

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIO PARA
MAXIMIZAR EL EFECTIVO DE LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS DE
SANTANDER. CASO COMO MAMÁ TIENDA**

Karol Dayanna Calderón Roa

Id. 000292538

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Escuela de Ingeniería

Bucaramanga

2020

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIO PARA
MAXIMIZAR EL EFECTIVO DE LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS EN
SANTANDER. CASO COMO MAMÁ TIENDA**

Karol Dayanna Calderón Roa

Id. 000292538

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Director del Proyecto

María Teresa Castañeda Galvis

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Escuela de Ingeniería

Bucaramanga

2020

Dedicatoria

Dedico este proyecto principalmente a Dios, quien ha sido mi respaldo, mi mentor, mi fortaleza, mi guía y el labrador de mi camino, al igual este galardón le pertenece y va dedicado especialmente a mi madre María del Carmen Roa Rueda que ha sido mi apoyo fiel para afrontar cada dificultad y gozar de cada triunfo y mi padre Jesid Alexis Calderón Aguilar, quien se ha esforzado y trabajado duro para otorgarme lo necesario en el transcurso de mis estudios para poder optar por el Título profesional de ingeniería industrial.

Agradecimientos

Concedo un reconocimiento especial al decano de la facultad Edwin Dugarte, a mi directora de proyecto de grado María Teresa Castañeda Galvis quien ejecuta la función de directora de la facultad, resalto sus habilidades en cada uno de sus desempeños y sobre todo el acompañamiento como guía en este proceso. Agradezco a la empresaria Alix Duñeka Aguilar por permitirme ejecutar este proyecto en su empresa, y en general a toda la Universidad y al cuerpo de docentes de la facultad de ingeniería industrial, particularmente a Marcela Villa Marulanda, Coral Pérez Ordoñez, Juan Sebastián Dugarte Mendoza, Elsa Beatriz Gutiérrez Navas, Rubén Darío Jacome Cabrales, Maryory Patricia Villamizar León, y Alba Soraya Aguilar Jiménez, por todo lo que me aportaron desde sus experiencias y conocimientos como persona, docentes e ingenieros en mi ciclo universitario.

Tabla de contenido

Introducción	13
1. Generalidades de la Empresa.....	14
1.1. Generalidades	14
1.2. Reseña Histórica	14
1.3. Estructura Organizacional	15
1.4. Productos y servicios	16
1.5. Misión	17
1.6. Visión	18
1.7. Descripción del área específica del trabajo	18
2. Delimitación del problema	19
3. Antecedentes.....	22
4. Justificación del problema.....	25
4.1 ¿Por qué se debe hacer el proyecto?	26
5. Objetivos	29
5.1. Objetivo general.....	29
5.2. Objetivos específicos	29
6. Marco teórico.....	30
6.1. Marco Conceptual.....	30
6.1.1. Microempresas	30
6.1.2. Disponibilidad de efectivo.....	32
6.1.3. Definición de logística.....	34

6.1.4.	Gestión de inventario.....	34
6.1.5.	Gestión de compra.....	35
6.1.6.	Administración de inventario.....	35
6.1.7.	Tipos de inventario.....	36
6.1.8.	Costos de los inventarios.....	37
6.1.9.	Métodos y técnicas.....	38
6.1.10.	Políticas de gestión de inventarios.....	40
6.1.11	Modelo de inventario de período único.....	42
6.1.12	Modelo de inventario de la política de revisión periódica (R, S).....	44
6.1.13	Modelo de inventario de política de punto de reorden.....	46
6.1.14	Modelo de inventario de políticas de revisión continua (s).....	46
7.	Diseño metodológico.....	49
7.1.	Alcance de la investigación.....	49
7.3.	Procesos del proyecto.....	50
7.3.3.	Proceso relacionado al primer objetivo.....	50
7.3.4.	Proceso relacionado al segundo objetivo.....	51
7.3.5.	Proceso relacionado con el tercer objetivo.....	51
8.	Resultados y Discusión.....	52
8.1.	Caracterización y resultados.....	52
8.1.1	Business información.....	55
8.1.2	Customer Catalogue.....	55
8.1.3	Expenses Record.....	56

8.1.4 Inventory Arrival Record	57
8.1.5 Inventory Record.....	58
8.1.6 Product Catalogue	59
8.1.7 Sales Record	60
8.1.8 Supplier Catalogue	61
8.1.9 Supplies Catalogue.....	62
8.2. Resultados de los modelos de inventarios.....	70
8.3. Aplicación y propuestas de mejoras de las políticas de inventarios	78
8.3.1. Aplicación del modelo Newvendedor (periodo único)	78
8.3.2. Aplicación del modelo revisión continua	88
8.3.3. Aplicación de modelo revisión periódica	96
8.3.4. Análisis y propuestas para los modelos aplicados	99
9. Conclusiones.....	101
10. Recomendaciones	102
11. Referencias	103

Lista de tablas

Tabla 1. Generalidades de la empresa ‘Como Mamá Tienda’	14
Tabla 2. Productos de la empresa ‘Como mamá Tienda’	17
Tabla 3. Antecedentes	24
Tabla 4. Rango de clasificación de las empresas	31
Tabla 5. Distribución de las empresas por tamaño y sector	31
Tabla 6. Fórmulas EOQ.....	40
Tabla 7. Variable Modelo EOQ.....	41
Tabla 8. Variables Modelo de Inventario de periodo único.	42
Tabla 9. Fórmula de probabilidad discreta modelo de inventario	43
Tabla 10. Fórmula de probabilidad continua modelo de inventario	43
Tabla 11. Fórmula para el cálculo del valor de la pérdida esperada	44
Tabla 12. Fórmula Costo por Overstock y Understock.....	44
Tabla 13. Fórmula de inventario de revisión periódica (R, S).	45
Tabla 14. Variables del Modelo de inventarios de revisión periódica.....	45
Tabla 15. Variables del Modelo de inventario de revisión continua	47
Tabla 16. Fórmula de cantidad óptima de pedido.....	48
Tabla 17. Fórmula Punto de reorden.....	48
Tabla 18. Productos de alto valor y baja frecuencia	74
Tabla 19. Productos de alto valor y alta frecuencia	75
Tabla 20. Productos de bajo valor y baja frecuencia	76
Tabla 21. Información por segmentación.....	77

Tabla 22 Información por segmentación. Inventario Final	77
Tabla 23. Fórmula de coeficiente de variación.....	88
Tabla 24. Aplicación de modelo revisión continua	89
Tabla 25. Tabla de aplicación modelo posición de inventario/on-hand.....	91
Tabla 26. Fórmula de coeficiente de variación.....	93
Tabla 27. Aplicación modelo en semanas y demandas en unidades.....	93
Tabla 28. Fórmula de coeficiente de variación.....	96
Tabla 29. Aplicación de modelo revisión periódica	96

Lista de figuras

Figura 1. Estructura Organizacional	16
Figura 2. Distribución de las empresas según tamaño.	30
Figura 3. Visualización Aplicación Fulcrum.....	50
Figura 4. Aplicación Fulcrum.....	53
Figura 5. Formulario de Registro Aplicación Fulcrum.....	53
Figura 6. Información del negocio, Aplicación Fulcrum	54
Figura 7. Busines Information	55
Figura 8. Customer Catalogue	56
Figura 9. Expenses Record	57
Figura 10. Inventory Arrival Record.....	58
Figura 11. Inventory Record.....	59
Figura 12. Product Catalogue	60
Figura 13. Sales Record.....	61
Figura 14. Supplier Catalogue	61
Figura 15. Supplies Catalogue.....	62
Figura 16. Aplicación ANNA.....	63
Figura 17. Resultados del Inventario en la Aplicación ANNA	64
Figura 18. Resultados de Ventas en la Aplicación ANNA	65
Figura 19. Resultados de Gastos en la Aplicación ANNA.....	66
Figura 20. Acumulado de Gastos en Porcentaje	66
Figura 21. Resultados de las Ganancias en la Aplicación ANNA	67

Figura 22. Resultados del Balance en la Aplicación ANNA.....	68
Figura 23. Resultados del Ingreso Neto en la Aplicación ANNA	69
Figura 24. Resultados Balance de Efectivo en la Aplicación ANNA.....	69
Figura 25. Modelos de Inventario	72
Figura 26. Segmentación	73
Figura 27. Plan de mejora.....	100

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO:	PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIO PARA MAXIMIZAR EL EFECTIVO DE LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS DE SANTANDER. CASO COMO MAMÁ TIENDA.
AUTOR(ES):	Karol Dayanna Calderon Roa
PROGRAMA:	Facultad de Ingeniería Industrial
DIRECTOR(A):	María Teresa Galvis Castañeda

RESUMEN

El presente proyecto tuvo como propósito contribuir a las microempresas de Latinoamérica un sistema de gestión de inventarios que fuera capaz de controlar los aspectos de pedidos de productos de ¿Cuándo? y ¿cuánto pedir?, de tal manera que se tuviera una estructura adecuada para maximizar el efectivo de las micro o pequeñas empresas de Santander, Caso Como Mamá Tienda de Barrancabermeja, esta idea nació de un macroproyecto de Genesys que se ha venido generando desde el año 2016 junto a unos pasantes de maestría y el director de logística Josué Velásquez del MIT, donde su prioridad son las micro, pequeñas y medianas empresas en América latina debido a que la mayoría de estas organizaciones no tienen un balance apto entre los inventarios y el flujo de caja las cuales no generan garantías de utilidad a los empresarios, esto sucede principalmente porque carecen de un sistema eficaz o de gestión empresarial. Para poder desarrollar con pertinencia el proyecto se hizo una serie de procesos, en la que se tuvo como primera instancia una recolección de datos en la microempresa a través de una App llamada Fulcrum a la cual se le realizó una caracterización integral de sus variables, al igual se hizo con la App ANNA MIT generada por los pasantes Analiz Cabrera y Trevor Thompson, donde se transformaba la información en gráficas y fórmulas de balances con el fin de realizar un análisis a profundidad, obteniendo resultados de la totalidad de las ventas, inventarios, costos, gastos y ganancias; a partir de esto se desplegó la aplicación de los diferentes tipos de modelos de inventario de los cuales surgieron propuestas de mejoras conducentes a la maximización del efectivo de Como Mamá Tienda por medio de las políticas de inventario según el modelo.

PALABRAS CLAVE:

Efectivo, gestión, inventario, Maximizar, Microempresa.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: PROPOSAL FOR AN INVENTORY MANAGEMENT SYSTEM TO MAXIMIZE THE CASH OF MICRO AND SMALL BUSINESSES IN SANTANDER. CASE AS MOM SHOP.

AUTHOR(S): Karol Dayanna Calderon Roa

FACULTY: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR: María Teresa Galvis Castañeda

ABSTRACT

The purpose of this project was to contribute to the micro-enterprises of Latin America an inventory management system that could control the aspects of ordering products of When? And how much to ask ?, in order to have an adequate structure to maximize the cash of the micro or small companies of Santander, Case Like Mom Shop in Barrancabermeja, this idea was born from a Genesys macroproject that has been generated since year 2016 together with some master's interns and the director of logistics Josué Velásquez of MIT, where his priority is micro, small and medium-sized companies in Latin America because most of these organizations do not have an adequate balance between inventories and cash flow which do not generate guarantees of utility to entrepreneurs, this happens mainly because they lack an effective system or business management. In order to carry out the project properly, a series of processes was carried out, in which the first instance was data collection in the micro-company through an App called Fulcrum, which carried out a comprehensive characterization of its variables. The same was done with the ANNA MIT App generated by the interns Analiz Cabrera and Trevor Thompson, where the information was transformed into graphs and balance formulas in order to carry out an in-depth analysis, obtaining results from all sales, inventories, costs, expenses and profits; Based on this, the application of the different types of inventory model was deployed, from which proposals for improvements emerged that led to the maximization of cash from Como Mamá Tienda through the policies according to the model.

KEYWORDS:

Cash, management, inventory, Maximize, Microenterprise.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

Introducción

El presente trabajo de grado se realiza en convenio con el Instituto Tecnológico de Massachussets, el cual está dirigido por el Doctor Josué Velásquez director del centro de transporte y logística del MIT, donde nos interrelacionamos con los Pasantes de Maestría Analiz Cabrera y Trevor Thompson para el acompañamiento de aportes e ideas durante el proyecto. La microempresa *Como Mamá Tienda* actualmente carece de un sistema que atribuya y controle eficazmente su efectivo e, inventarios, por ende, se consolida la idea de cambiar el manejo empírico de la administración y la toma de decisiones por intuición, ya que probablemente carezca o tenga exceso de inventarios los cuales causan en la microempresa sobrecostos. El sistema de gestión de inventarios, políticas de control y de orden tiene una gran importancia en las empresas, por ende es un tema que tiene una gran brecha de trabajos que concierne la interacción de diferentes soluciones según sea el caso de la organización, para ello se establece una búsqueda de investigación de proyectos de grado o estudios que ayuden a enfocarnos en los modelos, técnicas y costos en el tema en particular de los inventarios para poder concretar de manera adecuada las deficiencias que presenta la empresa actualmente, y así analizar los problemas a través del diagnóstico que se genera desde Fulcrum, tomando registro de los datos de inventario, suministro, gastos y/o costos, proveedores y ventas para poder determinar en el prototipo de la App ANNA MIT que resultados son proyectados para mejorar y generar el modelo del sistema de gestión apropiado para maximizar el efectivo de *Como Mamá Tienda*.

1. Generalidades de la Empresa

1.1. Generalidades

En las generalidades se obtiene una breve presentación y descripción de la empresa para tener claro el tipo de negocio, las actividades económicas a la que se dedica la empresa, su ubicación, los recursos físicos, humanos, y financieros, con el fin de tener los conocimientos específicos de la organización en la que se va a realizar el presente proyecto; a continuación, se detallará la información de algunos de los aspectos mencionados en la *Tabla 1*, llamada “Generalidades de la empresa ‘Como Mama Tienda’ Aguilar (2020).

Tabla 1

Generalidades de la empresa ‘Como Mamá Tienda’

Generalidades de la empresa					
Nombre del Negocio	Número de empleados	Actividad económica/productos	Nombre del propietario	Teléfono	Dirección
Como Mamá Tienda	2 empleados	Código CIIU: 4771, 4772 Comercio al por menor de prendas de vestir y sus accesorios (incluye artículos de piel) en establecimientos especializados. El comercio al por menor de zapatos	Alix Dunieka Aguilar Tirado	3208982555/6105230	Carrera 18 # 49-22 Barrio Colombia Barrancabermeja-Santander

Nota: Recuperado de datos obtenidos por la empresa ‘Como Mamá Tienda’.

1.2. Reseña Histórica

Según Aguilar (2020), la organización o establecimiento de comercio *Como Mamá Tienda* fue fundada en el 2017 por la empresaria Alix Dunieka Aguilar Tirado en la ciudad de Barrancabermeja-Santander. La idea de crear y organizar el establecimiento se intensificó debido

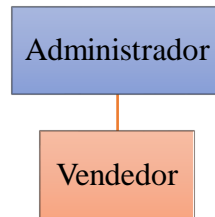
a que la propietaria inicio vendiendo algunos accesorios y prendas de vestir buscando nuevos propósitos de inversión y emprendimiento, porque tenía el espíritu de vendedora y salir adelante, haciendo que su interés por el negocio de comprar en algunas ciudades accesorios y ropa para vender a sus conocidos creciera cada vez más y desde ese momento empezó a planificar para integrarse en el comercio formalmente siendo parte de la industria y del mercado en la ciudad de Barrancabermeja iniciando a formalizar el negocio en la Cámara de Comercio, ubicándose en un lugar donde comenzaría poco a poco a ampliar sus productos a necesidad de las personas, pero sobre todo a disposición de las madres para la vestimenta de sus hijas.

La propietaria también en su negocio tenía una pequeña diferenciación en cuanto a una nueva línea de vender ropa, con lo cual ideo agregar un valor adicional a su establecimiento la cual le abrió puertas y reconocimiento, su plan fue que la hija y la madre vistieran iguales y tener a disposición del cliente la personalización de camisetas para mamá e hija o la integración de toda la familia conforme quisieran sus clientes.

1.3. Estructura Organizacional

La microempresa *Como Mama Tienda*, se encuentra organizada por dos áreas que se muestra en la *Figura 1 Estructura Organizacional*, cuyos cargos se describen textualmente después de la estructura.

Figura 1
Estructura Organizacional



Nota: Elaboración propia













Administrador: Es el encargado de inspeccionar los productos verificando las existencias, orientar y dirigir al vendedor, llevar los registros y las cuentas dentro de la empresa para reportar al propietario, realizar marketing en las redes sociales y mantener contacto con los proveedores y clientes proporcionando una eficiente gestión en las compras para emitir la orden de pedido o suministro necesario, ventas e inventario de la microempresa llevando el orden adecuado para tener una buena administración y organización con el fin de lograr una buena rentabilidad y una buena imagen de la empresa.

Vendedor: Esta encargada de proporcionar un buen servicio al cliente con la atención suficiente para que pueda realizar las ventas, tiene a cargo organizar el inventario de llegada e inspeccionarlo, también una de sus funciones es estar pendiente del lugar y de los exhibidores donde se encuentran los productos y estar atento a las órdenes del administrador.

1.4. Productos y servicios

Los productos que la empresa vende o comercializa son variados de distintas marcas, proveedores y estilos, por lo tanto, a continuación, se mostrarán algunos de los productos que se encuentran en la *Tabla 2, Productos de la empresa 'Como mamá Tienda'* (Aguilar, 2020)

Tabla 2
Productos de la empresa 'Como mamá Tienda'

Productos de Como Mamá Tienda					
Nombre	Imagen	Nombre	Imagen	Nombre	Imagen
Camisas e laboradas Como Mamá		Batas o Vestidos de personajes		Falda	
Camisas e laboradas para la Familia		Vestido Mamá e Hija		Short	
Camisas individuales e laboradas algusto		Vestido para fiestas		Zapatos para dama y para niña	
Camisetas para dama		Conjuntos		Vestidos de baño	

Nota: Recuperado de datos obtenidos por la empresa 'Como Mamá Tienda'.

1.5. Misión

Ser la empresa líder en comercialización de prendas de vestir, Calzado y complementos, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes brindándoles excelente atención, precios competitivos, variedad y productos de alta calidad (Como Mamá Tienda, 2019).

1.6. Visión

“Ser reconocidos como el mejor almacén de ropa, calzado y complementos para toda la familia en el municipio de Barrancabermeja” (Como Mamá Tienda, 2019).

1.7. Descripción del área específica del trabajo

En el almacén de *Como Mamá Tienda* se puede destacar los diferentes productos desde vestidos, camisas, short, accesorios y zapatos, dentro de este espacio hay una organización funcional específica de trabajo en donde se involucra el vendedor el cual ayuda a generar la comercialización o la venta de los productos gracias a su servicio al cliente, y la administradora la cual está pendiente de todo lo que se relaciona con la empresa en cuanto a su funcionamiento.

Respecto al área específica del cual se realiza el presente trabajo de proyecto es en la parte de almacenamiento y exhibidores de la tienda, puesto que hay que estar en constante permanencia para verificar el inventario inicial, lo que se manda a pedir, el suministro que llega, los gastos y las ventas que se hacen día a día o por semana, quedando registrado todas las actividades mencionadas con el fin de poder recolectar los datos necesarios para poder iniciar y desarrollar adecuadamente el estudio de investigación.

2. Delimitación del problema

En Latinoamérica las micro, pequeñas y medianas empresas son consideradas pilares de la economía, puesto que dan un mayor alcance a las estrategias o alternativas de solución en cuanto al desarrollo social y económico de los países, esto es debido a la contribuciones que las empresas generan o aportan a su entorno, pero muchas de estas empresas no son tan fuerte debido a la existencia de varios factores como las políticas de gobierno, direccionamiento o decisiones del empresario que conllevan a que la empresa no perdure en el tiempo, probablemente las causas de los factores puede ser por falta de financiamiento, capacitaciones, integraciones o escasez de ayudas de los gobiernos como fomentación para el fortalecimiento de los establecimientos y las actividades que generan las microempresas; creando así una variedad de problemáticas que es importante investigar y llegar al punto exacto para solucionar, para esto es necesario realizar algunos diagnósticos desde la parte interna y externa de la empresa, para observar y mitigar todas las consecuencias, causas y efectos que se generan dentro de ella, para poder controlarlas o hallar una herramientas adecuada que integre las oportunidades de progreso, estabilidad financiera o económica y supervivencia como mejora para las MiPymes(Trujillo Niño, Gamba Plata, & Arenas Rojas, 2016).

El proyecto por ejecutar se lleva a cabo en la ciudad de Barrancabermeja en las instalaciones de la microempresa *Como Mamá Tienda*, el cual es un almacén cuya función principal o distinción entre otras tiendas es Personalizar las prendas para ocasiones esenciales entre Madre e hija o Familia, se destaca por vender una variedad de productos como; Vestidos, camisas, conjuntos, short, zapatos etc. Su segmento de cliente es aquel usuario que sea hombre o mujer pero

que tenga necesidad de compra para una niña desde los primeros 6 meses hasta los 17 años y de una mujer desde los 18 hasta un promedio de 50 años.

Se dice que la disponibilidad de efectivo en una empresa es lo primordial para su funcionamiento ya que se necesita de inversión para establecer sus actividades y que el control de inventario, el conocimiento, la organización y el enfoque de su estructuración son pilares para su Desarrollo y crecimiento, debido que es un factor fundamental para el dominio de los costes y rentabilidad de cualquier establecimiento (noray Software, 2013).

La investigación principal se realiza en el área de almacenamiento de inventarios o exhibidores de inventarios terminado, donde se enfocara el estudio por algunas de las características que influyen en las micro y pequeñas empresas de no tener un sistema de gestión adecuado, ni capacidad de financiamiento y en la empresa como mama tienda efectivamente le hace falta un sistema de inventarios que pueda gestionar el orden y control dentro de la organización, ya que la microempresa no cuenta con estructura detallada que revele o lleve la información necesaria de la ejecución de inversión, compras, la cantidad de productos que se tienen y el efectivo neto con el que cuenta la empresa, ya que no se tiene un medio oportuno o un método con el que la empresaria se guie para estructurar, los costos, los gastos y las ganancias del almacén, de esta forma se quiere presentar un modelo de gestión de inventarios aplicable que sea acorde a la necesidades de la búsqueda de solución con la intención de maximizar el flujo del efectivo, controlar la desorbitada forma de mantener o comprar inventario y que la empresa permanezcan en el tiempo con este nuevo modelo de estudio, para esto se requiere coordinar visitas con el propietario diarias o semanalmente con el fin de recopilar los datos suficientes para el proyecto y que su culminación dependa del total de la realización del trabajo final.

Este proyecto que actualmente se está realizando en la microempresa *Como Mamá Tienda* es en equipo y se establece gracias a una secuencia o continuación de trabajos anteriores realizados o gestionados por el MIT desde el 2016, el cual es la segunda fase del proyecto GeneSys que es dirigido por Josué C. Velázquez Martínez, director del centro de transporte y logística del MIT, una pasante postdoctoral researcher “Cansu Tayaksi” y dos pasantes de logística en maestría los cuales son; Analiz Cabrera y Trevor Thompson. Este trabajo consta de un Macroproyecto que se realiza en América latina sobre las prácticas comerciales en las MiPymes; su finalidad es ayudar a las micro y pequeñas empresas a buscar la supervivencia en el tiempo y un crecimiento eficaz en cuanto a sus operaciones y a la gestión de la cadena de suministro, su objetivo es otorgar un marco de conocimientos gerenciales que aborden a estructurar o mejorar la productividad, ya que el nivel de productividad de los países en desarrollo están por debajo del nivel promedio de los países de la OCDE, y esto es debido al bajo desempeño que tienen las Pymes por no tener una dinámica potencial en los procedimientos de gestionar los procesos internos y externos que requieren en sus actividades. (MIT GeneSys, 2016)

Para todo proyecto o indagación de un problema se realiza una pregunta para dar un origen a la que se quiere realizar y consecuentemente se pueda tener una guía de que realmente se llegue a la respuesta satisfactoria entregando solución a la pregunta de investigación que se describe a continuación:

¿La gestión de inventario puede ayudar a aumentar o maximizar la disponibilidad de efectivo en una microempresa?

3. Antecedentes

Para entrar en materia al proceso del proyecto es necesario entender y comprender la variabilidad de soluciones o aportes que se pueden contraer con ciertos antecedentes que desde hace tiempo se vienen investigando por el interés de sacar adelante a los pequeños empresarios y para que no se queden estancados por las dificultades que se les pueda presentar en su entorno, ya que lo primordial es que ellos puedan tener acceso a la permanencia y crecimiento empresarial dentro del país, uno de los antecedentes que se logró captar para la revisión teórica es determinar los obstáculos que se presentan en las micro, pequeñas y medianas empresas en Latinoamérica teniendo en cuenta algunos criterios comunes y metodologías para observar las diferentes perspectivas de la literatura que son significativas para el actual proyecto.

Algunos de los antecedentes o investigaciones se apoyan a lo que es un buen clima organizacional y la gestión que debe tener cada una de las empresas en cuanto a los cambios que se hacen para mejorar.

Según uno de los proyectos de Genesys (Pereira & Paulino, 2018) las MiPymes son las principales generadoras de empleo por abarcar la mayor constitución de empresas en Latinoamérica pero el gran problema se centra en que les hace falta muchas habilidades y recursos gerenciales para que estas puedan ser sostenibles en el tiempo; para eso se basan en un modelo de sistema dinámico para implementar mejores prácticas teniendo en cuenta la relación de los factores internos y externos con la idea de buscar estrategias acordes a las prácticas considerando un orden de prioridad para su crecimiento; generación de efectivo, control de costos, etc.

Lo estipulado anteriormente aclara que a las microempresas les hace falta visualizar ampliamente sobre los objetivos que tienen a corto y largo plazo para aprovechar oportunidades y observar cuáles son sus debilidades y así poder generar un impacto de cambio en sus organizaciones con el fin de detectar los problemas que deben afrontar en el medio, siendo así posible tener una buena rentabilidad por medio del control y del orden adecuado que mejore las características de la economía de las empresas; para ello se identificó en una búsqueda de antecedentes con una información relevante en los que se encuentran unos modelos matemáticos y/o metaheurísticos que se establecen con el fin de optimizar un sistema de control de inventarios con múltiples artículos y periodos con flujo de efectivo (Mousavi, Hajipour, Akhavan y Alikar 2013), este documento sirve como base para tener en cuenta al momento de elaborar el modelo de optimización que se requiere para la maximización del flujo de caja en la microempresa *Como Mamá Tienda*.

Para complementar el marco de antecedentes se realizó una serie de recopilaciones de teorías, investigaciones, estudios o proyectos para contemplar las adquisiciones de los diferentes aportes que se pueden encontrar para ayudar a comprender la finalidad del actual proyecto sobre los sistemas de gestión de inventarios, denotando o aludiendo las mejoras que se deben tener dentro de la organización, exclusivamente en las micro y pequeñas empresas, para eso se caracterizó en la *Tabla 3 denominada Antecedentes* un orden específico según la información tomada de ciertas fuentes para tener constancia de la diversificación de la contribución de artículos para un conocimiento o entendimiento básico de la problemática y ayudar a estructurar de forma adecuada el proyecto.

Tabla 3
Antecedentes

Antecedentes				
Titulo	Autor	Resumen	Tipo de documento	Fuente
Supervivencia de las MiPymes	Asobancaria: Director Santiago castro gomez	Al considerar los años, los estudios y los análisis realizados en torno a las MiPymes se considera como la principal estructura de actividad productiva y económica nacional, pero cuenta con unos grandes riesgos con respecto a la variabilidad de las ventas que se presentan durante el año debido a que se reportan ventas estacionales o de temporada y más del 50% consideran que sus ventas mensuales no son lo suficiente para recubrir o retribuir a los gastos generados, los costos y las inversiones que son necesarias para el funcionamiento de las micro, pequeñas y medianas empresas. En este caso el acceso a financiamiento resulta ser un importante recurso para equilibrar el flujo de caja y resarcir cualquier perjuicio en cuanto a la liquidez. Dentro de este artículo se menciona algunos elementos determinantes para la supervivencia de las MiPymes, así como también las oportunidades que tienen. (Asobancaria, 2018)	Documento sitio web-informe de Economía	Asobancaria. (16 de 07 de 2018). Supervivencia de las MiPyme: un problema. Obtenido de Semana Económica 2018: https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/1145.pdf
Obstáculos para las micro,pequeñas y medianas empresas en América Latina	Daniel Molina y Angelica Sanchez. Revista pymes investigación y Desarrollo	El presente artículo tiene como fin realizar una revisión teórica para comprender y determinar los obstáculos que se presentan en las micro,pequeñas y medianas empresas, tomando como herramienta una metodología cualitativa para observar las diferentes perspectivas de literaturas, fuentes, artículos científicos etc. Se tienen en cuenta los criterios comunes y clasificación de las Pymes (Molina & Sanchez, 2016)	Revista pymes investigación y Desarrollo	Molina, D., & Sanchez, A. (2016). Obstáculos para las micro,pequeñas y medianas empresas en América Latina. Revista pymes investigación y Desarrollo, P21-P36.
Propuesta de mejora en la gestión de Inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo.	Cristina Isabel Reino Cherez	La tesis realiza una propuesta de gestión de inventarios para un control y un orden adecuado que mejore las características económicas dentro de la empresa, logrando un balance proporcional con los costos,ventas y compras (Reino Cherez, 2014).	Tesis de titulación-web	Reino Cherez, C. I. (2014). Propuesta de mejora en la gestión de Inventarios para el almacén de insumos. Obtenido de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6943/1/UPS-CT003597.pdf
Mejoramiento del proceso de compras y la gestión de inventarios de la empresa comercializadora DROSAN LTDA	Jean Paul Alexander Rodriguez	El proyecto de grado es realizado con la necesidad de hacer una mejora en las compras y gestión de inventarios en una empresa que tiene dificultades y debe encontrar sus puntos críticos basados en un diagnóstico que oriente las fallas que se encuentran en la empresa Drosan Ltda, donde se captaron las mejoras y las recomendaciones importantes que se pudieron aportar en la investigación o estudio del proyecto de grado (Rodríguez,2016).	Proyecto de grado	Rodríguez Osorio, J. A. (Septiembre de 2016). <i>Mejoramiento del proceso de compras y la gestión de inventarios de la empresa comercializadora DROSAN LTDA</i> . Obtenido de Biblioteca upb: https://biblioteca.bucaramanga.upb.edu.co/bitstream/handle/123456789/123456789/1/UPS-CT003597.pdf
"Implementación de un sistema de control interno operativo en los almacenes,para mejorar la gestión de inventarios de la constructora A&A S.A.C de la ciudad de Trujillo-2013"	Flavia Hemeryth y Jessica Sánchez	(Hemeryth & Sánchez,2013), realizaron un trabajo de tesis, cuyo objetivo era implementar para la organización un sistema de control interno operativo para mejorar el control de los inventarios en el área del almacén en una constructora, para llevar a cabo este objetivo realizaron una investigación de método experimental y su conclusión final es que se pudo lograr con el mejoramiento de un proceso en la planta de distribución física de los almacenes con la cual se pudo cumplir con la implementación del trabajo que se quería realizar.	Tesis de titulación	Hemeryth Charpentier, F., & Sánchez Gutiérrez, J. M. (Agosto de 2013). TESIS. Obtenido de "Implementación de un sistema de control interno operativo en los almacenes,para mejorar la gestión de inventarios de la constructora A&A S.A.C de la ciudad de Trujillo-2013 "
La calidad del control interno de inventarios y su impacto en los resultados financieros en el distribuidor material de construcción FREVI, en el año 2011	Aida Cecilia Ayala Rodriguez	El proyecto se realiza debido a una falencia que se presentaron en el año 2011 en los materiales de construcción FREVI, por lo cual se tomó la decisión de determinar los factores o mecanismos que son necesarios en el control de inventario de la empresa dentro de la bodega y las pérdidas y daños en las mercancías que se generan haciendo que la empresa tenga un obstáculo de crecimiento. La investigación tiene un aspecto cualitativo es su diseño de investigación (Aida Cecilia Ayala 2013).	Tesis de titulación	Ayala Rodríguez, A. C. (2011). La calidad del control interno de inventarios y su impacto en los resultados financieros en el distribuidor material de construcción FREVI, en el año 2011. Obtenido de Repositorio:

Nota: Investigación de antecedentes Elaborada por los autores.

4. Justificación del problema

Este trabajo se deriva de un Macroproyecto MIT GENESYS dirigido por Josué Velázquez Martínez director del Centro de Transporte y Logística del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Este instituto tiene un convenio de proyectos junto a la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga de la facultad de ingeniería industrial, donde se han elaborado aproximadamente 10 estudios de investigación que se le realizan a las micro, pequeñas y medianas empresas de Latinoamérica desde 2016. Muchos de estos trabajos han dado inicio gracias a la participación de las empresas de consultorio empresarial y algunos de esos proyectos son; “¿Qué desafíos enfrentan las pequeñas empresas en América latina para sobrevivir?: donde se trabajaron ideas gerenciales que proporcionarían un marco de estrategias para el aumento de la productividad de las empresas” (Negro, Salum, Romero, Builes, & Castañón, 2017). Otros de los trabajos asociados fueron para “la mejora de la tasa de supervivencia de las pequeñas empresas en América latina proyectando un análisis para identificar cuáles eran las prácticas críticas y la cadena de suministro de estas organizaciones” (J, Valera, & Zhu, 2018).

“El propósito de estas investigaciones han sido para influir a estas organizaciones en su crecimiento y permanencia dentro de su sector para generar productividad, eficiencia, perdurabilidad y competitividad”. (MIT GeneSys, 2016).

El proyecto en el que se incurrió está enfocado en establecer o aplicar un modelo de políticas de control de inventarios como herramienta para mejorar el efectivo y las instalaciones de los exhibidores y/o almacenamiento de la empresa *Como Mamá Tienda*, con la dirección conjunta de los pasantes Analiz Cabrera y Trevor Thompson.

4.1 ¿Por qué se debe hacer el proyecto?

Porque *Como Mamá Tienda* hace parte del sector comercio las cuales se “concentra el 42% de las empresas colombianas” CEPAL (2018), y es muy importante orientar este sector que tiene una gran representación para la economía del país, puesto que con esto se ha analizado que uno de los principales causante de cierre de las microempresas es la falta de recursos, políticas, coordinación gerencial y control logístico, ya que las MiPymes poco cuentan con herramientas exclusivas para manejar los inventarios y el efectivo que tienen en el flujo de caja.

De esta manera, se crea un punto de quiebre por faltantes o excedentes de productos las cuales tienen un sobrecostos debido a que hay mucho inventario viejo haciendo que su rotación de mercancía sea mucho más lenta y esto incide proporcionalmente a la rentabilidad ya que inmoviliza los recursos de las empresas cuyo caso es *Como Mamá Tienda* el cual tampoco tiene una estructura eficiente para proyectar el precio de los productos, sino que le aumentan un porcentaje sobre el valor de costo por ende la empresaria en muchas situaciones no puede ver reflejado en corto tiempo la inversión por medio de las ganancias que se tiene en cada una de las ventas, por casos similares muchas de las micro y pequeñas empresas no perduran en el tiempo como microempresa generadora de empleo en Latinoamérica, estas cierran o liquidan por falta de efectivo que no se controló adecuadamente con el manejo de compras o inversión necesaria en el tiempo correcto y en las cantidades exactas de productos, lo que se quiere lograr es avanzar previamente en el control de los costos, equilibrar los gastos y las cantidades de pedidos que se deben adquirir según el efectivo y la disponibilidad que tengan el almacén para evitar deudas grandes y permitir que se obtenga una buena rentabilidad en el flujo de caja de la empresa. Según Espinoza (2011), afirmó que:

El control de inventarios es una herramienta fundamental en la administración moderna, ya que esta permite a las empresas y organizaciones conocer las cantidades existente de productos disponibles para la venta, en un lugar y tiempo determinado, así como las condiciones de almacenamiento aplicables en las industrias. (p.10).

Este estudio se proporcionará un tiempo de 2 meses aproximadamente para recolectar datos diarios o semanales y registrarlos en la aplicación Fulcrum y con esto poder desarrollar el modelo junto al equipo del MIT quienes son los que están apoyando e induciendo la investigación con el propósito de tener ideas e identificar los diferentes puntos de vista, recomendaciones y alternativas las cuales doten y generalicen una adecuada propuesta que sea factible a la microempresa hacer sostenibles en el tiempo de acuerdo a la solución y los beneficios que se puedan obtener mediante la investigación de establecer una gestión idónea que controle proporcionalmente los inventarios y el flujo de caja, beneficiando así a la empresa con una mejor estructura en cuanto a la forma de compra, venta, stock, pagos y ganancias.

El buen desarrollo de los procesos logísticos es el mejor efecto de mejoramiento en cuanto a las cantidades de compras, stock de seguridad, aprovisionamiento o abastecimiento oportuno del control logístico de las empresas mitigando los sobre costos o gastos que implican una mala gestión, esto es una ventaja que las empresas deben buscar como solución o mejora en cuanto a su permanencia y sostenibilidad financiera para el soporte de los gastos, costos y ganancias que poseen las organizaciones, lo ideal es tener una política clara sobre sus inventarios y organizar todas las actividades que se deben hacer para regular todas las dificultades que se han producido actualmente en la empresa porque la empresaria dice que para hacer petición de algún pedido no se basa en estudios ni en pronósticos que sean de provecho, puesto que lo hace por intuición

generando así cantidades de pedidos no óptimos por las diferentes políticas de inventarios y no beneficiarios frente a la maximización o aumento del efectivo en la tienda.

Por ende, el proyecto es una gran oportunidad para la microempresa ya que junto al grupo de investigación de logística del MIT se estará caracterizando y haciendo unas actividades que requerirán la fomentación de un diseño o metodología adecuada que ayude a construir por medio de los datos cuantitativos una gestión de inventario oportuna para dar solución a mejorar el control de estos y maximizar la disponibilidad del efectivo de la microempresa *Como Mamá Tienda*.

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Proponer un Sistema de Gestión de Inventario eficaz, ANNA MIT, para maximizar el flujo de efectivo de las micro y pequeñas empresas de Santander, caso microempresa Como Mamá Tienda.

5.2. Objetivos específicos

Caracterizar el proceso de gestión de inventarios actual de la microempresa Como Mamá Tienda.

Aplicar el modelo de optimización de inventarios más adecuado dentro del marco de modelos desarrollados por el MIT para la maximización del flujo de efectivo de la microempresa Como Mama Tienda.

Plantear propuesta de mejora de la política de inventarios conducentes a la maximización del flujo de efectivo.

6. Marco teórico

6.1. Marco Conceptual

6.1.1. Microempresas

Las microempresas son empresas pequeñas que cuentan con una reducida mano de obra (a veces familiar), unos recursos financieros y tecnológicos escasos, y una producción a pequeña escala. Se centran en actividades tanto industriales como de servicios, y constituyen una de las principales fuentes de empleo. (Alberdi y Pérez, 2006).

Considerando la economía formal, las MiPymes representan el 99,5% de las empresas de la región y la gran mayoría son microempresas (88,4% del total)” (CEPAL, 2018,p.13). En la *Figura 2*, se puede apreciar la “distribución de las empresas según el tamaño en el 2016. CEPAL (2018).

Figura 2

Distribución de las empresas según tamaño.



Nota: Recuperado de CEPAL, 2018.

A continuación, se presentará en la *Tabla 4* las caracterizaciones y/o clasificación de las empresas según el número de empleados y el total de activos que representan, la cual esta reglamentada en la ley 590 de 2000 y su modificación (Ley 905 de 2004) conocida como la MiPymes (CEPAL, 2018).

Tabla 4
Rango de clasificación de las empresas

Tamaño de la empresa	Activos totales (SMLMV)	Empleados totales
Microempresa	1 a 500	1 a 10
Pequeña	501 a 5000	11 a 50
Mediana	5001 a 30000	51 a 200
Grande	30001 y más	201 y más

Nota: Recuperado de CEPAL, (2018).

El sector de comercio concentra el 42% de las empresas colombianas y el de servicio el 40%. Le siguen la industria con el 13% y la construcción con el 6%. En cada uno de estos sectores las MiPymes representan entre el 99,8% (comercio) y el 89,9% (construcción). A continuación se representa en una la *Tabla 5* la distribución de las empresas por tamaño y sector. (CEPAL, 2018, p.229).

Tabla 5
Distribución de las empresas por tamaño y sector

Sector	Microempresa	Pequeña	Mediana	Grande
Industria	90,7	6,6	1,8	0,9
Servicio	91,1	6,7	1,7	0,5
Construcción	82,6	12,5	3,8	1,1
Comercio	95,1	3,8	0,8	0,2

Nota: Recuperado de CEPAL, (2018).

Según la editorial Vanguardia (Galvis y Cia S.A, 2019) informa que, “durante el 2018, de las 13.980 empresas nuevas creadas en Santander, el 99,7% eran microempresas, 0,29% pequeñas y el 0,01% medianas. No hubo registro de grandes compañías en el departamento”.

La micro, pequeñas y medianas empresas son fundamentales para el desarrollo económico del país, puesto que estas contribuyen en un alto porcentaje en cuanto a negocios formales, generando aproximadamente el 40% del PIB y el 81% de los empleos formales del país. Se considera que la supervivencia de estas empresas realmente son un reto, puesto que muchas no perduran en el tiempo. “Se estima que, por cada 100 nuevas micro, pequeñas y medianas empresas tan solo 43 mantienen su existencia” (Asobancaria, 2018, p. 1).

Hay que tener en cuenta que es necesario que las empresas estén en constante actualización frente al entorno que les rodea por eso se deben tener herramientas suficientes para enfrentar los problemas que no aportan al crecimiento, y pueden generar un efecto que cause la liquidez de la empresa, para esto se deben hacer un análisis interno y externa que muestran las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas que estén alrededor de las MiPymes para buscar estrategias que brinden solución y que puedan enfrentarse a la problemática, gestionando instrumentos apropiados a las carencias que tengan las microempresas promoviendo el conocimiento, el desarrollo y el uso a las tecnologías de información y comunicación.

6.1.2. Disponibilidad de efectivo.

Otro aspecto importante es la disponibilidad de efectivo, el cual es la capacidad de financiamiento con que cuenta una empresa y los recursos disponibles que hay en ella, ya que es necesaria para llevar a cabo las actividades de inversión, compra, pagos a los empleados, deudas

entre otros necesidades que se requieren en la empresa, pero esto es un problema que se da consecuentemente ya que la mayoría de la microempresa no tiene el suficiente respaldo financiero y quedan estancadas, por eso se considera que son uno de los motivos por los cuales muchas no tienen la capacidad de supervivencia.

Los puntos débiles más grandes en estas empresas utilizaron un enfoque de resolución de macro problemas para proponer soluciones potenciales, como prácticas mejoradas de la cadena de suministro (Pereira & Paulino, 2018).

Para fines, nuestro objetivo es desarrollar una solución funcional a un problema importante de la cadena de suministro que afecta a estos negocios: disponibilidad de efectivo.

El acceso a la financiación proviene principalmente de dos áreas:

- ❖ Puede ser generado por entidades externas e inversores. Según el Banco Mundial, un poco más del 45% de las pequeñas empresas en promedio tienen acceso a crédito de instituciones financieras formales en América Latina (CEPAL, 2010).
- ❖ Se puede generar y, lo que es más importante, mantener de manera sostenible con mejores prácticas comerciales.

Por lo tanto, la capacidad de adoptar prácticas comerciales que garanticen la autofinanciación será crítica, ya que depende en gran medida de los propietarios de negocios y no de entidades externas. (Thompson y Cabrera, 2019).

6.1.3. Definición de logística

Es el proceso que se encarga de gestionar la cadena de suministro; controlando y revisando continuamente las actividades que se realizan para tener una mejor eficiencia de los bienes y servicio desde el pedido al fabricante, distribución o comercialización hasta llegar al consumidor final para satisfacer las necesidades de la demanda en tiempo, lugar y calidad requerido (Ayala, 2011).

6.1.4. Gestión de inventario

De acuerdo a lo planteado por Suarez (2012), este se basa por medio de técnica, métodos, controles que le permiten tener a la empresa las mercaderías de los productos en los niveles deseados con el fin de optimizar costos por el nivel de mantenimiento y reposición. El principal problema surge cuando la demanda es inestable, existen métodos que sirven a la empresa a evitar imprevistos como inventarios de seguridad por medios de compras masivas. La base para controlar el inventario por medio de una adecuada gestión se basa en. (p.87):

- ❖ Pronósticos adecuados
- ❖ Adecuado control físico
- ❖ Confianza con el proveedor
- ❖ Reducción de inventario de seguridad
- ❖ Stock suficiente para cubrir la demanda
- ❖ Costos de gestionar el stock
- ❖ Rotación de cada uno de los productos

6.1.5. Gestión de compra

De acuerdo a Ballou (2004) El proceso de compras o aprovisionamiento involucra la adquisición de materia primas, suministros y componentes para la organización. Las actividades asociadas con este proceso incluyen lo siguiente. (p.466):

- ❖ Seleccionar y clasificar proveedores
- ❖ Evaluar el desempeño de los proveedores
- ❖ Negociar
- ❖ Cotizar y comprar precios, calidad y servicio
- ❖ Acceder a bienes y servicios
- ❖ Establecer la Programación de compras
- ❖ Proponer condiciones de ventas
- ❖ Verificar las condiciones en la que se adquieren los bienes.

Para el proceso de Gestión de compra se deben establecer condiciones y políticas a tener en cuenta para poder asegurar de que el proceso sea el mejor, optimizando tiempos, y siendo eficientes con los recursos con que se cuentan en el momento para la negociación, ya que este depende del valor final con el que se le entrega al consumidor.

6.1.6. Administración de inventario

La administración de inventarios se da para posibilitar la disponibilidad de bienes al momento de requerir su uso o venta, basada en métodos y técnicas que permiten conocer las necesidades de reabastecimiento óptimas (Jiménez, 2008).

Para que una empresa tenga éxito y permanezca en el tiempo, debe tener una excelente organización y administración en sus inventarios, siendo precisos en el momento de registrar ya que puede lograr tener un balance en cuanto a la inversión y las ganancias que puedan obtener, otro elemento importante son los métodos o las técnicas que tengan en la empresa ya que estas por lo general ayudan a minimizar costos y ser precisos en cuanto a la forma de pedir o invertir en el inventario que requiere la empresa.

Según Jiménez (2008) la administración de inventarios tiene dos aspectos que se contraponen; en primer lugar, se requiere minimizar la inversión del inventario y por otro lado se requiere que la empresa cuente con un inventario suficiente para hacer frente a la demanda cuando se presente y para que las operaciones de producción y ventas funcionen sin obstáculos.

Inventario: “Es la lista organizada y codificada de los bienes que le pertenecen a la organización”. (Politecnico Superior de Colombia, 2019)

6.1.7. Tipos de inventario

Los inventarios de acuerdo a las características físicas de los objetos a contar pueden ser de los siguientes tipos:

6.1.7.1 Inventarios de materia prima o insumos. Son aquellos en los cuales se contabilizan todos los materiales que no han sido modificados por el proceso productivo de la empresa.

6.1.7.2 Inventarios de materia semielaborada o productos en proceso. Como su propio nombre lo indica, son aquellos materiales que han sido modificados por el proceso productivo de la empresa, pero que todavía no son aptos para la venta.

6.1.7.3 Inventarios de productos terminados. Son aquellos donde se contabilizan todos los productos que van a ser ofrecidos a los clientes, es decir que se encuentran aptos para la venta.

6.1.7.4 Inventarios de materiales para soporte de las operaciones, o piezas y repuestos. son aquellos donde se contabilizan los productos que, aunque no forman parte directa del proceso productivo de la empresa, es decir no serán colocados a la venta, hacen posible las operaciones productivas de la misma, estos productos pueden ser: maquinarias, repuestos, artículos de oficinas, etc. (Marketing Publishing, 1995, p.95).

6.1.8. Costos de los inventarios

Los costos que incurren en los inventarios son variados por eso es importante determinar y clasificar cuales son:

6.1.8.1 Costo de pedido. Cuando se coloca un pedido de reaprovisionamiento de existencias, se incurre en diversas fuentes de costos relacionados con el procesamiento, ejecución, transmisión, manejo y compra de pedido. Específicamente, los costos de adquisición pueden incluir el precio (o costo de manufactura) del producto para varios tamaños de pedidos; el costo por establecimiento del proceso de producción; el costo de transferir el pedido al punto de suministro, normalmente usando medios de correos o electrónicos: el costo de transportar el

pedido, el costo de alquiler manejo o procesamiento de materiales de los artículos en el punto de recepción.

6.8.1.2 Costo de almacenamiento. Los costos de mantener inventario resultan de guardar, o mantener artículos durante un periodo y son bastante proporcionales a la cantidad promedio de artículos disponibles. Estos costos pueden ser considerados en cuatro clases: costos de espacios, costos de capital, costos de servicio de inventario y costos de riesgos de inventario.

6.8.1.3 Costo por falta de existencias. los costos por falta de existencias se clasifican en dos:

- ❖ *Costo por pérdida de ventas.* Cuando el cliente, ante una situación de falta de existencias decide cancelar su requisición del producto.
- ❖ *Costo de pedido pendiente.* cuando el cliente decide esperar a que su pedido sea surtido, por lo que la venta no se pierde, solo se retrasa. (Ballou, 2004).

6.1.9. Métodos y técnicas

6.1.9.1 Clasifican ABC. Un análisis ABC es un método de categorización de inventario que consiste en la división de los artículos en tres categorías, A, B, C: Los artículos pertinentes a la categoría A son los más costosos, mientras que los que pertenecen a la categoría C son los menos costosos, este método tiene con objetivo identificar cuáles son los elementos de más importancia o relevantes para destacar la forma de la organización a la hora de sacarlos para su utilización o venta. (Colloignon y Vermorel, 2012)

Una vez hecha la asignación se procede a colocar los artículos de tipa A en las zonas más alcanzables: en la entrada del almacén, en la parte delantera de las estanterías, en las zonas más transitadas de las tiendas. De la misma manera se realiza el proceso con los artículos de tipo B y C, los cuales son los menos frecuentes y por ende estarán en las zonas menos accesibles, ya que no se dispone en gran eventualidad. (Gonzales, 2012).

6.1.9.2 Primero en entrar, primero en salir (PEPS). Es una de las fórmulas más usadas para el manejo de los inventarios, haciendo que los primeros inventarios que obtiene o adquiera la entidad son los primeros que tienen que ser vendidos o salir con el propósito o ideal de prevenir que las empresas tengan inventarios obsoletos, tengan pérdidas por devaluación o algún otro inconveniente que pueda suceder con los productos, una de las ventajas o beneficios es que la rotación de existencia es muy buena (Fuertes, 2015).

6.1.9.3 Último en entrar, primero en salir (UEPS). Este método define que los últimos productos que entraron son posteriormente los primeros en salir, o sea que el inventario que entro enviara al almacén los productos ya existentes en la entidad, según este método se utiliza porque los productos antiguos pierden su valor, en lo contrario hace la nueva mercancía, puesto que genera más valor que la inicial. En esta fórmula hay que tener en cuenta, la cantidad de pedido, tipo del producto y el precio que se le debe establecer a las prendas (Pacheco, 2019).

6.1.9.4 Promedio móvil Puede usarse este método cuando se lleva un sistema de inventario perpetuo y se calculan nuevos costos unitarios medios después de cada compra. El costo de cada venta se determina con el promedio obtenido después de la última compra, y la valuación del inventario resultante es a base del costo unitario del promedio móvil. (Gestiopolis, 2008).

6.1.10. Políticas de gestión de inventarios

6.1.10.1 Modelo de inventario de cantidad de orden económica (EOQ). La cantidad Económica de Pedido EOQ conocido por sus siglas en inglés (Economic Order Quantity inventory model) es el modelo fundamental para el control de inventarios. Es un método que tomando en cuenta la demanda de un producto, el costo de mantener el inventario, y el costo de ordenar un pedido, produce como salida la cantidad óptima de unidades a pedir para minimizar costos por mantenimiento del producto. (Castillo Martinez, s.f.).

6.1.10.1 Fórmulas EOQ

Tabla 6
Fórmulas EOQ

$$(1) \text{EOQ} = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}}$$

$$(2) \text{ (ciclo de inventario) } T = \frac{Q}{D} ;$$

$$(3) \text{ N(\# de orden) } = \frac{D}{Q} ;$$

$$(4) \text{ R(re-orde) } = t * D$$

$$(5) C = S * \frac{D}{Q} * H * \frac{Q}{2} ; (6) \text{ NPI} = * \frac{Q}{2}$$

Nota: Recuperado de docplayer; Inventarios-introducción-cantidad-económica-de-pedido-EOQ.

6.1.10.2 Las variables que considera el modelo EOQ son:

Tabla 7

Variable Modelo EOQ

Símbolo	Significado
D	Demanda anual, dada en unidades por año.
S	Costo de pedido, dado en unidades monetarias por unidad
C	Costo total
NPI	Nivel promedio de inventario
t	Tiempo de entrega
H	Costo de almacenamiento, dado en unidades monetarias por año.
Q	Tamaño del lote, en unidades
R	Punto de nueva orden o corrida, dada en unidades
N	Número de órdenes o corridas al año
T	Ciclo de inventario

Nota: Elaboración propia.

6.1.11 Modelo de inventario de período único

El modelo de período único es aquel cuando los negocios hacen los pedidos una sola vez o por temporadas, este inventario es conocido normalmente como (vendedor de periódico); el cual indica que el vendedor de periódico pide cierta cantidad el día antes de la venta y no debe pasarse ya que la publicación el contenido solo tiene validez para un día, sino las pérdidas se pueden ver reflejadas luego de que haya hecho un pedido exageradamente grande (Mohr, 2018).

6.1.11.1 Las variables a considerar en el modelo son:

Tabla 8

Variables Modelo de Inventario de período único.

Símbolo	Significado
$G(Q)$	Costo total esperado por exceso y faltantes.
Q	Cantidad de pedido, en unidades.
$f(x)$	Función de distribución de probabilidad de la demanda.
C_o	costo unitario del producto excedente, en valor monetario.
C_u	costo unitario del producto faltante, en valor monetario

Nota: Elaboración propia.

6.1.11.2 Fórmulas modelo de inventario de período único.

❖ Probabilidad discreta:

Tabla 9*Fórmula de probabilidad discreta modelo de inventario*

$$(1). G(Q) = \sum_{x=0}^{Q-1} co(Q-x) p(x)dx + \sum_{x=Q+1}^{inf} Cu(x-Q)p(x)dx$$

Nota: Recuperado de Libro de Administración de operaciones producción y cadena de suministros.

❖ **Probabilidad continua:**

Tabla 10*Fórmula de probabilidad continua modelo de inventario*

$$(2). G(Q) = \int_0^Q co(Q-x) f(x)dx + \int_Q^{Inf} Cu(x-Q)f(x)dx$$

Nota: Recuperado de Libro de Administración de operaciones producción y cadena de suministros.

Resolviendo esta ecuación, el modelo se resume en hallar una cantidad de pedido Q^*

que satisfaga.

$$(3). p(demanda \leq F(Q^*)) = \frac{Cu}{Co + Cu}$$

Nota: Recuperado de Libro de Administración de operaciones producción y cadena de suministros.

6.1.11.3 Calculo del valor de la pérdida esperada

Tabla 11

Fórmula para el cálculo del valor de la pérdida esperada

$$(4). EL(Q = X) = Co p(demanda \leq x)$$

$$(5). EL(Q = X) = Cu p(demanda > x)$$

Nota: Recuperado de Libro de Administración de operaciones producción y cadena de suministros.

6.1.11.4 Hallar costo por (overstock y understock)

Tabla 12

Fórmula Costo por Overstock y Understock

$$(6). Co = \text{costo de compra por unidad} - \text{el precio de remate}$$

$$(7). Cu = \text{Precio de venta al publico} - \text{costo de compra por unidad}$$

Nota: Recuperado de Libro de Administración de operaciones producción y cadena de suministros.

6.1.12 Modelo de inventario de la política de revisión periódica (R, S)

La Política de Revisión Periódica conlleva una demanda probabilística, pero con un horizonte de planificación infinito. Los pedidos se colocan en un ciclo establecido de hasta unidades "S" cada período de tiempo "R". A diferencia del modelo de proveedor de noticias, este modelo no solo tiene en cuenta un período. En cambio, supone que podemos ordenar en un ciclo

establecido independientemente de cómo vayan las ventas en un período. Esto puede funcionar en algunas empresas donde el potencial de desabastecimiento es bajo y hay una demanda más constante, pero el modelo tendría que actualizarse continuamente para tener en cuenta los cambios en la demanda o los precios. (Thompson & Cabrera, 2019).

Tabla 13

Fórmula de inventario de revisión periódica (R, S).

$$(1). Q = \sqrt{\frac{2 * D * A}{h * c}}; \quad (2). R = \frac{Q}{D}; \quad (3). S = D * (P + L) + Z * \sigma \sqrt{P + L}$$

Nota: Recuperado de Libro de Administración de operaciones producción y cadena de suministros.

6.1.12.1 Las variables a considerar en el modelo son:

Tabla 14

Variables del Modelo de inventarios de revisión periódica.

Símbolo	Significado
Q	Cantidad optima a pedir (<i>unidades</i>)
R	Periodo de revisión (<i>Tiempo</i>)
D	Promedio de la demanda (<i>Unidades/ tiempo</i>)
A	Costo de hacer un pedido (<i>Costos monetarios</i>)
H	porcentaje de mantener el producto unitario

C	Costo unitario de la compra de mercancía (Cantidad monetaria/unidad)
S	Stock máximo (<i>unidades</i>)
L	Tiempo de llegada
σ	Desviación estandar

Nota: Elaboración propia.

6.1.13 Modelo de inventario de política de punto de reorden

Las compras, también llamadas abastecimiento, son el proceso mediante el cual las compañías adquieren materias primas, componentes, productos, servicios u otros recursos de los proveedores para ejecutar sus operaciones. El punto de reorden (ROP), puede definirse como el número mínimo que se debe tener de inventario al momento de hacer un pedido y no autoabastecerse antes de la entrega.

6.1.14 Modelo de inventario de políticas de revisión continua (s)

Cuando un artículo se revisa en forma continua significa que los niveles de inventario son revisados inmediatamente después de que tienen lugar las transacciones. El sistema de revisión continua tiene las siguientes características:

- Cuando el nivel de existencias cae por debajo de cierto punto predeterminado (llamado punto de reorden) se debe colocar un pedido por una nueva cantidad de producto que es fija (constante cada vez).

- Como esta cantidad es fija el tiempo entre pedido será función de la demanda que ahora es aleatoria.
- El nivel de inventario al cual debe colocarse un nuevo pedido, suele ser especificado como punto para un nuevo pedido.

- También se conoce como sistema de cantidad fija de reorden. (Rodríguez Montenegro, 2011)

6.1.14.1 Las variables a considerar en el modelo son:

Tabla 15

Variables del Modelo de inventario de revisión continua

Símbolo	Significado
Q	Cantidades optima de pedido (<i>unidades</i>)
D	Demanda (<i>unidades/tiempo</i>)
A	Costo de pedir (<i>cantidades monetarias</i>)
h	Costo de mantener (<i>Porcentaje de mantener el producto</i>)
c	Valor del producto (<i>cantidades monetarias/unidad</i>)
S	Punto de reorden (<i>Unidad</i>)
L	Tiempo de llegada (<i>Tiempo</i>)
Z	Nivel de servicio

 σ

Desviación estandar

Nota: Elaboración propia.

6.1.14.2 Fórmulas del modelo de inventario de políticas de revisión continua

❖ Cantidad optima de pedido

Tabla 16

Fórmula de cantidad óptima de pedido.

$$(1). Q = \sqrt{\frac{2 * D * A}{h * c}}$$

Nota: Recuperado de Sistemas y modelos de inventario (Rodríguez Beatriz, 2011).

❖ Punto de reorden

Tabla 17

Fórmula Punto de reorden.

$$(2). S = D * L + Z * \sigma \sqrt{L}$$

Nota: Recuperado de Sistemas y modelos de inventario (Rodríguez Beatriz, 2011).

7. Diseño metodológico

7.1. Alcance de la investigación

La investigación tuvo un alcance descriptivo y estudio de caso, dado que hubo parte de la información que permitió explorar y describir de manera versátil y detallado el proceso de la recolección de datos en un lugar específico, monitoreando las actividades de los inventarios, suministros y ventas de la empresa *Como Mamá Tienda*. Este proyecto se realizó en convenio con el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), específicamente dentro de un macroproyecto para las microempresas de Latinoamérica junto al equipo de la maestría de logística del MIT y todo el direccionamiento metodológico y estratégico que se hizo a través de los pasantes de la maestría los cuales son Analiz Cabrera y Trevor Thompson.

7.2. Diseño de la investigación

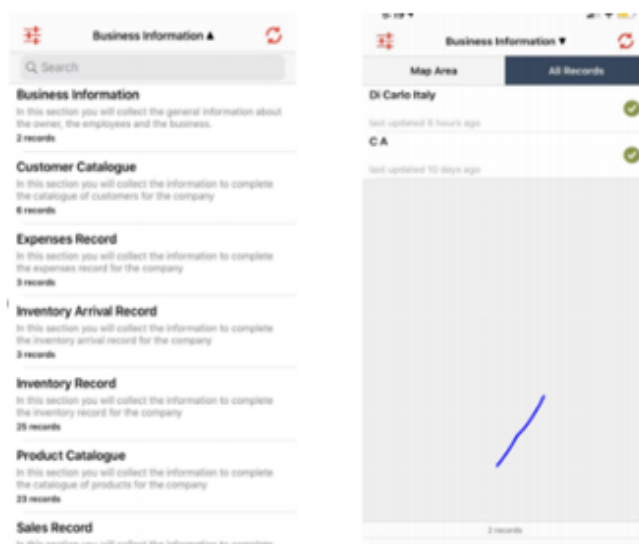
El diseño metodológico se compone principalmente de (2) segmentos principales: cuantitativo y cualitativo. El tipo de investigación que se centra en el enfoque cuantitativo es descriptivo y estudio de caso, el cual profundiza la investigación de la microempresa examinando porque se comporta en cierta manera, y en el enfoque cualitativo teoría fundada que consiste en generar una teoría a partir de datos recogidos sobre las interacciones que se dan en pequeños grupos de personas, en contextos naturales (Ficha técnica metodología de la investigación).

7.3. Procesos del proyecto

7.3.3. Proceso relacionado al primer objetivo

7.3.3.1 Recolección de datos. Como primera etapa se realiza la recolección de datos en la microempresa Como mamá tienda la cual se basa en las generalidades y el registro detallado sobre su inventario actual, los costos, las ventas, los gastos y los suministros que se necesitan para abastecer en el momento que se pide una orden de existencias para tener los productos suficientes a las necesidades del cliente. Para este período de recopilación de datos, como gestora y responsable de recaudar información suficiente, estaré pendiente cada semana personalmente dentro de la empresa durante ocho (8) semanas. Para llevar registrados los datos, se utiliza la aplicación Fulcrum, la cual fue accesible gracias a los pasantes de la maestría de logística del MIT, quienes nos otorgaron la herramienta, en la *Figura 3* se puede apreciar un ejemplo de cómo se ve la App de Fulcrum desde el punto de vista de un estudiante.

Figura 3
Visualización Aplicación Fulcrum



Nota: Recuperado de Aplicación Fulcrum dada por el MIT.

7.3.4. *Proceso relacionado al segundo objetivo*

7.3.4.1 Generación de la investigación. De acuerdo con la recolección de datos obtenidas y a las políticas actuales de gestión de inventario se generará la metodología o un modelo de gestión de inventario con el equipo de pasantes de la maestría de logística del MIT, Analiza Cabrera y Trevor Thompson

El modelo se creará después de la finalización de la fase de recopilación de datos. Analizamos los resultados de la empresa para desarrollar un modelo de inventario más aplicable para Micro y pequeña empresa como lo es *Como Mamá Tienda*

7.3.5. *Proceso relacionado con el tercer objetivo*

7.3.5.1 Evaluación, análisis y recomendaciones. De acuerdo con los marcos de modelos a desarrollar para la optimización de los inventarios se analizará cada perspectiva que ayude a mejorar de forma idónea el flujo de efectivo de la microempresa, de esta forma se evaluará la metodología brevemente para adquirir cambios significativos mediante un planteamiento de propuestas de recomendaciones, la cual están enfocados a mantener los niveles adecuados de inventario y maximizar el efectivo.

8. Resultados y Discusión

8.1. Caracterización y resultados

Para poder cumplir con el primer objetivo se realizó la caracterización en el proceso de gestión de inventarios, para esto se utilizó la herramienta Fulcrum otorgada por los pasantes del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), el propósito fue identificar las características y la estructura de la incorporación de la información de una serie de elementos que ayudan a obtener datos precisos y detallados para agregarlos a la App, donde a su vez se deben sincronizar o actualizar para que pueda ser legible la información, esta herramienta consta de 9 variables las cuales se desglosan cada una con unas subvariables de aspectos cualitativos y cuantitativos, las cuales ayudan a proyectar un mejor análisis, demostrando qué resultados se obtuvieron con respecto a la empresa.

La *Figura 4* proporciona una visualización de los diferentes dispositivos móviles donde se puede adquirir la App de Fulcrum y en la *Figura 5*, se puede observar el registro de entra con el Email y la contraseña que nos entregaron los pasantes del MIT para iniciar sesión.

Figura 4
Aplicación Fulcrum



Nota: Recuperado de Aplicación Fulcrum dada por el MIT.

Figura 5
Formulario de Registro Aplicación Fulcrum

 A screenshot of the Fulcrum registration form. The header is "REGISTRARSE" with the subtitle "Dar una buena acogida. Inicie sesión en su cuenta Fulcrum a continuación." Below the header, there is a light blue box with the text "Debe iniciar sesión o registrarse para obtener una cuenta antes de poder continuar." The form fields include:

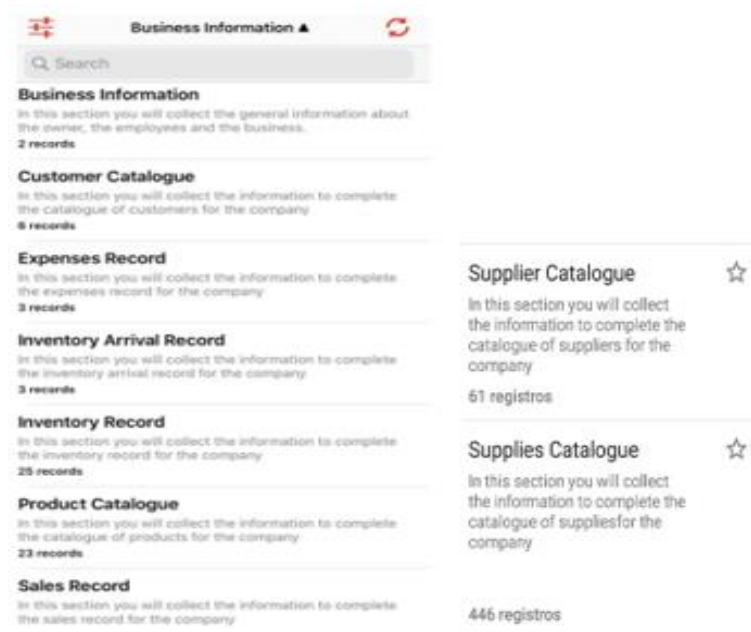
- Email: "jared.caldern.2015@uab.edu.es"
- Contraseña: (empty field)
- Remember me on this computer: (checked checkbox)
- A green "REGISTRARSE" button.
- A blue "INICIO DE SESIÓN ÚNICO" button.

 At the bottom, there is a link for "¿Olvidó su contraseña?" and a footer with "© 2015 Fulcrum, Inc. Todos los derechos reservados."

Nota: Recuperado de Aplicación Fulcrum dada por el MIT.

Antes de desglosar y estructurar de forma detallada, se hará la identificación de cada una de las variables establecidas con las que consta cada uno de los elementos de la aplicación como se refleja en la *Figura 6*.

Figura 6
Información del negocio, Aplicación Fulcrum



Nota: Recuperado de Aplicación Fulcrum dada por el MIT.

A continuación, se abrirá paso a cada uno de los datos que contienen las nueve variables, dando inicio con la primera variable la cual se identifica como; **Business información** (información del negocio) y las siguientes son:

- ❖ *Customer Catalogue* (Catálogo de Clientes)
- ❖ *Expenses Record* (Registro de Gastos)
- ❖ *Inventory Arrival Record* (Registro de llegada de inventario)
- ❖ *Inventory Record* (Registro de inventario)
- ❖ *Product Catalogue* (Catálogo de productos)
- ❖ *Sales Record* (Registro de ventas)
- ❖ *Supplier Catalogue* (Catálogo de proveedores)
- ❖ *Supplies Catálogo* (Catálogo de suministro).

8.1.1 Business información

En esta variable se busca conocer lo que conforma en general la empresa, recolectando así los datos de lo general de la organización y del propietario. En la *Figura 7* se puede corroborar lo mencionado.

Figura 7
Business Information

Business Information	GUARDAR	Business Information	GUARDAR
Business Name	* i	Owner's Information	
Como Mama Tienda		Owner's Full Name	* i
Business Type	* i	Alix Dunieka Aguilar Tirado	
Clothing & Accessories		Owner's Gender	* i
Business Location	* i	Female	
3208982555 CRA 18#49-22 Barrio colombia Barrancabermeja Colombia		Owner's Age	* i
Foundation Date	* i	32	
29 de noviembre de 2017		Owner's Phone	* i
Company's Phone	* i	3174414870	
320898255		Employees Information	
		Number of Employees Full time	* i
		2	
		Number of Employees Part time	* i
		1	

Nota: Recuperado de Aplicación Fulcrum dada por el MIT.

8.1.2 Customer Catalogue

En catálogo de clientes se obtiene cierta información de los compradores que van con mucha frecuencia, pero debido a la cantidad que van a diario se y no generan los datos pedidos se fomentó un nombre de clientes por ventas diarias como un usuario general de todas las personas que compran para poder articular el registro de las ventas, sin embargo en la *Figura 8* se estableció

el formulario con una de las primeras clientes que dejó sus datos para así poder registrar en el catálogo la información adquirida.

Figura 8
Customer Catalogue

Customer Catalogue		GUARDAR
Customer ID CXXXXXX C02	* ⓘ	Customer's Birth Date ⓘ 16 de diciembre de 2019
Customer Full Name Rebeca Rodriguez	* ⓘ	Customer's Type of Contact * ⓘ Phone, Cell Phone
Customer's Company Name -	ⓘ	Customer's Phone * ⓘ 3144109351
Customer's Location 3144109351 Barracabermeja colombia	* ⓘ	Customer's Cell Phone * ⓘ -
Customer's Gender Female	ⓘ	Additional Comments

Nota: Recuperado de Aplicación Fulcrum dada por el MIT.

8.1.3 Expenses Record

En esta variable se debe especificar los datos del día en que se generó el gasto y esta cuenta con una serie de tipos de gastos que por lo general incurren en las empresas y a su vez se debe agrega el costo que se generó en cuanto al pago del tipo de gasto. Véase la *Figura 9*.

Figura 9
Expenses Record

Expenses Record	GUARDAR	Type of Expense
Business' Name	* ⓘ	Búsqueda
Como Mama Tienda		Salary <input type="radio"/>
Date of Expense	* ⓘ	Marketing <input type="radio"/>
15 de marzo de 2020		Miscellaneous <input type="radio"/>
Type of Expense	* ⓘ	Cleaning <input type="radio"/>
Rent		Computer <input type="radio"/>
Cost of Expense	* ⓘ	Rent <input checked="" type="radio"/>
900000		Phone <input type="radio"/>
		Gas <input type="radio"/>

LIMPIAR

Nota: Recuperado de Aplicación Fulcrum dada por el MIT.

8.1.4 Inventory Arrival Record

En registro de llegada inventario, se proporciona el suministro que llega después del inventario inicial, dentro de los datos de la variable nos pide agregar la fecha en que llego el nuevo inventario, incluyendo el proveedor, los días de espera para que llegue el inventario y el catálogo de suministro donde se identifica que producto llego y las cantidades, en la *Figura 10* se puede observar.

Figura 10
Inventory Arrival Record

Inventory Arrival Record		GUARDAR
Date of Inventory Arrival	*	i
7 de marzo de 2020		
Supplier Catalogue	*	
Como Mama Tienda, Kids express, S02		
Supplier ID SXXXXXX	*	i
S02		
Waited days for the arrival	*	i
7		
Additional Comments		
Supply Inventory Arrival		

Supply Inventory Arrival		GUARDAR
Supply Catalogue	*	
Como Mama Tienda, W231 vestido ro...		
Supply SKU WXXXXX	*	i
W231		
Quantity	*	
1		
Unit	*	
Piece		

Nota: Recuperado de Aplicación Fulcrum dada por el MIT.

8.1.5 Inventory Record

La variable registro de inventario cuenta con una información del conteo inicial que se hizo de los productos en la empresa otorgándole en SKU que también estará registrado en el producto de catálogos, esta variable pide como requisito la cantidad de producto que hay de la misma referencia y características, las unidades y el tipo de conteo que se le realizó, puesto que cuenta con uno inicial y otro de tipo aleatorio para evaluar los productos que han permanecen en la empresa este se realizó durante los primeros meses de registro, en la *Figura 11* se puede evidenciar.

Figura 11
Inventory Record

Inventory Record GUARDAR

Quantity *

Business Name * ⓘ
Como Mama Tienda

Date of Inventory Count *
12 de diciembre de 2019

Type of SKU *
Product

Product Catalogue *
Como Mama Tienda, P102 Camisa ve...

SKU PXXXXXX * ⓘ
P102

Unit * ⓘ
Piece

Type of Count * ⓘ
Cycle count

Type of Count

Búsqueda

Cycle count

Randomized count

LIMPIAR

Nota: Recuperado de Aplicación Fulcrum dada por el MIT.

8.1.6 Product Catalogue




Catálogo de producto es una Variable en la que los datos proporcionados están caracterizando y especificando con unos atributos el producto, generando una descripción y un SKU para la identificación, también se agrega el costo del producto por unidad y el precio de venta como se ve en la *Figura 12*.

Figura 12
Product Catalogue

Product Catalogue GUARDAR

SKU PXXXXXX * ⓘ
P214

Description/Name of the Product *
P214 camisa Mas Amor talla unica negra

Picture of the Product *

 

Attribute 1 : Color

Cost of production per unit in COL currency *
23000

Price of sale per unit in COL currency *
45000

Unit *
Piece

Additional Comments

Nota: Recuperado de Aplicación Fulcrum dada por el MIT.

8.1.7 Sales Record

En la variable llamada registro de ventas se accede a proporcionar la información de la fecha de la venta del producto, a su vez se selecciona dentro de la variable el catálogo de clientes donde se especifica el usuario a quien se le vendió la prenda , también como se representa en la *Figura 13*, ventas requiere del valor total sin o con descuento del producto, y por último se obtienen datos de los detalles del pedido, pudiéndose visualizar que abre una pestaña donde se encuentra el producto de catálogo adherido a la variable con su respectivo SKU y la cantidad vendida.

Figura 13
Sales Record

Sales Record		GUARDAR
Discount?	No	*
Date of Sale	16 de marzo de 2020	* i
Order Number	P214	* i
Customer Catalogue	Como Mama Tienda, C27 Ventas diari...	* i
Customer ID CXXXXXX	C27	* i
Total Amount Sold COL without Disc	45000	* i
Order Details	1 item	i
Order Details	GUARDAR	
Product Catalogue	Como Mama Tienda, P214 camisa Ma...	*
SKU PXXXXXX	P214	* i
Quantity Sold	1	* i

Nota: Recuperado de Aplicación Fulcrum dada por el MIT.

8.1.8 Supplier Catalogue

Se presenta en la *Figura 14* los datos que se le agregan a la variable de catálogo de proveedor, asignando así una identificación de proveedor, nombre de la compañía y su ubicación.

Figura 14
Supplier Catalogue


Supplier Catalogue		GUARDAR
Business Name	Como Mama Tienda	* i
Supplier ID SXXXXXX	S10	* i
Name of the Supplier's Company	Mininna	* i
Supplier's location	3162958755 CRA 76 #32-55 piso 4 edif 76 Medellín Colombia	* i

Nota: Recuperado de Aplicación Fulcrum dada por el MIT.

8.1.9 Supplies Catalogue

Por último, se encuentra la variable Catálogo de suministro donde se agrega su identificación de entrada con respecto al Stock keeping unit -SKU- proporcionado, se realiza luego una descripción del producto y se agrega foto. En la *Figura 15* se puede observar que se debe seleccionar el proveedor, el tiempo de espera desde que se hizo el pedido, las unidades y el costo por unidad.

Figura 15
Supplies Catalogue

Supplies Catalogue	GUARDAR	Supplies Catalogue	GUARDAR
Business Name Como Mama Tienda	*	Como Mama Tienda, variedades Nara ...	
WIP SKU WXXXXX W272	*	Supplier ID S04	*
Description of the Supply W272 Bata Lol talla 8	*	Lead time in days 5	*
Picture of the Supply 	*	Cost COL of the Supply per Unit 39000	*
		Unit Piece	*
		Additional Comments	

Nota: Recuperado de Aplicación Fulcrum dada por el MIT.

Luego de ingresar y caracterizar cada aspecto que constituyen las variables como los elementos o información proporcionada en Fulcrum, MIT tiene como objetivo la creación de una aplicación para poder realizar el sistema de gestión de inventario al que se quiere llegar, antes de esto se nos concedió nuevamente la apertura del prototipo de la aplicación llamada ANNA, la cual

fue cedida por los pasantes Analiz Cabrera y Trevor Thompson los cuales hicieron una serie de elementos y fórmulas para que al descargar los datos obtenidos de Fulcrum y se pudieran traspasar a la aplicación móvil ANNA quien es la encargada de formular e identificar las ventas que se hicieron en el mes o en el año, al igual que el inventario inicial, el suministro, los gastos, las ganancias y el balance.

A continuación, se mostrará en la *Figura 16* la parte principal del prototipo de la APP ANNA MIT donde se encuentra Los diferentes resultados de las ventas, ganancias, gastos, inventario y balance.

Figura 16
Aplicación ANNA



Nota: Recuperado de Aplicación ANNA dada por el MIT.

En la *Figura 17* se establecen los resultados del inventario al inicio del proyecto y también los suministros que se realizaron después del conteo inicial en el año 2019 y en el año actual 2020. En las gráficas se puede observar el total de inventario inicial que fue de \$10.688.000 pesos y los reabastecimientos en el 2019 fueron de \$1.823.000 y en el 2020 fue de \$11.352.800 pesos

colombianos. Los cuadros de la parte de abajo representan los SKU que corresponde cada producto con su estimada identificación o descripción.

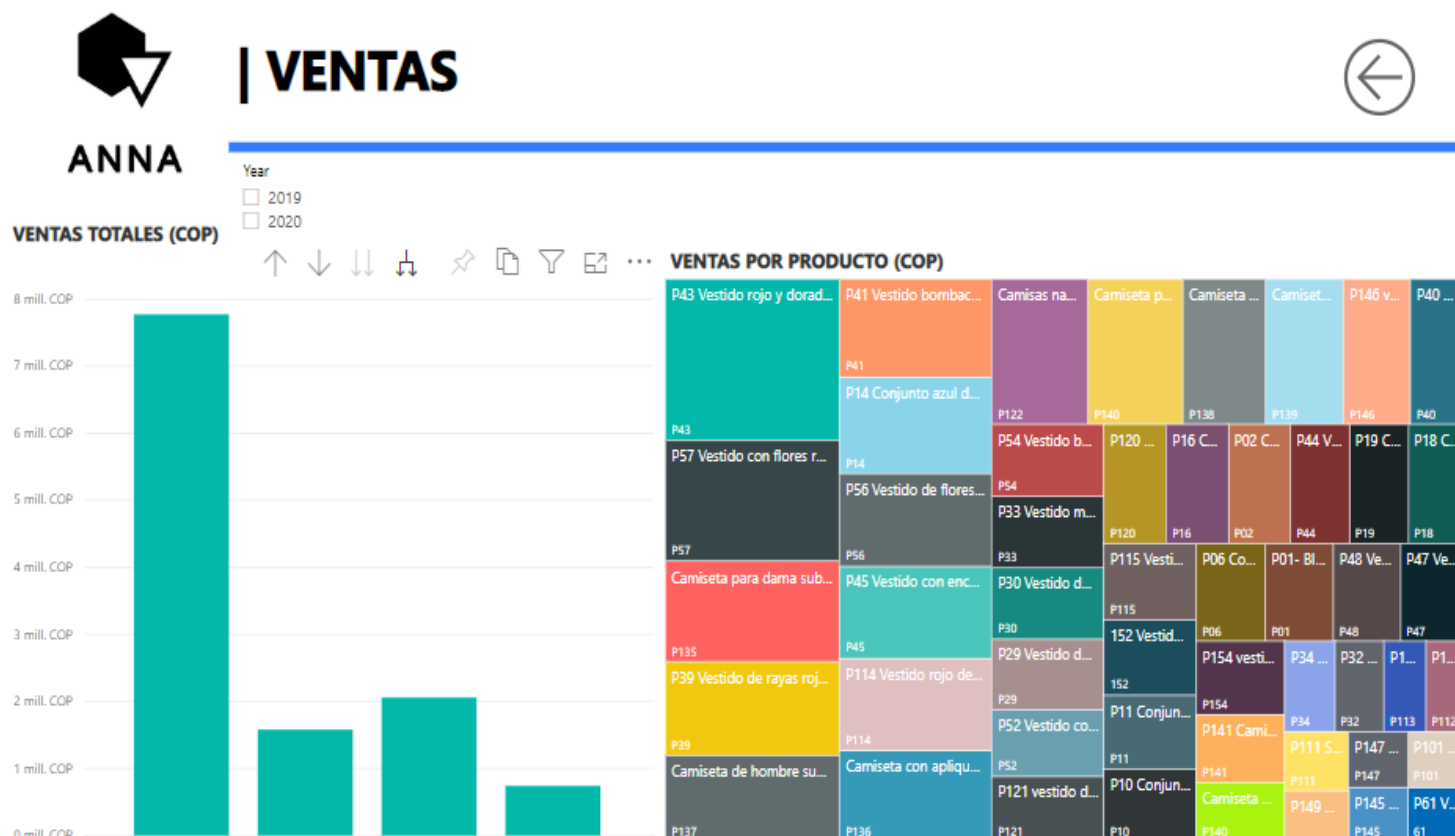
Figura 17
Resultados del Inventario en la Aplicación ANNA



Nota: Recuperado de Aplicación ANNA dada por el MIT.

En la *Figura 18* se instauraron las gráficas de las ventas totales en los años 2019 y 2020 representados en pesos que corresponden respectivamente a los meses de diciembre con ventas de \$7.772.910, enero con ventas de \$1589.990, febrero con ventas de 2.059.000 y marzo con ventas de \$742.000 pesos colombianos, también se observa que se puede saber cuáles fueron las ventas por producto con su identificación de SKU.

Figura 18
Resultados de Ventas en la Aplicación ANNA



Nota: Recuperado de Aplicación ANNA dada por el MIT.

ANNA logró mostrarnos gráficamente los gastos semanales, mensuales o anuales, con sus respectivos conceptos de gastos, los cuales son; Salario, prima, bonos, renta, electricidad, internet, y paquetes de suministro, en la *Figura 19* se puede observar.

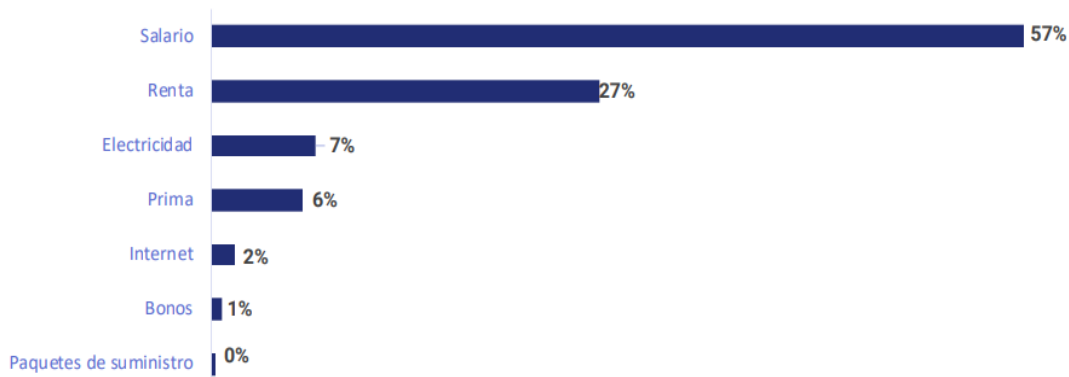
Figura 19
Resultados de Gastos en la Aplicación ANNA



Nota: Recuperado de Aplicación ANNA dada por el MIT.

Figura 20
Acumulado de Gastos en Porcentaje

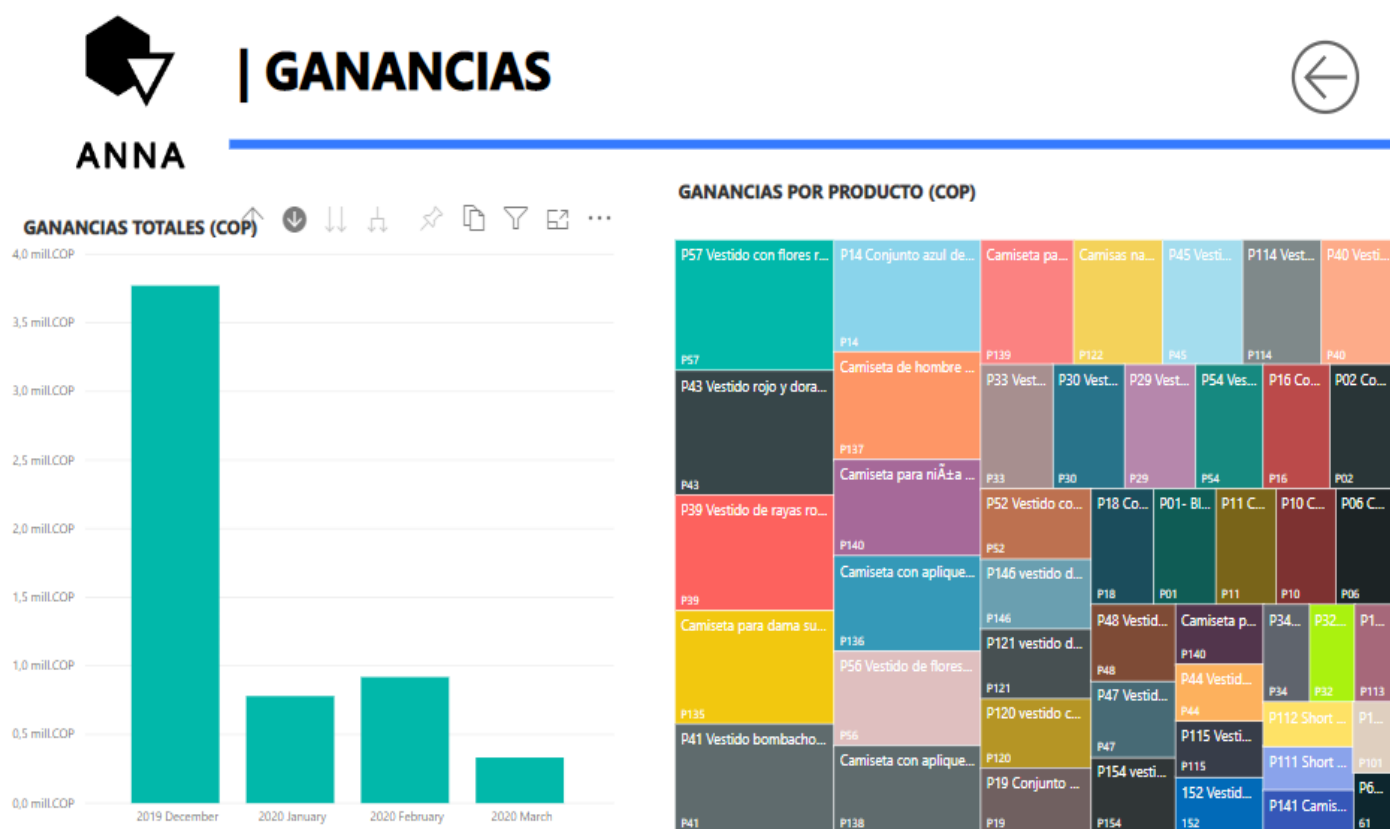
Acumulado de gastos en porcentaje



Nota: Recuperado de Aplicación ANNA dada por el MIT.

Las ganancias que se obtuvo por las ventas de cada producto se reflejan a continuación en la *Figura 21* en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo que respectivamente sus ganancias fueron de \$3.770.910, \$779.690, 918.600, 332.200 pesos colombianos.

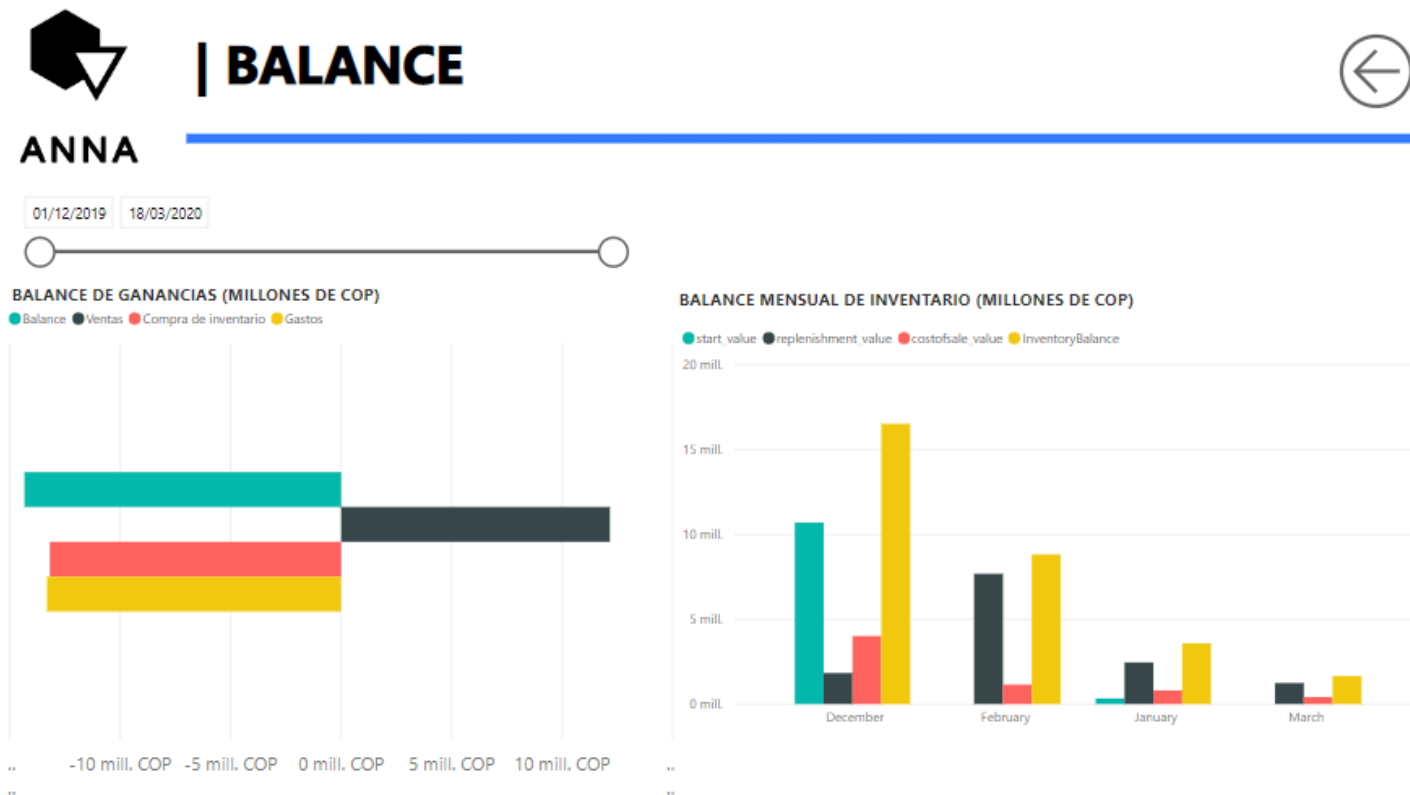
Figura 21
Resultados de las Ganancias en la Aplicación ANNA



Nota: Recuperado de Aplicación ANNA dada por el MIT.

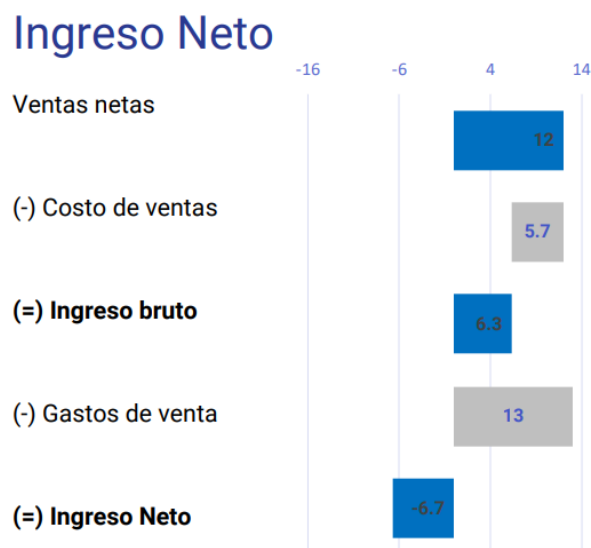
En la siguiente *Figura 22* se verá reflejado el balance de resultados de ganancias en millones de pesos colombianos que se realizaron a partir de las ventas menos compra de inventario, menos los gastos, con el fin de saber el patrimonio neto y las utilidades brutas que se tienen por el momento la organización.

Figura 22
Resultados del Balance en la Aplicación ANNA



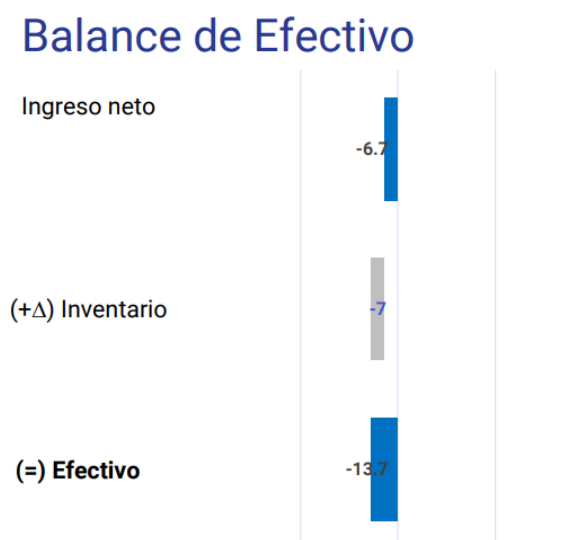
Nota: Recuperado de Aplicación ANNA dada por el MIT.

Figura 23
Resultados del Ingreso Neto en la Aplicación ANNA



Nota: Recuperado de Aplicación ANNA dada por el MIT.

Figura 24
Resultados Balance de Efectivo en la Aplicación ANNA



Nota: Recuperado de Aplicación ANNA dada por el MIT.

Lo que se puede analizar dentro de las gráficas y los cálculos del balance realizados por medio del prototipo ANNA (ver *Figura 24*) es que la empresa no tuvo un adecuado flujo de caja,

lo que permite deducir que no hay suficiente efectivo, puesto que sus resultados son negativos, indicando que la empresa actualmente no tiene capacidad de autofinanciar y requiere solventarse para rehabilitarse financieramente.

Esto es preocupante porque el empresario se está endeudando y probablemente puede caer en quiebra si no mejora su manera de operar, ya que en primera instancia no tienen un sistema de registro confiable ni llevan un control exacto del producto en que realmente es más viable invertir, sino que se compra suministro sin saber realmente si es adecuado abastecer o no con tal producto determinado, también se puede examinar que las ventas en la empresa no han sido lo suficientemente rentables a tal punto que se tenga un punto de equilibrio entre el ingreso y los gastos, puesto que no cubren lo que realmente se necesita dentro de la empresa y se están generando pérdidas por sobrecostos de inventario y gastos de ventas en los que se incurren los pagos a empleados, servicios, alquiler y algunos paquetes de pedidos, por tal motivo es necesario diseñar estrategias o propuestas que mejoren y solucionen este tipo de problemas que en general suceden a las microempresas, en este caso a *Como Mamá Tienda*.

8.2. Resultados de los modelos de inventarios

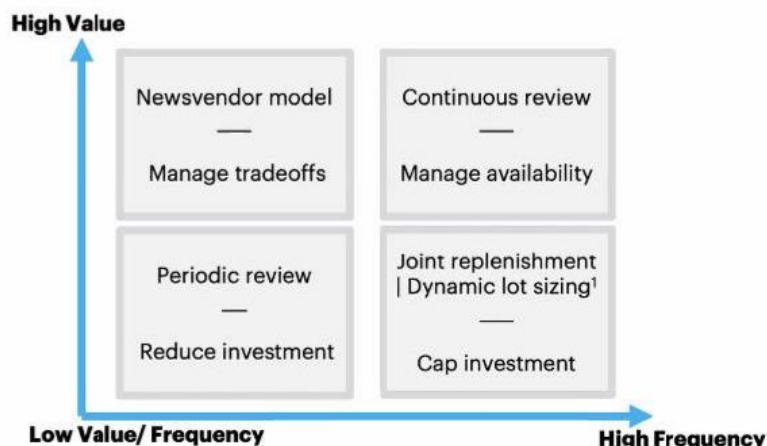
Para la realización y aplicación de los modelos de inventarios se encontró con una serie de cuadrantes que están distribuidos por diferentes marcos de modelos, pero gracias a la base de datos que se obtuvo en el registro de ventas se elaboró una segmentación de los productos que depende del alto o bajo valor de ganancias y frecuencias con que probablemente pueden ser vendidos. De acuerdo a los análisis de los pasantes del MIT Analiz Cabrera y Trevor Thompson el primer cuadrante son de los productos que típicamente generan buenas ventas proporcionando un buen

efectivo, pero como no son de los que piden siempre sino por temporadas, entonces esta sección va a tener un modelo de inventarios que se llama News vender (modelo de vendedor de noticias); este es un modelo tradicional y básicamente lo que se hace es preguntarse “¿Cuál es el costo de tener el inventario si no lo vendo?”, en general lo que hace es optimizar “¿Cuánto dinero me cuesta no tenerlo y cuánto dinero me cuesta tenerlo? “, brindando un costo de oportunidad sugiriendo ¿que se debería pedir? y ¿cuánto?, con el fin de mitigar el riesgo de tenerlo.

El segundo cuadrante es de los productos que siempre piden y se tiene buena ganancia, por eso tienen una buena rotación y su modelo por lo general va ligado a lo que es continuous review (Revisión continua), en cambio el tercer cuadrante es de los que tiene poca rentabilidad y no los piden casi, son productos que tal vez se podrían quitar o dejar de venderlos, por último el cuarto cuadrante es un nuevo modelo el cual se llama joint replenishment (Reposición conjunta), este modelo no genera tantas ventas pero sin embargo se vende, siendo un producto que debería mantenerse debido a que tiene una interacción propia con el segundo cuadrante, básicamente lo que se quiere hacer es que si se pide productos del segundo cuadrante de inmediatamente se pide los del cuarto cuadrante al mismo proveedor con la idea de reducir algunos costos, pero si hay poco efectivo solo se prioriza los productos del segundo cuadrante que son los más importantes.

En la *Figura 25* se puede observar los tipos de modelos en sus respectivos cuadrantes.

Figura 25
Modelos de Inventario



Estos modelos son practicas enfocadas para incrementar el efectivo en la microempresa, según Josué Velásquez director de logística y transporte del MIT, la clave es definir un plan de prioridad de inventario de productos o clientes que ayuden a intensificar la velocidad en que se recibe el efectivo.

A continuación, se mostrará la segmentación (*Figura 26*) de la demanda con la que se hace las clasificaciones de las categorías según los datos de ventas obtenidos de la microempresa *Como Mamá Tienda*, a partir de esto se hará una serie de análisis y se indicaran que productos están en cada cuadrante y que se puede hacer al respecto.

Figura 26
Segmentación



En el primer cuadrante de alto valor y baja frecuencia se registran 4 tipos de productos de los cuales típicamente son los que generan más de la mitad de las ventas y buenas utilidades, pero tienen baja frecuencia lo que indica que estos productos probablemente son los que se venden por época como por ejemplo en diciembre, por lo tanto se recomienda que la mayor parte del efectivo se invierta en este cuadrante porque al final es el que produce más ventas pero se debe tener en cuenta de que no pueden haber faltantes ni excesos, por tal motivo la App que están desarrollando los pasantes del MIT es para que le ayude al empresario a tomar decisiones basadas en balancear ¿Cuánto costaría tener exceso de inventario?, y si tuviera que bajar el precio a los productos ¿Cuánto se perdería?, comparado con ¿Cuánto se pierde por no venderlo?, así la App recomendaría cuanto se debe comprar de los productos de acuerdo a la demanda, pero teniendo en cuenta de que por motivos externos de salud pública, causa de la pandemia del Covid-19 a nivel mundial la App ANNA MIT no se pondrá en ejecución para la prueba piloto en la empresa, por eso se aplicaran los modelos manualmente sin la intervención de la aplicación.

En la *Tabla 18* productos de alto valor y baja frecuencia se enuncia o se establece algunos de los productos que están en este cuadrante.

Tabla 18
Productos de alto valor y baja frecuencia

Productos de alto valor y baja frecuencia	
	Vestidos de fiesta
	Zapatos Femeninos

Nota: Recuperado de Datos 'Como Mamá Tienda'.

El segundo cuadrante son de alta frecuencia y de alto valor, lo que indica que se vende más rápido o seguido, por ejemplo; venta por cada semana, se generan buenas utilidades, son productos seguros y su rotación es mucho mejor, también pueden ayudar a que se vendan productos de otros cuadrantes y su margen es muy razonable, dentro de este cuadrante se busca tener disponibilidad pero no va hacer tan importante como los del primer cuadrante o categoría puesto que son los que hacen la mayor parte de la venta. En la *Tabla 19* se encuentran dos productos relacionados directamente con el segundo cuadrante.

Tabla 19
Productos de alto valor y alta frecuencia

Productos de alto valor y alta frecuencia	
	Camisas
	Conjuntos

Nota: Recuperado de Datos 'Como Mamá Tienda'.

Finalmente en este punto se encuentra el cuadrante tres donde se encuentra los productos de bajo y valor y baja frecuencia(ver *Tabla 20*), por lo que se recomienda no tener inventario por más de tres meses y la razón es porque no los piden tanto y tampoco generan buen dinero al negocio, incluso es el margen más bajo queriendo decir que es al que menos se le gana, por tal motivo hay que buscar estrategias para que estos productos lleguen a pasar al cuadrante dos, ya bajando su margen, haciendo promociones o reduciendo la cantidad de productos o del catálogo con el fin de no tener tanto efectivo invertido ahí y poder mantenerlo positivo.

Tabla 20
Productos de bajo valor y baja frecuencia

Productos de bajo valor y baja frecuencia



Vestido de baño



Vestidos de personajes

Nota: Recuperado de Datos 'Como Mamá Tienda'.

En la *Tabla 21* y *Tabla 22* hay información relevante por segmento, donde pueden encontrar las cantidades de artículos o productos que se vendieron por cada modelo, al igual que el costo de ventas en pesos colombianos, esto para tener una idea o base central de cómo se distribuyeron las ventas por producto según su valor y frecuencia, para así asociarlas a las categorías correspondientes, también para esto se tuvo en cuenta el inventario inicial, su reabastecimiento respectivo y el inventario final para hacer un promedio y luego aplicar la fórmula del costo de ventas sobre el inventario promedio con la idea de hallar la rotación del inventario de

cada categoría. Con estos resultados se tiene la noción de poner en práctica el ajuste que se necesita con la finalidad de que el empresario no mantenga tanto inventario y su rotación no sea lenta, sino que de acuerdo con las políticas de inventario se puede lograr establecer y transformar en cada modelo esta problemática a la optimización de minimizar costos y maximizar su efectivo.

Tabla 21

Información por segmentación

Row Labels	Ventas	Costo de Ventas	Inventario Inicial	Re-abasto
Low Frequency - High Value	9.983.900	5.235.200	5.876.000	805.000
Low Frequency - Low Value	916.000	518.400	2.230.654	7.669.680
High Frequency - High Value	1.255.000	599.900	2.581.346	5.113.120
	12.154.900	6.353.500	10.688.000	13.587.800

Nota: Recuperado de Datos 'Como Mamá Tienda'.

Tabla 22

Información por segmentación. Inventario Final

Inventario Final	Inventario Promedio	Inventory turns	Dias de inventario
1.445.800	3.660.900	1,4	255
9.381.934	5.806.294	0,1	3.650
7.094.566	4.837.956	0,124	2.944
17.922.300			

Nota: Recuperado de Datos 'Como Mamá Tienda'.

8.3. Aplicación y propuestas de mejoras de las políticas de inventarios

8.3.1. Aplicación del modelo Newsvendor (periodo único)

8.3.1.1. Primer modelado:

Según la información que se obtuvo de este modelo o cuadrante, se identificaron 85 productos de los cuales se van a clasificar por similitudes o familias para realizar el modelado respectivo de periodo único, este modelo es probabilístico, haciendo alusión a que la demanda es desconocida. A continuación, se tienen los siguientes datos.

- ❖ Producto: zapatos deportivos femeninos
- ❖ Periodo o temporada: Diciembre
- ❖ Precio de compra: 35.000
- ❖ Precio de venta al público: 65000
- ❖ Precio de rescate o remate: 30.000, se pierden 5.000 por cada producto que no se vendió en la temporada.

¿Cuántos pares de zapatos se deben pedir?, para esto se necesita saber cuáles son los posibles valores de la demanda de los zapatos, por ende, se hace un supuesto de utilizar la distribución de probabilidad uniforme con una cantidad mínima y máxima que probablemente se pueda vender, se agrega que se realiza o asume una distribución uniforme de acuerdo al historial que presenta la administradoras de que regularmente se venden más de 4 pares de zapatos y no se venden más de los 34, a partir de esto se saca la demanda esperada.

8.3.1.1.1. Demanda esperada

$$\frac{a + b}{2} = \frac{4 + 34}{2} = 19$$

a = Valor de intervalo mínimo .

b = Valor de intervalo máximo .

8.3.1.1.2. Hallar costo por (overstock y understock)

C_o (Costo por comprar más que la demanda)

$$C_o = 35.000 - 30.000 = 5.000$$

La empresa pierde cinco mil pesos en promedio por cada par de calzado que se solicite sobre la cantidad demandada.

C_u (costo de comprar menos)

$$C_u = 65.000 - 35.000 = 30.000 \text{ el costo por subestimar.}$$

8.3.1.1.3. Calculo del valor de la perdida esperada para la compra de sobreestimar y subestimar.

EL = Perdida esperada

$$EL(Q = 19) = Co P(demanda \leq 19) = 5.000(0,5) = 2.500$$

La pérdida esperada de la cantidad comprada es igual al costo de sobreestimar por el porcentaje de probabilidad menor o igual a 19, por lo tanto si se pide 20 pares la pérdida de sobreestimar en caso de que no se venda el par de zapatos adicionales es de \$2.500 pesos.

$$EL(Q = 19) = Cu P(demanda > 19) = 30.000(0,5) = 15.000$$

Pérdida esperada de la cantidad comprada es igual al costo de subestimar por el porcentaje de probabilidad mayor a 19 es igual a \$14.264 pesos, por lo tanto la pérdida de no tener un par adicional en inventario cuesta más.

Con base en este análisis conviene comprar mas de 19 pares de zapatos deportivos femeninos, porque se pierde menos que subestimar los productos.

8.3.1.1.4. Calcular la cantidad óptima para comprar

$$p(demanda \leq F(Q^*)) = \frac{30.000}{30.000 + 5.000} = 0,8571$$

- Valor del intervalo = b (Valor máximo) – a(Valor mínimo) = 34 – 4 = 30
- Cantidad condicional general= valor del intervalo (P (demanda ≤ Q*))
- $CCG = 30(0,8571) = 25,71$
- Cantidad optima de pedido = 4+25,71= 29,71≈ 30 pares de zapatos deportivos femeninos hay que pedir en promedio en la temporada.

8.3.1.2. Segundo modelado

- ❖ Producto: Vestido de fiesta para niñas
- ❖ Periodo o temporada: Diciembre
- ❖ Precio de compra promedio: 80.417
- ❖ Precio de venta al público: 144,958
- ❖ Precio de rescate o remate: 80.000

8.3.1.2.1. Demanda esperada

$$\frac{a + b}{2} = \frac{10 + 50}{2} = 30$$

$a =$ Valor de intervalo mínimo .

$b =$ Valor de intervalo máximo .

8.3.1.2.2. Hallar costo por (overstock y understock)

C_o (sobreestimar)

$C_u = 80.417 - 80.000 = 417$ la empresa pierde 417 pesos en promedio por unidad de vestidos que se solicite sobre la cantidad demandada .

C_u (subestimar)

$C_u = 144.958 - 80.417. = 64.541$ el costo promedio de subestimar.

8.3.1.2.3. Calculo del valor de la perdida esperada para la compra de sobreestimar y subestimar.

EL = Perdida esperada

$$EL(Q = 30) = C_o P(demanda \leq 30) = 417(0,5) = 209$$

La pérdida esperada de la cantidad comprada es igual al costo de sobreestimar por el porcentaje de probabilidad menor o igual a 30, por lo tanto si se pide más unidades la perdida de sobreestimar en caso de que no se vendan adicionales es de \$209 pesos.

$$EL(Q = 30) = C_u P(demanda > 30) = 64.541(0,5) = 32.271$$

Pérdida esperada de la cantidad comprada es igual al costo de subestimar por el porcentaje de probabilidad mayor a 30 es igual a \$32.271 pesos, por lo tanto la perdida de no tener una unidad adicional en inventario cuesta más.

Con base en este analisis conviene comprar mas de 30 unidades de vestidos, porque se pierde menos que no comprar por lo menos una unidad adicional.

8.3.1.2.4. Calcular la cantidad óptima para comprar

$$p(demanda \leq F(Q^*)) = \frac{64.541}{64.541 + 417} = 0.9935$$

- Valor del intervalo= b (Valor máximo) – a (Valor mínimo) = $50 - 10 = 40$
- Cantidad condicional general= valor del intervalo (P (demanda $\leq Q^*$))
- CCG= $40(0,9935) = 39,74$
- Cantidad optima de pedido = $10+39,74 = \approx 50$ unidades de vestido de fiesta en promedio se deben comprar para vender en la temporada.

8.3.1.3. Tercer modelado

- ❖ Producto: Vestidos de mamá e hija
- ❖ Se venden en ciertos periodos o temporadas
- ❖ Precio de compra promedio: 57.500
- ❖ Precio de venta al público: 125.000
- ❖ Precio de rescate o remate: 57.500

8.3.1.3.1. Demanda esperada

$$\frac{a + b}{2} = \frac{4 + 12}{2} = 8$$

a = Valor de intervalo mínimo .

b = Valor de intervalo máximo .

8.3.1.3.2. Hallar costo por (overstock y understock)

C_o (Costo por comprar más que la demanda)

$$Co = 57500 - 57500$$

= 0 la empresa tiene un punto de equilibrio al dejar el precio de rescate por el mismo costo de compra

Cu (Costo por comprar menos que la demanda)

$$Cu = 125.000 - 57.500 = 67.500 \text{ el costo promedio de unidades por faltante .}$$

8.3.1.3.3. Calculo del valor de la perdida esperada para la compra de sobreestimar y subestimar.

EL = Perdida esperada

$$EL(Q = 8) = Co P(demanda \leq 8) = 0(0,5) = 0$$

La perdida espera de la cantidad comprada es igual al costo de sobreestimar por el porcentaje de probabilidad menor o igual a 8, por lo tanto si se pide más unidades la perdida de sobreestimar en caso de que no se vendan adicionales es de \$0 pesos.

$$EL(Q = 8) = Cu P(demanda > 8) = 67.500(0,5) = 33.750 \text{ valor de costo de cada unidad por subestimar la demanda esperada.}$$

Con base en el análisis no tener una unidad adicional en inventario cuesta más.

8.3.1.3.4. Calcular la cantidad óptima para comprar

$$p(\text{demanda} \leq F(Q^*)) = \frac{67.500}{67.500 + 0} = 1$$

- ❖ Valor del intervalo = = b (Valor máximo) – a(Valor mínimo) = 12 – 4 = 8
- ❖ Cantidad condicional general= valor del intervalo(P(demanda ≤ Q*))
- ❖ CCG = 8(1) = 8
- ❖ Cantidad optima de pedido = 4+8= 12 unidades de en promedio se hay que comprar de vestidos de mamá e hija.

8.3.1.4. Cuarto modelado

- ❖ Producto: Camisetas de moda
- ❖ Periodo o temporada: Diciembre
- ❖ Precio de compra promedio: 16.421
- ❖ Precio de venta promedio al público: 25.263
- ❖ Precio de rescate o remate: 15.300

8.3.1.4.1. Demanda esperada

$$\frac{a + b}{2} = \frac{10 + 26}{2} = 18$$

$a =$ Valor de intervalo mínimo .

$b =$ Valor de intervalo máximo .

8.3.1.4.2. Hallar costo por (overstock y understock)

$C_o =$ (Costo por comprar más que la demanda)

$C_o = 16.421 - 15.300 = 1.121$ la empresa pierde 1.121 pesos en promedio por unidad de camisetas que sobre pasan el stock ideal

C_u (Costo por comprar menos que la demanda)

$C_u = 25.263 - 16.421. = 8.842$ pesos pierde la empresa por cada unidad en promedio de camisetas que se dejo de vender por no tener adicional

8.3.1.4.3. Calculo del valor de la peridida esperada para la compra de sobreestimar y subestimar.

$EL =$ perdida esperada.

$$EL(Q = 18) = C_o P(\text{demanda} \leq 18) = 1.121(0,5) = 560$$

$$EL(Q = 18) = C_u P(\text{demanda} > 18) = 8.842(0,5) = 4.412$$

Con base en este analisis conviene comprar mas de 18 unidades, porque se pierde menos que no comprar por lo menos una unidad adicional.

8.3.1.4.4. *Calcular la cantidad óptima para comprar*

$$p(\text{demanda} \leq F(Q^*)) = \frac{8.842}{8.842 + 1.121} = 0.8875$$

- ❖ Valor del intervalo = = b (Valor máximo) – a(Valor mínimo) = 26 – 10 = 16
- ❖ Cantidad condicional general= valor del intervalo(P(demanda ≤ Q*))
- ❖ CCG=16(0,8875) =14.2
- ❖ Cantidad optima de pedido = 10+14.2= 24.2 ≈ 24, la cantidad optima sobre pasa la demanda esperada, por lo tanto nos dice que se debe pedir 24 unidades maximo para que no nos cueste tanto no tener camisetas adicionales o de stock para los clientes, ya que si no tenemos perdemos muchisimo más efectivo.

8.3.2. *Aplicación del modelo revisión continua*

8.3.2.1. **Primer modelado de revisión continua**

Para realizar la aplicación del modelo, se hace un análisis de los datos que se recogieron a través de Fulcrum y a partir de ahí se analizan las ventas que se realizaron desde el inicio hasta el final de los registros, donde se tomaron 3 semanas de ventas con sus respectivas cantidades y se hizo un promedio semanal para la demanda de conjuntos.

Para determinar y justificar si el modelo es probabilístico o determinístico, se hizo el coeficiente de variación y su fórmula está en la *Tabla 23*.

Donde la desviación estándar se calcula por los datos obtenidos de la demanda durante las 3 semanas y la media por el promedio de la demanda.

Tabla 23

Fórmula de coeficiente de variación

$$CV = \frac{\text{Desv. Estandar}}{\text{media}} = \frac{1,5}{3,3} = 0,458 \approx 0,46$$

Según las hipótesis se tiene que si el coeficiente de variación es menor a 0,25 la demanda es determinístico lo que quiere decir es que hay homogeneidad en los datos, pero si es mayor a 0,25 la demanda es probabilístico dando alusión de que los datos son heterogéneos o variables, por lo tanto, se deduce que se proyectara el modelo con demanda probabilísticos ya que el coeficiente de variación es de 0,46.

A continuación, se presenta la *Tabla 24* donde se encuentra las demandas de conjuntos durante 3 semanas.

Tabla 24
Aplicación de Modelos Revisión Continua

Semana	Demanda
1	5
2	3
3	2

Nota: Elaboración propia

D: 3 unidades/semanales

A: 27.000 (cantidades monetarias), es el costo en el que incurrió por hacer un pedido la empresa.

σ : 1,5 (unidades/semanales): desviación estándar del promedio de la demanda

h: 21% (porcentaje): Se instauró el porcentaje de acuerdo con los datos contables medidos por el stock almacenado anual que tiene como referencia la propietaria.

c: 62.500 (cantidades monetarias/unidad): se obtuvo mediante el costo unitario promedio de cada conjunto.

L: 1 semana de lead time: Se identifico durante los registros de cuanto demoraba en llegar los pedidos.

Z: (1,65): Representa el nivel de servicio y se toma de acuerdo con lo que la propietaria eligió, teniendo en cuenta la disponibilidad de productos que mantiene a sus clientes.

8.3.2.1.1. Cantidad optima de pedido

$$Q = \sqrt{\frac{2 * \left(3 \frac{\text{Unidades}}{\text{semanales}} * 52(\text{semanas en el año})\right) * 27.000}{21\% * 62.500}} = 25,3$$

$\approx 25 \text{ unidades}$

8.3.2.1.2. Punto de reorden

$$S = 3 \frac{\text{unidades}}{\text{semanales}} * 1 + 1,65 * \left(1,5 \frac{\text{unidades}}{\text{semanales}} \sqrt{1 \text{ semana}}\right) = 5 \text{ unidades}$$

De acuerdo con los cálculos establecidos para determinar la cantidad optima y el punto de reorden, se tiene que si el inventario disminuye según la demanda y llega a un punto de reorden igual o menor a 5 unidades se debe mandar a pedir 25 conjuntos las cuales son las cantidades optimas mientras el resto ayuda a soportar el tiempo de llegada del pedido, en dado caso de que la variabilidad de la demanda aumente tenemos el llamado safety stock (ss), este cálculo depende de dos factores; el primero es el nivel de servicio (factor de seguridad) que la empresa desea generar, y el otro factor es que tanta incertidumbre puede tener la demanda, esa incertidumbre se materializa de acuerdo a la desviación estándar. Se utiliza la distribución normal de acuerdo con

el nivel de servicio que se quiere cubrir, la cual es una probabilidad entre el 99%, 95% y el 90% y según el parámetro de la distribución el cual es Z va a hacer mayor si aumenta el nivel de servicio. En la *Tabla 25* se puede reflejar un ejemplo de cómo se hace el proceso mediante los días, la demanda, la posición de inventario en el sistema y el on-hand que es el inventario real o disponible en bodega.

Tabla 25

Tabla de Aplicación modelo Posición de Inventario/On-hand

Día	Demanda (unidades)	Posición inventario (unidades)	On-hand	pedido
0		12	12	
1	0	12	12	
2	0	12	12	
3	0	12	12	
4	2	10	10	
5	1	9	9	
6	1	8	8	
7	1	7	7	
8	0	7	7	

9	0	7	7
10	0	7	7
11	0	7	7
12	2	5	5 25
13	1	29(posición de inv- demanda+pedido)	4(on- hand- demanda)
14	0	29	4
15	0	29	4
16	2	27	2
17	0	27	2
18	0	27	2
19	0	27	27
20	0	27	27
21	0	27	27

Nota: Elaboración propia.

8.3.2.2. Segundo modelado de revisión continua

Para determinar y justificar si el modelo es probabilístico o determinístico, se hizo el coeficiente de variación y su fórmula está en la *Tabla 26*.

Donde la desviación estándar se calcula por los datos obtenidos de la demanda durante las 9 semanas y la media por el promedio de la demanda.

Tabla 26

Fórmula de coeficiente de variación.

$$CV = \frac{\text{Desv. Estandar}}{\text{media}} = \frac{7}{10} = 0,7$$

A continuación en la *Tabla 27* se presenta una demanda probabilística de 9 semanas para revisión continua de camisetas.

Tabla 27

Aplicación modelos en semanas y demandas en unidades

Semanas	Demanda unidades
1	15
2	3

3	2
4	6
5	9
6	6
7	8
8	26
9	11

Nota: Elaboración propia.

D: 10 unidades/semanales

A: 40.000 (costo monetario)

σ : 7 (unidades/Semanales)

h: 21% (porcentaje /año)

c: 17.361 (costo monetario/unidad)

L: 1 semana de lead time

8.3.2.2.1. Cantidad óptima de pedido

$$Q = \sqrt{\frac{2 * \left(10 \frac{\text{Unidades}}{\text{semanales}} * 52 \text{ semanas}\right) * \$35.000}{21\% * \$17.361}} = 99,92 \approx 100 \text{ unidades}$$

8.3.2.2.2. Punto de reorden

$$S = 10 \frac{\text{unidades}}{\text{semanales}} * 1 + 1,65 * \left(7 \frac{\text{unidades}}{\text{semanales}} \sqrt{1 \text{ semana}}\right) = 21,55$$

$\approx 22 \text{ unidades}$

8.3.3. Aplicación de modelo revisión periódica

8.3.3.1. Vestidos de personajes

A continuación se tiene la *Tabla 29*, donde se encuentra las demandas por semanas de los vestidos de personajes y la *Tabla 28* donde según el coeficiente de variación los datos de la demanda son probabilísticos.

Tabla 28

Fórmula de coeficiente de variación

$$CV(\text{Coeficiente de variación}) = \frac{\text{Desv. Estandar}}{\text{media}} = \frac{1,9}{2} = 0,95$$

Teniendo en cuenta los resultados del coeficiente de variación, se afirma que los datos son heterogéneos, por lo tanto, se proyecta el modelo con demanda probabilísticos ya que el coeficiente de variación es de 0,95.

Tabla 29

Aplicación de Modelos Revisión Periódica

Semanas	Demanda (unidades)
1	2

2	1
3	1
4	1
5	3
6	0
7	0
8	3
9	1
10	1
11	7

Nota: Elaboración propia.

R: Tiempo de revisión

D: 2 unidades/ semanales

A: 18.000 (Costo monetario)

σ : 1,99 unidades /semanales

h: 21% (porcentaje /año)

c: 39.000 (costo monetario por unidad)

S= Objetivo máximo

L: 1 semana de lead time

Z= 1,65 (Nivel de servicio)

$$Q = \sqrt{\frac{2 * \left(2 \frac{\text{Unidades}}{\text{semanales}} * 52 \text{ semanas} \right) * \$18.000}{21\% * \$39.000}} = 21,38$$

$\approx 21 \text{ Unidades}$

8.3.3.1.1. *Tiempo de revisión*

$$R = \frac{21 \text{ unidades}}{2 \text{ unidades/semanales}} = 11 \text{ semanas}$$

8.3.3.1.2. *Objetivo máximo*

$$S = 2 * (11 + 1) + 1,65 * 1,99\sqrt{11 + 1} = 35,37 \approx 35 \text{ unidades maximo de stock}$$

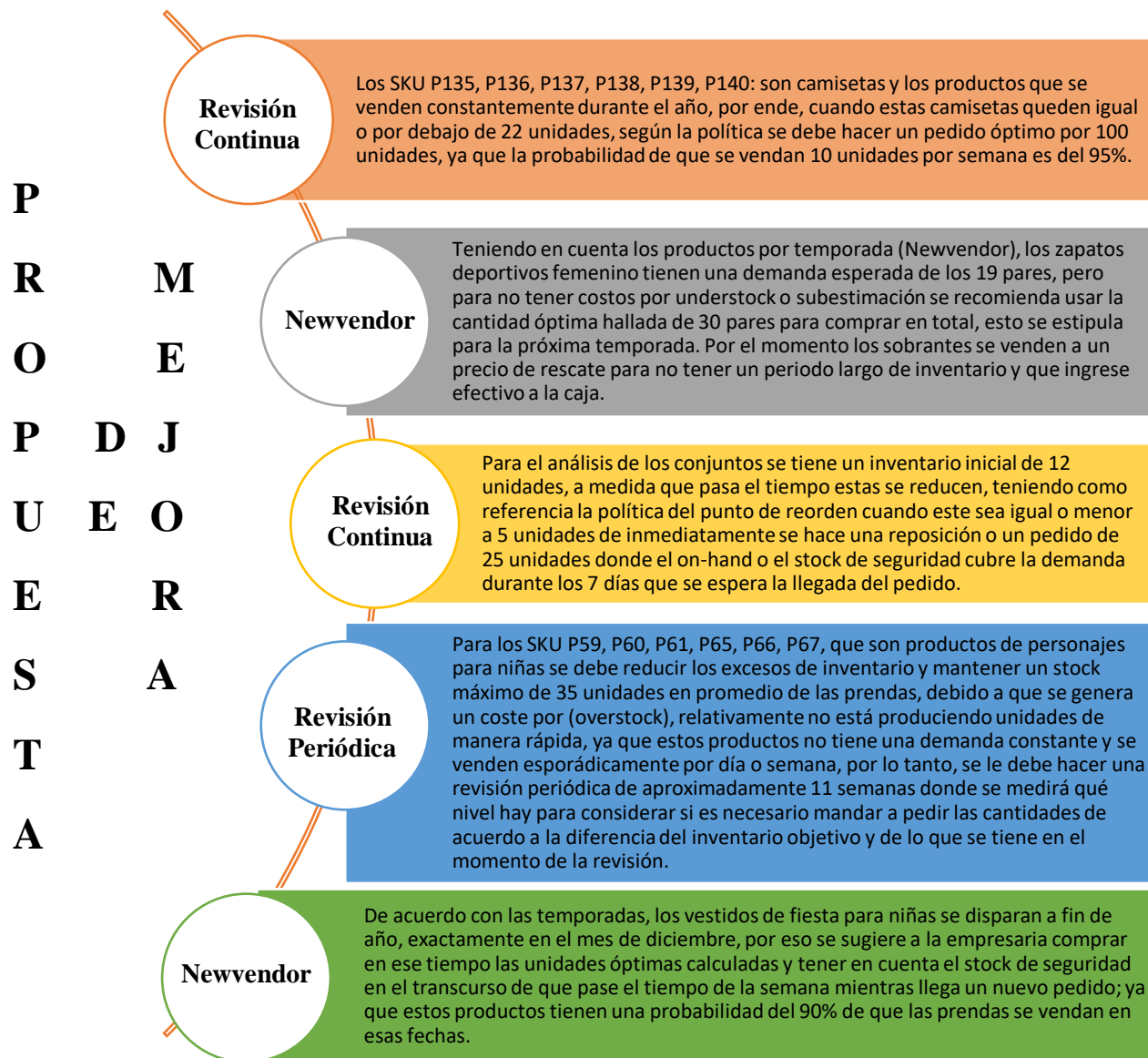
En esta política de inventario se va a revisar el inventario 1 una vez cada 11 semanas, cuando transcurre las once semanas se debe hacer un pedido el cual se halla haciendo la diferencia entre el inventario máximo y la posición de inventario al momento del periodo de revisión

8.3.4. *Análisis y propuestas para los modelos aplicados*

Con base en las políticas de inventario y problemáticas generales encontradas durante el proceso de intervención o estudio de datos de la empresa, se induce a proponer estrategias y/o tácticas de mejoras en las que se otorgaran al empresario con el propósito de que no siga direccionando a la empresa de forma intuitiva, sino que de acuerdo al estudio y/o proyecto realizado en la microempresa Como Mama Tienda, la señora Alix Duñeka Aguilar siga las pautas para mejorar su catálogo teniendo en cuenta cuánto debería pedir de cada producto para no tener faltantes ni sobrantes y para que de esta manera su efectivo no siga siendo negativo, sino que mejore y pueda ver los cambios o beneficios que puede tener siguiendo el mapa de propuestas de mejora entregadas continuación. (Ver *Figura 27*).

- En la microempresa dentro del modelo revisión periódica hay 3 tipos de productos que realmente tienen un periodo largo de permanecer en el inventario y no se generaron ni una venta, por lo tanto, se estima que esta mercancía genera un costo por no venderse de \$850.000 pesos, por esta índole estos productos no deben estar más tiempo dentro del inventario y la razón es porque los clientes no los piden tanto y no tienen tanta rentabilidad o ingreso como otros productos, la sugerencia que se le da a la empresaria es que se hagan promociones o un manejo de marketing de tal forma que reduzcan el catálogo y puedan recuperar el efectivo que está en espera.

Figura 27
Plan de mejora



Nota: Elaboración propia.

9. Conclusiones

- Se propuso aplicar 4 tipos de modelos donde se segmentaron los diferentes productos de la empresa de acuerdo con las ventas generadas por cada uno, *Como Mamá Tienda* solo quedo categorizada en 3 modelos los cuales son; periodo único o vendedor de periódico, revisión continua y revisión periódica, donde se aplicó el modelado respectivo.
- Gracias al proceso de caracterización de inventario, se le puede otorgar a la empresaria de forma explícita los datos y análisis que se realizaron a través de Fulcrum y ANNA MIT.
- La propuesta de gestión de inventarios es eficaz en cada uno de los modelos, ya que mediante las aplicaciones se pueden ver que, si se realizan los cálculos, procesos y decisiones adecuadas de pedido con las cantidades y el tiempo correcto, como mamá tienda podría ver poco a poco las mejoras que se pueden establecer mediante la práctica de las políticas de gestión, logrando maximizar su flujo de efectivo.
- La empresaria antes de determinar qué nuevo pedido hacer, debe tener en cuenta el historial de la demanda promedio, su balance, inventario y efectivo disponible, también tener en cuenta todas las propuestas de mejora que se hicieron anteriormente que son conducentes a la maximización del flujo de efectivo en la microempresa *Como Mamá Tienda* de Barrancabermeja-Santander.
- Finalmente se concluye que entre más rápido es la rotación de inventario, el efectivo y la utilidad serán mucho mejor y traerá buenos ingresos netos a la empresa.

10. Recomendaciones

- La empresa *Como Mamá Tienda* desde su creación se ha basado en hacer pedidos por intuición y no ha manejado políticas de inventarios óptimas, por esto se recomienda a la empresaria analizar las características que brinda cada modelo y de acuerdo con estos procedimientos haga cambios y tome decisiones frente a este sistema de gestión.
- Toda entrada y salida debe estar documentada para tener controles.
- Haciendo un análisis retrospectivo de todo lo que se ejecutó durante la toma de datos, la empresaria debe saber que tener inventario en exceso no es muy viable, puesto que estos tienen costos de mantener y costos generados por deterioro según el tiempo en el que sigan dentro de la empresa sin venderse, no está mal invertir, pero no es conveniente sobre estimar los productos sin contar con un registro de demandas o probabilidades que sostengan dicha venta.
- Una de las ideas de este trabajo es minimizar costos y maximizar ganancias, teniendo esta estructura de optimización se aconseja a la empresaria no tener inventario por más de 4 meses ya que se debe obtener el efectivo lo más rápido posible, para ello se deben buscar estrategias de ventas con el fin de captar clientes.
- Recomiendo a la empresaria invertir en primer lugar en los productos que generan más valor y se dan exclusivamente en las temporadas y en segundo lugar en las camisetas, puesto que no tienen mayor costo, tiene una buena utilidad y se venden de manera permanente.
- Se debe mirar que ajustes se podrían hacer frente a los gastos de ventas, de tal forma que una gran parte de su efectivo no se siga yendo en alquileres, servicios y salarios.

11. Referencias

- Castillo, J. (s.f.). *DEFINICIÓN DE STOCK DE SEGURIDAD Y PUNTO DE REORDEN*.
Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/10908/Trabajo%20de%20Grado.pdf;jsessionid=7742E797F1016C49E901244CC816096F?sequence=1>
- Marketing Publishing. (1995). Tipos de inventarios. En *Compras e Inventarios* (pág. 95). Madrid: Díaz de Santos S.A.
- Rodríguez, B. (2011). *Sistemas y Modelos de inventario*. Obtenido de <http://virtualnet2.umb.edu.co/virtualnet/archivos/open.php/692/mod2/pdf/adm.pdf>
- Trujillo, E., Gamba, M., & Arenas, L. (2016). *Las dificultades de las Pymes en América Latina y Colombia para lograr ser competitivas y sostenibles*. Obtenido de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/3784/Las%20dificultades%20de%20las%20Pymes%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20Colombia%20para%20lograr%20ser%20competitivas%20y%20sosteni.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aguilar, A. (12 de Enero de 2020). Como Mamá Tienda. (K. D. Calderón, Entrevistador)
- Alberdi, J., & Pérez de Armiño, K. (2006). *Diccionario de Acción Humanitaria*. Obtenido de Microempresas: <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/141>
- Asobancaria. (16 de 07 de 2018). *Supervivencia de las MiPyme: un problema*. Obtenido de Semana Economica 2018: <https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/1145.pdf>

Ayala, A. C. (2011). *La calidad del control interno de inventarios y su impacto en los resultados financieros en el distribuidor material de construcción FREVI, en el año 2011*. Obtenido de Repositorio: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3724/1/TA021-2013.pdf>

Ayala, J. M. (s.f.). Logística. En J. M. Ayala, *Gestión de compras* (pág. 9). Editorial Editex,S.A.

Ballou, R. (2004). Compras. En R. Ballou, *Logística Administración de la cadena de suministro* (pág. 466). Mexico: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

CEPAL. (2010). *La hora de la igualdad* . Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/13309/S2010986_es.pdf

CEPAL. (2018). *Mipymes en América Latina: un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44148/1/S1800707_es.pdf

Como Mamá Tienda. (26 de 12 de 2019).

Definición. (s.f.). *Definición de Gestión* . Obtenido de <https://definicion.mx/gestion/>

Espinoza, O. (2011). Citado por Ramones, G. (2014). Proponer un sistema para el control de inventario de mercancías en la empresa importadora R&O Venezuela Roveca C.A. Obtenido de: <https://bibliovirtualujap.files.wordpress.com/2013/05/gc3a9nesis-ramones.pdf>

Ficha técnica metodología de la investigación. (s.f.). Obtenido de Diseño metodológico, conceptos:

file:///C:/Users/Dell/Downloads/Ficha%20t%C3%A9cnica%20metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20(1).pdf

Fuertes, J. (2015). *Metodos, tecnicas y sistemas de evaluación de inventarios. Un enfoque Global.*

Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/6685/b31726e9b1a549995c9cf0976438276852fc.pdf>

Galvis Ramirez & Cia S.A. (2019). *Santander se destacó por creación de microempresas.*

Bucaramanga: Vanguardia .

Gerencie.com. (10 de 10 de 2017). *Rentabilidad.* Obtenido de

<https://www.gerencie.com/rentabilidad.html>

Gestiopolis. (06 de 10 de 2008). *Administración de inventarios.* Obtenido de

<https://www.gestiopolis.com/administracion-inventarios/?fbclid=IwAR0vMz8FcEukQRyafJC8HBHQjxn3ZnV96NOGOWyMdEFOE1dvHYtSRLZq1k0>

Guitierrez , V., & Vidal, C. (Marzo de 2008). *Modelo de gestion de inventarios en cadenas de abastecimiento.* Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43004313>

Hemeryth Charpentier, F., & Sánchez Gutiérrez, J. M. (Agosto de 2013). *TESIS.* Obtenido de

"Implementación de un sistema de control interno operativo en los almacenes, para mejorar la gestión de inventarios de la constructora A&A S.A.C de la ciudad de Trujillo-2013":

http://200.62.226.186/bitstream/upaorep/140/1/HEMERYTH_FLAVIA_IMPLEMENTACION_SISTEMA_CONTROL.pdf?fbclid=IwAR1UXI965F9_vVHYjhAs-M72FqqvmtCjj8AmzCMYBRxqsc7MmIsWTXSEayo

J, M., Valera, A., & Zhu, X. (Mayo de 2018). *Mejorando la tasa de supervivencia de las pequeñas empresas en América Latina*. Obtenido de <https://ctl.mit.edu/pub/thesis/improving-survival-rate-small-firms-latin-america-case-study-aguascalientes-mexico>

Jiménez, Y. (10 de 06 de 2008). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/administracion-inventarios/>

Mendez, D. (20 de junio de 2018). *Economía simple*. Obtenido de <https://www.economiasimple.net/glosario/stock>

MIT GeneSys. (2016). *MIT center for transportation & Logistics*. Obtenido de <https://ctl.mit.edu/mit-genesys>

Mohr, A. (1 de Febrero de 2018). *¿Qué es un modelo de inventario de periodo único?* Obtenido de Cuida tu dinero: <https://www.cuidatudinero.com/13143088/que-es-un-modelo-de-inventario-de-periodo-unico>

Molina, D., & Sanchez, A. (2016). Obstáculos para las micro,pequeñas y medianas empresas en América Latina. *Revista pymes investigación y Desarrollo*, P21-P36.

Negro, C., Salum, C., Romero, K., Builes, R., & Castañon, X. (January de 2017). *¿Qué desafíos enfrentan las pequeñas empresas en América Latina?enfrentando para sobrevivir?*

- Obtenido de Decisiones de la cadena de suministro, pequeñas y medianas empresas, eficiencia logística, América Latina:
<https://ctl.mit.edu/sites/ctl.mit.edu/files/attachments/MIT%20Challenges%20of%20Small%20Firms%20%40LatAm%20-%20Executive%20Summary.pdf>
- Noray Software. (20 de Febrero de 2013). *La importancia de realizar inventarios en nuestra empresa*. Obtenido de <https://www.noray.com/blog/la-importancia-de-realizar-inventarios-en-nuestra-empresa/>
- Pacheco, J. (29 de 03 de 2019). *Web y Empresas*. Obtenido de ¿Qué Es El Método UEPS? Características, Ventajas Y Desventajas: <https://www.webyempresas.com/metodo-ueps/>
- Pereira , R., & Paulino, R. (2018). MIT.
- Pereira, R., & Paulino, R. (mayo de 2018). *prioridades de la cadena de suministro para pequeñas empresas*. Obtenido de <https://ctl.mit.edu/pub/thesis/100-question-supply-chain-priorities-small-firms>
- Politecnico Superior de Colombia. (2019). *Glosario*. Obtenido de Diplomado de distribución de logística física internacional.
- Politecnico Superior de Colombia. (s.f.). *Glosario*. Obtenido de Diplomado de logística internacional .
- Reino, C. (2014). *Propuesta de mejora en la gestión de Inventarios para el almacén de insumos*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6943/1/UPS-CT003597.pdf>

- Rodriguez, J. (Septiembre de 2016). *Mejoramiento del proceso de compras y la gestión de inventarios de la empresa comercializadora DROSAN LTDA*. Obtenido de Biblioteca upb: https://biblioteca.bucaramanga.upb.edu.co/docs/digital_32760.pdf
- Ruiz, G. (2001). *Estrategias de produccion y mercado para los servicios de salud*. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=Z1Ur3MOtg2IC&pg=PA4&lpg=PA4&dq=estrategias+de+produccion+y+mercado+para+los+servicios+de+salud+ruiz+gomez&source=bl&ots=DfivDYSSD5&sig=ACfU3U1bS1FEz2GMCSgQxdFa7-fDmfVwjQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi4oNG6i6PnAhUpq1kKHZp_BDkQ
- Mousavi, S., Hajipour, S, Akhavan, T., Alikar, N. (15 de febrero de 2013). *Optimización del sistema de control de inventario de múltiples períodos y múltiples artículos con flujo de efectivo descontado e inflación: dos algoritmos metaheurísticos calibrados*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0307904X12003381>
- Sevilla, A. (s.f.). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/autor/sevillaa>
- Suarez, M. (2012). Gestión de inventarios . En M. Suarez, *Gestíóm de inventarios: Una nueva formula para calcular la competitividad* (pág. 87). Bogota: Ad-Qualite.
- Thompson, i. (2006). *Promonegocios*. Obtenido de Definicion de demanda: <https://www.promonegocios.net/demanda/definicion-demanda.html>
- Thompson, T., & Cabrera, A. (2019). Massachusetts Institute of Technology.