretilla de 1 pulgada	-146
110003	Cabos de pala mango plástico	45
110004	Cabos de pala mango metálico	-36
110005	Sopletes	39

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

En la tabla 5 se puede observar que en el segundo semestre el problema presentado en el primer semestre del año 2019 en lugar de corregirse se agrava debido a que existe un mayor déficit de las ruedas de carretilla, esto se lo puede comprobar al analizar el inventario de materia prima que registra un mayor déficit de caucho natural y negro, adicionalmente se da por el déficit de químicos en inventario para la elaboración de las ruedas, este déficit no se produjo en el primer semestre.

### **3.3. Proceso para la toma de decisiones en la empresa FADICOM**

En la empresa FADICOM, la toma de decisiones le corresponde al gerente general, jefe de compras, jefe de ventas y jefe de producción; sin embargo, las decisiones tomadas no son las más acertadas en el periodo de estudio, esto principalmente a que el procedimiento para calcular las adquisiciones y realizar las proyecciones de venta se las realizan separadamente y no en conjunto y en base a breves cálculos sin la aplicación de métodos cuantitativos en base a la información de años anteriores. Adicionalmente a esto no se han construido políticas empresariales para las fases de adquisiciones, ventas y producción.

### **3.4. Modelo de sistema de inventario basado en la teoría de restricciones**

#### ***Identificación de las restricciones a través de la Focalización TOC***

Para la correcta aplicación del sistema TOC para empresa es necesario realizar un correcto análisis del manejo y los objetivos que se buscan alcanzar con la aplicación de dicho modelo. Para lo cual es necesario responder las siguientes preguntas que permitirán la correcta aplicación del modelo DBR y determinar las estrategias para la sostenibilidad a lo largo del tiempo el sistema TOC en la empresa.

#### **1. ¿Qué cambiar?**

Como se pudo observar en el análisis realizado en el punto anterior, la empresa FADICOM presenta diversas falencias al momento de realizar los cálculos para generar las proyecciones de adquisiciones o compras, producción y ventas. En base a esto se identifica como restricción la aplicación de métodos obsoletos para la realización de cálculos cercanos a la realidad en torno a las compras, producción y ventas por parte de la empresa FADICOM. Debido a esto es necesario que la empresa se enfoque en la creación de políticas que permitan el correcto y oportuno cálculo de las proyecciones de compras, producción y ventas; para esto es necesario tomar como referencia el resultado del ADD.

#### **2. ¿Hacia dónde cambiar?**

Para lograr un cambio beneficioso para la empresa FADICOM es necesario un cambio de rumbo y del sistema de inventarios, por lo que se propone la aplicación de un modelo DBR que se ajuste a la empresa FADICOM. La finalidad de aplicar este modelo es lograr mejorar la satisfacción y fidelización de los clientes, crecimiento empresarial, aumento de la competitividad; esto se logra debido a que el modelo DBR permitirá a la empresa generar más ventas efectivas, reducir inventario innecesario y con un mayor flujo de efectivo para la empresa. Todo este proceso permite generar mayor utilidad para la empresa.

### **3. ¿Cómo inducir a todos al cambio?**

El éxito de la implementación del modelo DBR radica en el compromiso por parte de todas las personas que conforman la empresa FADICOM, para lograr esto es necesario un correcto liderazgo desde la gerencia general que se transfiera a los jefes de departamento, quienes serán los responsables de sintonizar a los empleados operativos y administrativos con el modelo DBR. Otro aspecto importante es la disposición por parte de la gerencia a entregar los recursos económicos y no económicos necesarios para la correcta implementación del modelo DBR.

### **4. ¿Cómo construir un proceso de mejora continua y sostenible?**

Con la finalidad de no regresar a tener un modelo de sistema de inventarios obsoleto y alejado a la realidad de la empresa, es importante que se realice constantemente una retroalimentación de cada uno de los pasos de la focalización TOC, esto permitirá identificar nuevas restricciones que se han generado y corregirlas para mejorar constantemente el modelo DBR.

#### **3.4.1. Diseño del modelo DBR para el sistema de inventarios de la empresa FADICOM**

El modelo propuesto para la empresa FADICOM basado en la teoría de las restricciones es el DBR, a su vez, este sistema utiliza herramientas de la Administración de la Demanda (ADD), el funcionamiento de este diseño se basa en lanzar una cuerda al departamento de compras con la finalidad de realizar las adquisiciones necesarias y precisa de la materia prima para cumplir con la demanda existente en el mercado de los productos comercializados por la empresa.

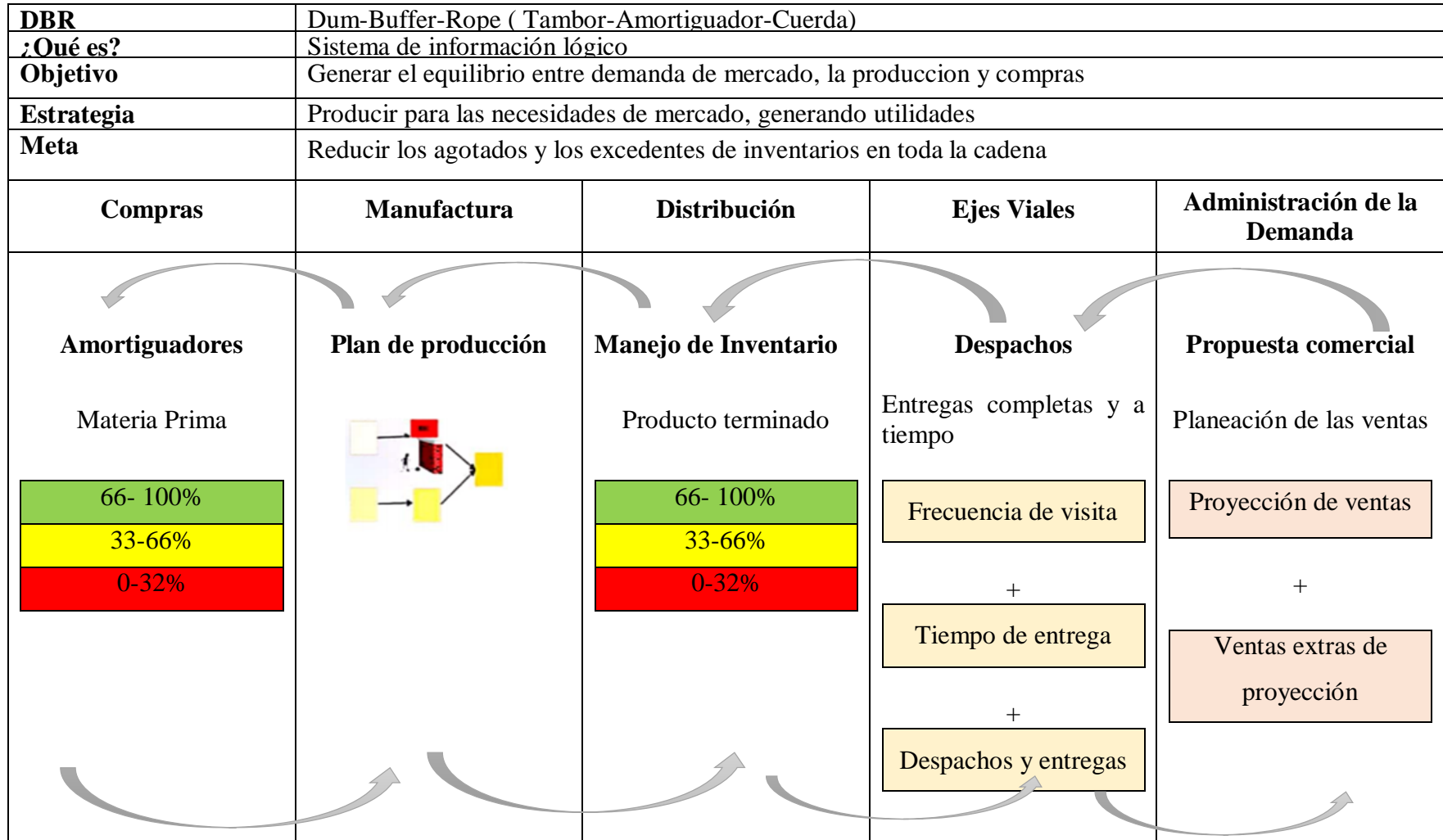
El modelo DBR con ayuda de las herramientas del diseño ADD tiene la finalidad de mejorar íntegramente el sistema de inventarios y suministros para lograr conseguir una eficiencia en conjunto de toda la empresa, por lo que se utiliza en el caso de la empresa cuerdas internas que se dirigen por los ejes viales, esto tiene como objeto indicar al

personal de despacho las especificaciones exactas de lo que se debe entregar y la fecha concordada con el cliente, para esto es necesario que la empresa diseñe políticas claras y reales que permitan definir fechas de entrega, visitas a clientes frecuentes y estudio de inventario de productos terminados en almacén para cubrir la demanda de los clientes nuevos y que se acercan a comprar directamente. Otro aspecto importante en esta etapa es la función de los amortiguadores que señalan al departamento de producción la cantidad de producción necesaria para suplir la demanda que tiene la empresa y a su vez la cuerda indica al departamento de compras la reducción del inventario en las materias primas utilizadas para que se proceda al reabastecimiento necesario y no generar un excedente de inventario ni tampoco excedente en el mismo.

Para lograr erradicar la restricción de realizar el análisis de la demanda y adquisiciones que realiza la empresa sin ningún método cuantitativo y acertado, se procede a diseñar el modelo DBR cíclico para la empresa, se vuelve cíclico ya que utiliza un sistema de cuerdas en la parte superior que va desde el departamento de ventas, que se encarga en realizar el estudio de la demanda, hacia el departamento de compras; mientras que en la parte inferior se contempla cuerdas desde el departamento de adquisiciones hasta el departamento de distribución de los productos fabricados. Este procedimiento permitirá a la empresa determinar exactamente el nivel de ventas e inventarios para lograr un crecimiento empresarial óptimo en un periodo de tiempo establecido.

A continuación, se presenta el gráfico 9 que muestra el diseño del modelo DBR (Drum-Buffer-Rope) para la empresa.

**Gráfico 6: Diseño del sistema DBR para FADICOM**



**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** Cendales (2014)

El modelo DBR diseñado para la empresa FADICOM se relaciona en doble dirección, izquierda-derecha y derecha-izquierda. Esto se explica ya que se establece dos amortiguadores, el primero en el departamento de compras y el segundo en distribuciones. La primera relación se explica debido a que la ADD calculada comunica a través de las cuerdas establecidas (ejes viales) al departamento de distribución las cantidades según las cantidades fijadas por las proyecciones y porcentajes fijados en el amortiguador, este a su vez a través de la cuerda manufactura comunica al departamento de compras si es necesario la adquisición de materia prima para la producción de dicho producto terminado. Esto permite que no exista un déficit ni un excedente de los inventarios de materia prima y productos terminados.

Mientras que la otra relación se comunica desde el amortiguador que se encuentra en el departamento de compras al de manufactura las cantidades existentes de materia prima para la producción de los productos terminados, mientras que el departamento de manufacturas actúa como una cuerda que comunica al amortiguador del departamento de distribución la cantidad de productos terminados que se están produciendo de acuerdo a los inventarios de materia prima existentes, este amortiguador a su vez a través de la cuerda (ejes viales) comunica a los departamentos de ventas la capacidad de producción existente para distribuir y así analizar si cubre la proyección de la ADD de cada uno de los productos terminados comercializados por la empresa FADICOM.

### **3.4.2. Guía lógica del sistema ADD (administración de la Demanda)**

La importancia de la demanda para la empresa debido a la rotación de sus productos, hace que sea necesaria realizar un análisis constante para poder realizar las requisiciones de materia prima necesaria para cumplir con la producción necesaria y satisfacer la demanda real y evitar el incumplimiento por falta de stock y tener inversión muerta en exceso de inventario.

En el diagrama presentado en el gráfico 9 se puede observar que para el caso de la empresa se realiza una proyección de la demanda que se compone de dos elementos que son: la proyección de ventas y las ventas extras. Las ventas proyectadas son las



ventas que se espera la empresa obtenga por parte de los clientes frecuentes y el índice de crecimiento calculado, mientras que las ventas extras se refieren a las ventas que se esperan que la empresa registre como resultado de la inversión en publicidad, marketing y visitas a potenciales clientes.

Como se explicó en la metodología para poder determinar correctamente la gestión lógica es necesario definir la demanda del mercado donde se desenvuelve la empresa, para lograr esto se aplicó las siguientes fórmulas:

$$A = \text{Inventario Anterior}$$

$$B = \text{Pedido anterior} + \text{Entradas de productos}$$

$$C = \text{Inventario Actual}$$

$$D = \text{Ventas por inventario} = A + B - C$$

$$E = \text{Días disponibles del producto} = A + B - C$$

$$F = \text{Rotación del producto actual} = \frac{D}{E}$$

$$G = \text{Días de reposición frecuencia de visita} + \text{Fecha de entrega}$$

$$H = \text{Ventas estimadas} = F * G$$

$$I = \text{Pedido sugerido} = H - C$$

Como se pudo observar en las tablas 4 y 5 el producto con mayor deficiencia y falta de stock para cumplir con la demanda del mercado es la rueda de carretilla. Por tal motivo se toma a este producto en primer lugar para realizar los cálculos necesarios para la aplicación de la ADD.

A continuación, se presenta la tabla 6 que contiene los resultados de la ADD de la presentación de ruedas de carretilla en los dos semestres del año 2019.

**Tabla 6: ADD ruedas de carretilla**

Pedidos realizados por los clientes a FADICOM		Inventario anterior	Pedidos anteriores	Inventario actual	Venta de inventarios	Días disponibles	Rotación diaria	Días de reposición	Ventas estimadas	Pedido sugerido	Mes
Código	Descripción	A	B	C	D=A+B-C	E	F=D/E	G	H=F*G	I=H-C	
110001	Rueda de carretilla	0	400	120	280	24	12	23	268	148	1
		120	300	90	330	24	14	23	316	226	2
		90	325	105	310	24	13	23	297	192	3
		105	500	108	497	24	21	23	476	368	4
		108	480	125	463	24	19	23	444	319	5
		125	325	80	370	24	15	23	355	275	6
		80	250	96	426	24	18	23	408	312	7
		96	370	136	602	24	25	23	577	441	8
		136	420	140	696	24	29	23	667	527	9
		140	300	125	565	24	24	23	541	416	10
		125	350	150	625	24	26	23	599	449	11
		150	200	170	520	24	22	23	498	328	12

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

A continuación, se presenta la tabla 7 que contiene los resultados de la ADD de los cabos de pala de mango plástico con los dos semestres del año 2019.

**Tabla 7: ADD cabos de pala de mango plástico**

Pedidos realizados por los clientes a FADICOM		Inventario anterior	Pedidos anteriores	Inventario actual	Venta de inventarios	Días disponibles	Rotación diaria	Días de reposición	Ventas estimadas	Pedido sugerido	Mes
Código	Descripción	A	B	C	D=A+B-C	E	F=D/E	G	H=F*G	I=H-C	
110002	Cabos de pala de mango plástico	0	300	72	372	24	16	23	357	285	1
		72	225	54	351	24	15	23	336	282	2
		54	244	63	361	24	15	23	346	283	3
		63	375	65	503	24	21	23	482	417	4
		65	360	75	500	24	21	23	479	404	5
		75	244	48	367	24	15	23	352	304	6
		48	188	58	294	24	12	23	282	224	7
		58	278	82	418	24	17	23	401	319	8
		82	315	84	481	24	20	23	461	377	9
		84	225	75	384	24	16	23	368	293	10
		75	263	90	428	24	18	23	410	320	11
		90	150	102	342	24	14	23	328	226	12

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

A continuación, se presenta la tabla 8 que contiene los resultados de la ADD de los cabos de pala de mango metálico con los dos semestres del año 2019.

**Tabla 8: ADD cabos de pala de mango metálico**

Pedidos realizados por los clientes a FADICOM		Inventario anterior	Pedidos anteriores	Inventario actual	Venta de inventarios	Días disponibles	Rotación diaria	Días de reposición	Ventas estimadas	Pedido sugerido	Mes
Código	Descripción	A	B	C	D=A+B-C	E	F=D/E	G	H=F*G	I=H-C	
110003	Cabos de pala de mango metálico	0	225	58	283	24	12	23	271	213	1
		58	169	43	270	24	11	23	259	216	2
		43	183	50	276	24	12	23	265	215	3
		50	282	52	384	24	16	23	368	316	4
		52	270	60	382	24	16	23	366	306	5
		60	183	38	281	24	12	23	269	231	6
		38	141	46	225	24	9	23	216	170	7
		46	209	66	321	24	13	23	308	242	8
		66	236	67	369	24	15	23	354	287	9
		67	169	60	296	24	12	23	284	224	10
		60	197	72	329	24	14	23	315	243	11
		72	113	82	267	24	11	23	256	174	12

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

A continuación, se presenta la tabla 9 que contiene los resultados de la ADD de los sopletes con los dos semestres del año 2019.

**Tabla 9: ADD cabos de los sopletes**

Pedidos realizados por los clientes a FADICOM		Inventario anterior	Pedidos anteriores	Inventario actual	Venta de inventarios	Días disponibles	Rotación diaria	Días de reposición	Ventas estimadas	Pedido sugerido	Mes
Código	Descripción	A	B	C	D=A+B-C	E	F=D/E	G	H=F*G	I=H-C	
110004	Sopletes	0	180	51	231	24	10	23	221	170	1
		51	135	38	224	24	9	23	215	177	2
		38	146	44	228	24	10	23	219	175	3
		44	226	46	316	24	13	23	303	257	4
		46	216	53	315	24	13	23	302	249	5
		53	146	33	232	24	10	23	222	189	6
		33	113	40	186	24	8	23	178	138	7
		40	167	58	265	24	11	23	254	196	8
		58	189	59	306	24	13	23	293	234	9
		59	135	53	247	24	10	23	237	184	10
		53	158	63	274	24	11	23	263	200	11
63	90	72	225	24	9	23	216	144	12		

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

En las tablas 6, 7, 8 y 9 se puede observar que la empresa FADICOM tiene una falta de stock grande, esto se lo comprueba debido al observar el cálculo de la Administración de la Demanda ya que al realizar los cálculos ADD se obtienen pedidos sugeridos muy altos, esto se debe a la falta de stock para cumplir con los pedidos requeridos por los clientes y esto ha ocasionado que varios de estos acudan a otros proveedores para tener el stock necesario ocasionando pérdidas no solo económicas sino empresariales al disminuir su competitividad y la fidelidad ganada con los clientes.

Para el cálculo se toma como días disponibles el número veinte y cuatro debido a que la mayoría de nuestros clientes atienden sus locales comerciales de lunes a sábado, y de igual forma la empresa. Mientras que los días de reposición se toma como base veinte y tres días debido a que una semana se realiza el pedido y se lo entrega a fin de cada mes. FADICOM vendió en el periodo estudiado 4001 ruedas de carretilla, con un déficit de 266 ruedas de carretilla que no se entregaron debido a incumplimiento por parte de la empresa a causa de la poca organización en el manejo de inventarios de la materia prima y en los tiempos de fabricación para contar con el stock necesario para el cumplimiento de la demanda.

Mientras que otro ítem que presenta problemas a causa de los inventarios son los cabos de pala de mango metálico con una venta anual en el 2019 de 209 docenas, y registrando pérdida de ventas por incumplimiento de 89 docenas debido al mal manejo de inventarios de la materia prima de dicho producto.

### **3.4.3. Gestión lógica de ejes viales**

El sistema lógico de ejes viales hace referencia al tiempo necesario que necesita la empresa para lograr un óptimo tiempo de entrega a los clientes para no caer en incumplimiento, para lo cual se define de la siguiente forma: se estima que la visita se debe gestionar en la última semana del mes para verificar la necesidad del cliente y proceder a realizar el pedido y que este sea entregado en veinte y un días a más tardar. Este tiempo se estima para que el cliente no tenga un déficit en su stock y no tenga la necesidad de buscar opciones en la competencia de FADICOM.

## Distribución

Para la distribución se establece el tamaño de los amortiguadores divididos por franjas de color verde, amarillo y rojo. A continuación, se explica cada uno de las franjas y las cantidades que corresponden a cada una de las franjas.

- **Franja verde**

Esta franja corresponde a los inventarios de productos terminados que se encuentran en un nivel de amortiguador llenos, es decir, del 66% al 100% para satisfacer la demanda requerida por los clientes. Para cumplir con esta franja se presenta los siguientes valores de la rueda de carretilla.

**Tabla 10: Franja verde productos terminados ruedas carretillas**

<b>Franja verde</b>				
<b>Mes</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad mínima</b>	<b>Cantidad máxima</b>
Enero	110001	Rueda de carretilla	98	148
Febrero			149	226
Marzo			127	192
Abril			243	368
Mayo			210	319
Junio			181	275
Julio			206	312
Agosto			291	441
Septiembre			348	527
Octubre			275	416
Noviembre			296	449
Diciembre			217	328

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

**Tabla 11: Franja verde productos terminados cabos de pala de mango plástico**

Franja verde				
Mes	Código	Descripción	Cantidad mínima	Cantidad máxima
Enero	110002	Cabos de pala de mango plástico	188	285
Febrero			186	282
Marzo			187	283
Abril			275	417
Mayo			267	404
Junio			200	304
Julio			148	224
Agosto			210	319
Septiembre			249	377
Octubre			193	293
Noviembre			211	320
Diciembre			149	226

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

**Tabla 12: Franja verde productos terminados cabos de pala de mango metálico**

Franja verde				
Mes	Código	Descripción	Cantidad mínima	Cantidad máxima
Enero	110003	Cabos de pala de mango metálico	141	213
Febrero			142	216
Marzo			142	215
Abril			209	316
Mayo			202	306
Junio			153	231
Julio			112	170
Agosto			159	242
Septiembre			189	287
Octubre			148	224
Noviembre			161	243
Diciembre			115	174

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM



**Tabla 13: Franja verde productos terminados sopletes**

<b>Franja verde</b>				
<b>Mes</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad mínima</b>	<b>Cantidad máxima</b>
Enero	110004	Sopletes	112	170
Febrero			117	177
Marzo			115	175
Abril			170	257
Mayo			164	249
Junio			125	189
Julio			91	138
Agosto			129	196
Septiembre			155	234
Octubre			121	184
Noviembre			132	200
Diciembre			95	144

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

- **Franja amarilla**

Esta franja señala que habido una disminución del inventario de productos terminados debido a la rotación de los productos. Esta franja alerta para que se planifique la adquisición. El rango de esta franja comprende del 33% al 65%.

**Tabla 14: Franja amarilla productos terminados ruedas carretillas**

<b>Franja amarilla</b>				
<b>Mes</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad mínima</b>	<b>Cantidad máxima</b>
Enero	110001	Rueda de carretillas	49	96
Febrero			75	147
Marzo			63	125
Abril			122	239
Mayo			105	207
Junio			91	178
Julio			103	203
Agosto			146	287
Septiembre			174	343
Octubre			137	271
Noviembre			148	292
Diciembre			108	213

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

**Tabla 15: Franja amarilla productos terminados cabos de pala de mango plástico**

<b>Franja amarilla</b>				
<b>Mes</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad mínima</b>	<b>Cantidad máxima</b>
Enero	110002	Cabos de pala de mango plástico	94	185
Febrero			93	184
Marzo			93	184
Abril			138	271
Mayo			133	263
Junio			100	197
Julio			74	145
Agosto			105	207
Septiembre			124	245
Octubre			97	190
Noviembre			106	208
Diciembre			74	147

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

**Tabla 16: Franja amarilla productos terminados cabos de pala de mango metálico**

<b>Franja amarilla</b>				
<b>Mes</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad mínima</b>	<b>Cantidad máxima</b>
Enero	110003	Cabos de pala de mango metálico	70	139
Febrero			71	140
Marzo			71	139
Abril			104	205
Mayo			101	199
Junio			76	150
Julio			56	110
Agosto			80	157
Septiembre			95	186
Octubre			74	145
Noviembre			80	158
Diciembre			57	113

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

**Tabla 17: Franja amarilla productos terminados sopletes**

<b>Franja amarilla</b>				
<b>Mes</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad mínima</b>	<b>Cantidad máxima</b>
Enero	110004	Sopletes	56	111
Febrero			58	115
Marzo			58	113
Abril			85	167
Mayo			82	162
Junio			62	123
Julio			46	90
Agosto			65	127
Septiembre			77	152
Octubre			61	119
Noviembre			66	130
Diciembre			47	93

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

- **Franja roja**

La franja roja es el amortiguador que indica un stock bajo de los productos y señalan peligro de caer en incumplimiento con los clientes. El porcentaje de esta franja corresponde del 0% al 32%. Este amortiguador se debe evitar llegar ya que si esto ocurre es señal de una deficiencia en el seguimiento del sistema de inventarios.

**Tabla 18: Franja roja productos terminados ruedas carretillas**

<b>Franja roja</b>				
<b>Mes</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad mínima</b>	<b>Cantidad máxima</b>
Enero	110001	Rueda de carretilla	0	47
Febrero			0	72
Marzo			0	61
Abril			0	118
Mayo			0	102
Junio			0	88
Julio			0	100
Agosto			0	141
Septiembre			0	169
Octubre			0	133
Noviembre			0	144
Diciembre			0	105

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

**Tabla 19: Franja roja productos terminados cabos de pala de mango plástico**

<b>Franja roja</b>				
<b>Mes</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad mínima</b>	<b>Cantidad máxima</b>
Enero	110002	Cabos de pala de mango plástico	0	91
Febrero			0	90
Marzo			0	91
Abril			0	133
Mayo			0	129
Junio			0	97
Julio			0	72
Agosto			0	102
Septiembre			0	121
Octubre			0	94
Noviembre			0	102
Diciembre			0	72

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

**Tabla 20: Franja roja productos terminados cabos de pala de mango metálico**

<b>Franja roja</b>				
<b>Mes</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad mínima</b>	<b>Cantidad máxima</b>
Enero	110003	Cabos de pala de mango metálico	0	68
Febrero			0	69
Marzo			0	69
Abril			0	101
Mayo			0	98
Junio			0	74
Julio			0	54
Agosto			0	77
Septiembre			0	92
Octubre			0	72
Noviembre			0	78
Diciembre			0	56

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

**Tabla 21: Franja roja productos terminados sopletes**

<b>Franja roja</b>				
<b>Mes</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad mínima</b>	<b>Cantidad máxima</b>
Enero	110004	Sopletes	0	55
Febrero			0	57
Marzo			0	56
Abril			0	82
Mayo			0	80
Junio			0	61
Julio			0	44
Agosto			0	63
Septiembre			0	75
Octubre			0	59
Noviembre			0	64
Diciembre			0	46

**Elaborado por:** Núñez Yohana

**Fuente:** FADICOM

### **Departamento de producción y de adquisiciones**

En la empresa FADICOM una vez que se ha procedido a calcular los amortiguadores de productos terminados necesarios para cumplir con la Administración de la Demanda (ADD) se establece la cuerda al departamento de producción y de este al departamento de adquisiciones para que realicen las acciones necesarias con los amortiguadores que pasan de franja verde a amarillo y con el propósito de impedir que se llegue a un amortiguador de color rojo.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

- En la empresa FADICOM se encuentra deficiencias en el manejo de los inventarios en el año 2019, esto principalmente a la falta de realización de cálculos y análisis técnicos cuantitativos de los inventarios de materias primas y productos terminados que han generado incumplimiento con los clientes al no poseer todos los productos solicitados por los clientes, esto ocasionando un problema en el crecimiento empresarial de la empresa.
- Al aplicar el modelo de inventarios en base a la teoría de restricciones se elige el denominado DBR, con esto se identifica la restricción en la falta de comunicación y trabajo conjunto entre los departamentos de compras, fabricación, ventas y gerencia general. Esto ocasiona que se produzca un excedente de materia prima en ciertos productos y un faltante en otros; principalmente en el caucho natural y negro que se utiliza en las ruedas de carretilla que es el producto estrella de la empresa y que ocasiona que exista un déficit de existencias en la empresa para el cumplimiento a los clientes.
- Al diseñar el modelo DBR en base a la teoría de las restricciones para la empresa se establece los amortiguadores de franja verde, franja amarilla y franja roja para los productos terminados. Siendo la franja verde con un cumplimiento de la ADD del 66% al 100%, la franja amarilla del 33% al 66% y la roja de 0% al 32%. Estos amortiguadores señalan a las cuerdas a través de los ejes viales el notificar al departamento de producción cuando se ha movido de la franja verde a la amarilla para que se alerte de igual forma al departamento de compras y gestione el inventario necesario para no caer en amortiguador de franja roja en el inventario de productos terminados.
- El modelo diseñado para la empresa es de doble vía ya que se dirige en la parte superior de la ADD a los ejes viales, de los ejes a la distribución, de aquí a fabricación y de fabricación a compras; mientras que en la parte inferior se produce una sintonía de forma contraria a la señalada.

## 4.2. Recomendaciones

- Para la empresa FADICOM es necesario que se proyecte el cálculo de los amortiguadores para cada uno de los productos que comercializa la empresa, trimestralmente para mantener los niveles de inventario óptimos para lograr el cumplimiento de pedidos con los clientes y de los objetivos empresariales propuestos por la gerencia.
- La gerencia general de la empresa debe sincronizar los departamentos que influyen directamente en el movimiento de los distintos inventarios, ya que actualmente cada uno de los departamentos trabajan por separado sin tener conocimiento de la cadena de suministro. Es por esto que se necesita la colaboración y reunión semanal entre el gerente y el jefe de compras, el jefe de ventas y jefe de producción; para poder realizar un análisis detallado del inventario para tomar las decisiones correctas para el crecimiento empresarial e incremento de las utilidades.
- La empresa FADICOM debe constantemente revisar las franjas de los amortiguadores, para evitar la caída del nivel de inventario de cada uno de los productos a franja amarilla, y así activando el proceso respectivo de reposición de inventarios necesarios tanto de productos terminados y de materia prima.
- Al final del año fiscal es necesario se vuelva a realizar la proyección de los amortiguadores tomando en cuenta los indicadores económicos como lo es la inflación anual y tasa de variación anual PIB Real conjuntamente con las metas establecidas por la dirección empresarial de la empresa con la finalidad de obtener una proyección actualizada y apegada a la realidad del mercado ecuatoriano.



## MATERIAL DE REFERENCIA

### Referencias bibliográficas

- Aguilera, C. I. (2000). Un enfoque gerencial de la teoría de las restricciones. *Estudios Gerenciales*, 53-69.
- Bastos Boubeta, A. I. (2007). *Distribución, Logística y Comercial*. Madrid: IdeasPropias. doi:978-84-9839-200-5
- Berrío Guzmán, D., & Castrillón, J. (2008). *Costos para gerenciar organizaciones manufactureras, comerciales y de servicios* (Segunda ed.). Barranquilla: Universidad del Norte. doi:9789588252759
- Cendales, C. (2014). Consultoría TOC. (X. A. Ospina Ballestas, Entrevistador)
- CEUPE. (2019). *ceupe.com*. Obtenido de ceupe.com: <https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-administracion-financiera.html>
- Díaz Narváez, V. P., & Calzadilla Núñez, A. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Revista Ciencias de la Salud*, 14(1), 115-121. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56243931011>
- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*(1), 55-78. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>
- Edwards Deming. (2000). *The New Economics for Industry, Government, Education*. Massachusetts: The MIT Press.
- Ehrhardt, & Brigham. (2007). *Finanzas corporativas* (Segunda ed.). México D.F.: Editorial Thomson.
- Estrategia Focalizada. (2016). *Estrategia focalizada*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/enfoquetoc/produccion-sincronizada/dbr>

Goldrat, E. (2010). *La Meta*. México D.F: Díaz de Santos.

Goldratt, E. (1998). *El Síndrome de Pajar*. Monterrey: Ediciones Díaz de Santos, SA.  
doi:9788479781293

Hernández Mendoza, F. (2003). *Administración Básica I*. México D.F: Fondo Editorial. Obtenido de [http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/98/1/admon\\_bas1.pdf](http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/98/1/admon_bas1.pdf)

Herrera-Vidal, G., Campo-Juvinao, J., Bernal-Hernández, J., & Tilves Martínez, R. (2018). Modelo de teoría de restricciones con consideraciones de optimización y simulación – Un caso de estudio. *Espacios*, 10-28.

Lawrence, G., & Chad, Z. (2012). *Principios de administración financiera*. México, México: Pearson. Obtenido de <https://educativopracticas.files.wordpress.com/2014/05/principios-de-administracion-financiera.pdf>

Maciel de Oliveira, C. (2006). INVESTIGAR, REFLEXIONAR Y ACTUAR EN LA PRÁCTICA DOCENTE. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-14. Obtenido de <https://rieoei.org/historico/deloslectores/467mACIEL.pdf>

Morales Idarraga, J. A. (2006). Propuesta Para Implementar Un Sistema De Programación De La Producción, Bajo Teoría De Restricciones, En Una Empresa De Artes Gráficas. *Universidad de Antioquía*. Obtenido de <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/141/1/PropuestaImplementarSistemaProgramacionProduccion.pdf>

Nadales, D. (2018). *Univeersidad de Málaga*. Obtenido de [riuma.uma.es](http://riuma.uma.es).

Ospina Ballestas, X. A. (Junio de 2015). Diseño de un modelo de sistema de inventarios basado en teoría de restricciones para productos de consumo masivo. *Fundación Universitaria Agraria de Colombia*, 1-80. Obtenido de [https://issuu.com/maosabo/docs/tesis\\_6\\_de\\_julio\\_2015](https://issuu.com/maosabo/docs/tesis_6_de_julio_2015)

- Penagos Vargas, J. W., Acuña Guerrero, M. B., & Galvis Crespo, L. L. (29 de Marzo de 2012). Teoría de Restricciones Aplicada a Empresas Manufactureras y de Servicios. *Ingeniare*(12), 79-86. doi: 1909-2458
- Reyes Ponce, A. (2004). *Empresas Teoría y Práctica Primera Parrttee*. México D.F: LIMUSA. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=92MVGpDDqn0C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Sahid, F. E., Pinzón Hoyos, F., Huertas Forero, I., & Forero Almanza, C. T. (2014). *Estudio de la Caracterización de la Logística en Colombia*. Bogotá: SENA. Obtenido de <http://wcl.com.co/wp-content/uploads/2016/01/LOGISTICA-EN-COLOMBIA-2014.pdf>
- Sánchez Carlessi, H., Reyes Romero, C., & Mejía Sáenz, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma. Obtenido de <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>
- Vargas Cordero, Z. R. (2009). LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA CIENTÍFICA. *Revista Educación*, 33(1), 155-165. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/download/538/589/0>
- Villagómez, G., Viteri, J., & Medina, A. (2012). Teoría de restricciones para procesos de manufactura. *ENFOQUTE*, 14-28. doi:1390-6542

Anexos

Anexo 1: RUC de la empresa FADICOM

 **REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES PERSONAS NATURALES** 

**NUMERO RUC:** 1801708486001

**APELLIDOS Y NOMBRES:** NUÑEZ RODRIGUEZ JOSE IVAN

**NOMBRE COMERCIAL:**

**CLASE CONTRIBUYENTE:** OTROS **OBLIGADO LLEVAR CONTABILIDAD:** NO

**CALIFICACIÓN ARTESANAL:** JUNTA NACIONAL DEL ARTESANO **NUMERO:** 076497

---

**FEC. NACIMIENTO:** 03/02/1961 **FEC. ACTUALIZACION:** 15/07/2019

**FEC. INICIO ACTIVIDADES:** 01/02/2000 **FEC. SUSPENSION DEFINITIVA:**

**FEC. INSCRIPCION:** 25/02/2000 **FEC. REINICIO ACTIVIDADES:**

**ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL:**

FABRICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MANO NO MOTORIZADAS: (AZADONES, PICOS, PALAS,

**DOMICILIO TRIBUTARIO:**

Provincia: TUNGURAHUA Cantón: AMBATO Parroquia: HUACHI LORETO Calle: JOSE GARCIA Número: 03-09 Intersección: ISIDRO VITERI Referencia: A TRES CUADRAS DE LAS OFICINAS DE LA POLICIA JUDICIAL, CASA DE TRES PISOS, COLORES CREMA Y TOMATE Teléfono: 032846826 Email: ivankicho10@yahoo.es Celular: 0981653991

**DOMICILIO ESPECIAL:**

**OBLIGACIONES TRIBUTARIAS:**

**\* DECLARACIÓN SEMESTRAL IVA:**

Los derechos de los contribuyentes: Derechos de trato y confidencialidad, Derechos de asistencia o colaboración, Derechos económicos, Derechos de información, Derechos procedimentales, para mayor información consulte en [www.sri.gov.ec](http://www.sri.gov.ec).

Las personas naturales cuyo capital, ingresos anuales o costos y gastos anuales sean superiores a los límites establecidos en el Reglamento para la Aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno están obligados a llevar contabilidad, convirtiéndose en agentes de retención, no podrán acogerse al Régimen Simplificado (RIS) y sus declaraciones de IVA deberán ser presentadas de manera mensual.

Recuerde que sus declaraciones de IVA podrán presentarse de manera semestral siempre y cuando no se encuentre obligado a llevar contabilidad, herefiere bienes o presta servicios únicamente con tarifa 0% de IVA y/o sus ventas con tarifa diferencial de 9% sean objeto de retención del 100% del IVA.

---

**# DE ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS:** del 001 al 001 **ABIERTOS:** 1

**JURISDICCION:** (ZONA 3) TUNGURAHUA **CERRADOS:** 0

---

  
FIRMA DEL CONTRIBUYENTE

  
SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

Declaro que los datos contenidos en este documento son exactos y verdaderos, por lo que asumo la responsabilidad legal que de ello se deriva (Art. 97 Código Tributario, Art. 9 Ley del RUC y Art. 9 Reglamento para la Aplicación de la Ley del RUC).

**Usuario:** MPSM010814 **Lugar de emisión:** AMBATO/BOLIVAR 1560 **Fecha y hora:** 15/07/2019 15:31:54



**REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES  
PERSONAS NATURALES**



**NUMERO RUC:** 1801708486001  
**APELLIDOS Y NOMBRES:** NUÑEZ RODRIGUEZ JOSE IVAN

**ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS:**

<b>No. ESTABLECIMIENTO:</b> 001	<b>ESTADO:</b> ABIERTO	<b>MATRIZ:</b>	<b>FEC. INICIO ACT.:</b> 01/02/2000
<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>			<b>FEC. CIERRE:</b>
			<b>FEC. REINICIO:</b>

**ACTIVIDADES ECONÓMICAS:**

FABRICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MANO NO MOTORIZADAS: (AZADONES, PICOS, PALAS, ETCÉTERA) PARA USO AGRÍCOLA, CONSTRUCCIÓN, ETCÉTERA.

**DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO:**

Provincia: TUNGURAHUA Cantón: AMBATO Parroquia: HUACHI LORETO Ciudadela: SIMON BOLIVAR Calle: JOSE GARCIA  
Número: 03-09 Intersección: ISIDRO VITERI Referencia: A TRES CUADRAS DE LAS OFICINAS DE LA POLICIA JUDICIAL  
Teléfono Domicilio: 032846826 Email: ivankoto10@yahoo.es Email principal: ivankoto10@yahoo.es

FIRMA DEL CONTRIBUYENTE

SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

Declaro que los datos contenidos en este documento son exactos y verdaderos, por lo que asumo la responsabilidad legal que de ella se deriven (Art. 97 Código Tributario, Art. 9 Ley del RUC y Art. 9 Reglamento para la Aplicación de la Ley del RUC).

**Usuario:** MPPSM010814 **Lugar de emisión:** AMBATO/BOLIVAR 1580 **Fecha y hora:** 15/07/2019 15:31:54

## Anexo 2: Ventas 2019 FADICOM



### VENTAS 2019



Descripción	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Rueda de carretilla	350	255	180	650	262	395	85	464	400
Variación ventas ruedas		-0,27	-0,29	2,61	-0,60	0,51	-0,78	4,46	-0,14
% ventas ruedas	0,09	0,06	0,04	0,16	0,07	0,10	0,02	0,12	0,10
Utilidad ruedas	910,00	663,00	468,00	1690,00	681,20	1027,00	221,00	1206,40	1040,00
Cabos de pala mango plastico (docena)	52	27	54	66	69	61	17	48	57
Variación ventas mango plástico		-0,48	1,00	0,22	0,05	-0,12	-0,72	1,82	0,19
% ventas cabos mango plástico	0,08	0,04	0,09	0,11	0,11	0,10	0,03	0,08	0,09
Utilidad mango plast	351,52	182,52	365,04	446,16	466,44	412,36	114,92	324,48	385,32
Cabos de pala mango metalico (docena)	20	18	8	16	8	50	34	10	18
Variación ventas mago metal		-0,10	-0,56	1,00	-0,50	5,25	-0,32	-0,71	0,80
% ventas cabos pala metálico	0,0100	0,0090	0,0040	0,0080	0,0040	0,0249	0,0169	0,0050	0,0090
Utilidad mango metal	208,00	187,20	83,20	166,40	83,20	520,00	353,60	104,00	187,20
Sopletes	55	40	12	20	25	30	39	50	23
Variación ventas sopletes		-0,27	-0,70	0,67	0,25	0,20	0,30	0,28	-0,54
% ventas sopletes	0,1567	0,1140	0,0342	0,0570	0,0712	0,0855	0,1111	0,1425	0,0655
Utilidad sopletes	77,00	56,00	16,80	28,00	35,00	42,00	54,60	70,00	32,20

Productos	Valor Unitario
Rueda de carretilla de 1 pulgada	\$6,50
Rueda de carretilla de 3/4 pulgada	\$8,00
Cabos de pala mango plastico	\$1,20
Cabos de pala mango metalico	\$2,20
Sopletes	\$3,50




## VENTAS 2019



Descripción	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL	%	VALOR UNITARIO	Costo Unitario	VALOR TOTAL Venta
Rueda de carretilla	325	520	115	4001	0,18	\$6,50	\$3,90	\$26.006,50
Variación ventas ruedas	-0,19	0,60	-0,78					
% ventas ruedas	0,08	0,13	0,03					
Utilidad ruedas	845,00	1352,00	299,00	10402,60	0,47	16,90	10,14	67616,90
Cabos de pala mango plastico (docena)	45	91	27	614	0,03	\$14,40		\$8.841,60
Variación ventas mango plástico	-0,21	1,02	-0,70					
% ventas cabos mango plástico	0,07	0,15	0,04					
Utilidad mango plast	304,20	615,16	182,52	4150,64				
Cabos de pala mango metalico (docena)	10	10	7	209	0,01	\$26,00	\$15,60	\$5.434,00
Variación ventas mago metal	-0,44	0,00	-0,30					
% ventas cabos pala metálico	0,0050	0,0050	0,0035					
Utilidad mango metal	104,00	104,00	72,80	2173,60				
Sopletes	32	20	15	361	0,02	\$3,50	\$2,10	\$1.263,50
Variación ventas sopletes	0,39	-0,38	-0,25	21911,84				\$109.162,50
% ventas sopletes	0,0912	0,0570	0,0427					
Utilidad sopletes	44,80	28,00	21,00	505,40				

**Anexo 3: Inventario de materia prima existente o deficiente en base a pedidos de la empresa FADICOM**

 <span style="float: right;">Primer semestre 2019</span>		
<b>Código de artículo</b>	<b>Artículo</b>	<b>Cantidad existente o déficit registrado</b>
120011	Caucho natural	-250
120012	Caucho negro	-325
120013	Limalla	45
120014	Caolin	23
120015	Azufre	57
120016	Tiuran	-23
120017	MBT	75
120018	Óxido de zinc	-48
120019	Pernos	1250
120020	Tol prensado y pintado	-346
120021	Tubo	650
120022	Palo de madera torneado	-578
120023	Plástico molido y procesado en prensa	273
120027	Llave de cocina	527
120028	Tol prensado sin pintar	478







Segundo semestre 2019

<b>Código de artículo</b>	<b>Artículo</b>	<b>Cantidad existente o déficit registrado</b>
120011	Caucho natural	-268
120012	Caucho negro	-376
120013	Limalla	23
120014	Caolin	38
120015	Azufre	120
120016	Tiuran	5
120017	MBT	-3
120018	Óxido de zinc	4
120019	Pernos	1462
120020	Tol prensado y pintado	-247
120021	Tubo	473
120022	Palo de madera torneado	-456
120023	Plástico molido y procesado en prensa	-57
120027	Llave de cocina	123
120028	Tol prensado sin pintar	187

**Anexo 4: Inventario de productos terminados existente o deficiente en base a pedidos de la empresa FADICOM**

 Primer semestre 2019		
<b>Código de artículo</b>	<b>Artículo</b>	<b>Cantidad existente o déficit registrado</b>
110001	Rueda de carretilla de 1 pulgada	-120
110003	Cabos de pala mango plástico	64
110004	Cabos de pala mango metálico	-53
110005	Sopletes	40

 Segundo semestre 2019		
<b>Código de artículo</b>	<b>Artículo</b>	<b>Cantidad existente o déficit registrado</b>
110001	Rueda de carretilla de 1 pulgada	-146
110003	Cabos de pala mango plástico	45
110004	Cabos de pala mango metálico	-36
110005	Sopletes	39