

Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios Para Maximizar el Efectivo de las Micro y Pequeñas Empresas de Bucaramanga. Caso Live the Ragnarok

Diego Alejandro Bautista Lindarte

000309040

María Paula Hernández Muñoz

000308677

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Escuela de Ingeniería

Bucaramanga

2020

Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios Para Maximizar el Efectivo de las Micro y Pequeñas Empresas de Bucaramanga. Caso Live the Ragnarok

Diego A. Bautista Lindarte

309040

María Paula Hernández Muñoz

308677

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

INGENIERÍA INDUSTRIAL

Director del Proyecto

María Teresa Castañeda Galvis

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Escuela de Ingeniería

Bucaramanga

2020

Tabla de Contenidos

Capítulo 1 Generalidades de la empresa.....	15
1.1 Nombre de la Empresa.....	15
1.2 Actividad Económica / Productos y Servicios.....	15
1.3 Dirección.....	16
1.4 Reseña Histórica.....	16
Capítulo 2 Delimitación del Problema – Alcance.....	18
2.1 Delimitación del Problema.....	18
2.2 Alcance.....	19
Capítulo 3 Antecedentes.....	22
3.1 Antecedentes Investigativos.....	22
3.1.1 Una evaluación integrada de inversiones en inventario y crédito: un flujo cercano de efectivo.....	22
3.1.2 Gestión Dinámica de Inventario con Restricciones de Flujo.....	26
3.1.3 Aplicación de un Modelo de Inventarios Multiproducto para las PYMES en Bogotá	29
3.1.4 Análisis de Descuento de Flujo de Caja en Control de Inventario Bajo Varios Créditos Comerciales del Proveedor.....	33
3.1.4.1 Modelo con descuento en efectivo.....	34
3.1.4.2 Modelo con un descuneto en retraso permitido.....	35
3.1.5 Mejorando la Tasa de Supervivencia de las Pequeñas Empresas en Latino América: Un Estudio de Caso en Aguascalientes, México.....	36

Capítulo 4 Justificación.....	40
Capítulo 5 Objetivos.....	42
5.1 Objetivo General.....	42
5.2 Objetivos Específicos.....	42
Capítulo 6 Marco Teórico.....	43
6.1 Políticas de Inventario.....	43
6.2 El estado de flujo de efectivo y la administración eficiente del efectivo.....	44
6.2.1 Actividades de Operación.....	44
6.2.2 Actividades de Inversión.....	45
6.2.3 Actividades de financiamiento.	45
6.3 Pymes Sostienen Economía de Bucaramanga.....	45
6.4 Disponibilidad de efectivo en pequeñas empresas.....	46
6.5 Gestión de Inventario y Ciclo de Conversión de Efectivo.....	48
6.6 Políticas Actuales de Gestión de Inventarios.....	49
6.7 Modelo de Inventario de Cantidad de Orden Económica (EOQ Siglas en Inglés)	49
6.7.1 Modelo de Período Único (Newsvendor).....	50
6.7.2 Modelo de Inventario de Política de Revisión Periódica.....	52
6.7.3 Modelo de Inventario de Política Base de Stock	52
6.7.4 Política de Revisión Continua (S, Q) Modelo de Inventario.....	53
6.8 Manejo de Inventario en Pequeñas Firmas.....	54
6.9 Una Propuesta para la Determinación de la Competitividad en la Pyme Latinoamericana	55

6.10 Comportamiento de las Pymes del Sector de Confección en Colombia.....	56
6.11 Contexto de las Pymes en Colombia.....	58
Capítulo 7 Diseño Metodológico.....	59
7.1 Análisis Cuantitativo.....	59
7.1.1 Recolección de Datos.....	59
7.1.2 Creación del Modelo de Inventario.....	62
7.1.3 Piloto de Modelo de Inventario.....	63
7.2 Análisis Cualitativo.....	64
7.2.1 Recolección de Datos y Piloto.....	64
Capítulo 8 Resultados y discusión.....	65
8.1 Diagnostico y analisis de los datos generales recolectados de la empresa Live The Ragnarok.....	66
8.2. Comportamiento de los resultados finales de la empresa Live the Ragnarok.....	80
8.2.1. Clasificación de los productos según su comportamineto para realizar su adecuado modelo de inventario.....	86
8.3. Propuesta de mejora en la politica de inventario según la clasificación de sus productos en la empresa Live the Ragnarok.....	95
Capitulo 9 Conclusiones.....	115
Lista de Referencias.....	118

Lista de Figuras

Figura 1 Camisetas “Live The Ragnarok” tipo raglán, en variedad de diseños.....	15
Figura 2 Base modelo de inventario.....	24
Figura 3 Nivel de capital al comienzo de periodo $n+1$	28
Figura 4 Modelo heurístico tipo I e híbrido.....	31
Figura 5 Modelo con descuento en retraso permitido.....	35
Figura 6 Ciclo de conversión de efectivo.....	48
Figura 7 Formula EOQ.....	50
Figura 8 Representación visual del modelo de inventario único.....	50
Figura 9 Formula función de costos modelo Newsvendor.....	51
Figura 10 Parámetros modelo Newsvendor.....	51
Figura 11 Formula Revisión periódica o fija.....	52
Figura 12 Formula Modelo de inventario revisión continua.....	54
Figura 13 La pantalla principal de la aplicación e información de la empresa.....	61
Figura 14 Generalidades de la empresa.....	66
Figura 15 Catálogo de clientes.....	67
Figura 16 Registro de gastos.....	68
Figura 17 Pedido de inventario.....	69
Figura 18 Registro de pedido.....	69
Figura 19 Registro de inventario Live The Ragnarok.....	70
Figura 20 Camiseta amarilla.....	72

Figura 21 Camiseta unicolor negra.....	73
Figura 22 Camiseta unicolor blanca.....	73
Figura 23 Camiseta gris.....	74
Figura 24 Camiseta azul petróleo.....	74
Figura 25 Registro de ventas.....	75
Figura 26 Catálogo de proveedores.....	77
Figura 27 Catálogo de suministros.....	78

Lista de tablas

Tabla 1 Inventario inicial.....	87
Tabla 2 Inventario final.....	88
Tabla 3 Costo de ventas de cada producto.....	89
Tabla 4 Rotación de inventario de los productos.....	91
Tabla 5 Promedio de rotación de inventario.....	91
Tabla 6 Promedio costo de ventas.....	92
Tabla 7 Clasificación de los productos.....	92
Tabla 8 Demanda promedio de los productos del cuadrante modelo de revisión continua.....	98
Tabla 9 Promedio costo del producto.....	98
Tabla 10 Resultados de la formula de cantidad optima de modelo de inventario continuo.....	99
Tabla 11 Desv. Estándar política de inventario continuo.....	100
Tabla 12 Resultado del stock de seguridad.....	101
Tabla 13 Resultado de coeficiente de variabilidad	101
Tabla 14 Resultado nivel de servicio y raíz de la variable L (Lead Time).....	101
Tabla 15 Demanda promedio semestral.....	105
Tabla 16 Demanda promedio diaria.....	105
Tabla 17 Desv. Estándar semestral.....	106
Tabla 18 Desv. Estándar diaria.....	106
Tabla 19 Resultado punto de re orden.....	106

Tabla 20 Costo promedio del producto por unidad.....	107
Tabla 21 Datos y resultado del EOQ.....	107
Tabla 22 Resultado P entre pedidos.....	107
Tabla 23 Datos y demanda promedio en política POQ.....	111
Tabla 24 Costo promedio del producto política POQ.....	112
Tabla 25 Resultado de T.....	112

Lista de Gráficas

Gráfica 1 Comparación entre compañías exitosas y en supervivencia respecto a las prácticas comerciales y de negocios.....	37
Gráfica 2 Comprsción entre compañías exitosas y en supervivencia respecto a la cadena de suministros.....	38
Gráfica 3 Ventas.....	80
Gráfica 4 Costo de ventas y margen.....	81
Gráfica 5 Gastos de venta.....	82
Gráfica 6 Gasto de ventas por concepto.....	83
Gráfica 7 Ingreso neto.....	84
Gráfica 8 Balance de efectivo.....	85
Gráfica 9 Segmentación.....	86
Gráfica 10 Plano cartesiano modelos de inventario.....	93

Lista de ecuaciones

(1) Costo de ventas.....	89
(2) Rotación de inventarios.....	90
(3) Rottación de inventario mensual.....	90
(4) Rotación de inventario semanal.....	90
(5) Rotación de inventario por día.....	90
(6) Índice de cobertura en stock.....	97
(7) Cantidad Optima modelo de inventario continuo.....	97
(8) Punto de re orden.....	99
(9) Coeficiente de variabilidad.....	100
(10) Pedidos entregados a tiempo.....	103
(11) Ciclo de la orden de compra.....	103
(12) Stock máximo.....	104
(13) Fórmula para demanda promedio durante el tiempo P + L.....	104
(14) Fórmula P entre pedidos.....	104
(15) Fórmula cantidad óptima de pedidos modelo de revisión continua.....	105
(16) Precio de inventario.....	110
(17) EOQ en unidades de tiempo.....	111
(18) ROA.....	114
(19) ROE.....	114

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios Para Maximizar el Efectivo de las Micro y Pequeñas Empresas de Bucaramanga. Caso Live the Ragnarok

AUTOR(ES): Diego Alejandro Bautista Lindarte
María Paula Hernández Muñoz

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR(A): María Teresa Castañeda Galvis

RESUMEN

El presente trabajo se basa en proponer un sistema de gestión de inventario eficaz para maximizar el flujo de efectivo de las micro y pequeñas empresas de Bucaramanga, caso microempresa Live The Ragnarok, esto mediante una alianza entre la Universidad Pontificia Bolivariana y el MIT. Como alcance se busca proporcionar una mejor administración del inventario, saber su comportamiento y poder proyectar o pronosticar futuras demandas en la empresa Live The Ragnarok, a su vez, esto generará tener claridad de la cantidad aproximada de prendas a producir haciendo que la empresa no se quede corta en inventario o le falte y tampoco quede gran cantidad en stock. Para ello se cuentan con dos herramientas una en la cual se ingresan los datos de forma periódica y la otra analiza dicho conjunto de datos para así poder ver reflejado el comportamiento de los productos y aplicar los modelos de inventario adecuados. Que a su vez la aplicación de estos modelos generará grandes beneficios teniendo claridad de cuándo y cuánto pedir. Evitando el sobreabastecimiento y desabastecimiento.

PALABRAS CLAVE:

Inventario, Óptimo, MIT, PyMes, Herramientas, Políticas.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Proposal for an Inventory Management System to Maximize the Cash Flow of Micro and Small Enterprises In Bucaramanga, Case Live the Ragnarok

AUTHOR(S): Diego Alejandro Bautista Lindarte
María Paula Hernández Muñoz

FACULTY: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR: María Teresa Castañeda Galvis

ABSTRACT

This paper is based on proposing an effective inventory management system to maximize the cash flow of micro and small enterprises in Bucaramanga, the Live The Ragnarok microenterprise case, this through a partnership between the Universidad Pontificia Bolivariana and MIT. As a scope is to provide better inventory management, know their behavior and to project or predict future demands on the company Live The Ragnarok, in turn, this will generate clarity of the approximate amount of garments to be produced making the company does not fall short in inventory or shortages and neither is there much in stock. Two tools are available, one for periodic data entry and the other for analyzing data in order to reflect product behavior and apply appropriate inventory models. That in turn the application of these models will generate great benefits having clarity of when and how much to order. Avoiding oversupply and undersupply.

KEYWORDS:

Inventory, Optimum, MIT, SMEs, Tools, Policies.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

Introducción

La presente investigación se refiere al tema del adecuado manejo de inventarios, que se puede definir como un aspecto clave para las PYMES en Latinoamérica, debido a que estas no tienen un modelo de inventario ni de gestión adecuada, y en su mayoría ocupan el mayor porcentaje del mercado laboral en este continente. Para profundizar y realizar una investigación apropiada se eligieron diferentes casos de microempresas y una de ellas es Live The Ragnarok, la cual se eligió para ser analizada y aplicar un modelo de inventario adecuado para la organización de los productos y sus ventas. Conociendo la importancia que este manejo generaría en la empresa, por medio de una herramienta llamada FOLCRUM, desarrollada por los integrantes del proyecto MIT Genesys, se pretende caracterizar y conocer el proceso de gestión de inventario actual de la empresa, y por medio del ingreso de datos o información a la herramienta, poder obtener un ordenado y estructurado manejo de la información de manera continua, que se ve reflejado en la formulación de un sistema de inventario adecuado al comportamiento de la microempresa Live the Ragnarok. Permitiendo de esta manera que el empresario tenga conocimiento de cómo se está comportando su empresa, cuál es el dinero invertido, los gastos, las ganancias y si tiene o no stock. Esto acompañado de propuestas de mejora para la política de inventarios que le permitan al empresario mantener un mejor control de la empresa.

Capítulo 1

Generalidades de la Empresa

1.1 Nombre de la Empresa

Live The Ragnarok.

1.2 Actividad Económica / Productos y Servicios

La actividad principal de la empresa es el diseño, comercialización y venta de productos de camisetas, creando productos que permiten la versatilidad de usarse tanto para el ejercicio como para la vestimenta informal diaria. Como actividad secundaria, contrata en modalidad de Outsourcing empresas que realizan el proceso de transformación del producto.

A continuación, en la figura 1, se presenta una muestra de los productos fabricados por la empresa Live The Ragnarok.



Figura 1 Camisetas “Live The Ragnarok” tipo raglán, en variedad de diseños
Nota: Tomada del catálogo de productos de “Live The Ragnarok”

1.3 Dirección

Calle 47 #29-61 Apartamento 602. Barrancabermeja, Santander

1.4 Reseña Histórica

La empresa Live The Ragnarok nace el 9 de septiembre del año 2019 cuando recibe su primer pedido maquilado por un outsourcing ubicado en Medellín , pero la idea surge a mediados del año 2018 donde su creador y administrador Fredy Sebastián Ferreira Uribe decide buscar estilos y diseños de camisetas que se adapten a él y su estilo, específicamente camisetas tipo manga ranglan, los cuales en su entorno y localidad no encuentra pero, son muy pedidas por los clientes, para lograr su emprendimiento necesitaba una inversión inicial la cual debido a su posición de estudiante universitario no poseía, de ahí empieza a trabajar gracias a diferentes contactos cercanos que le proporcionan empleo, adicional consigue diferentes patrocinios e inversionistas que le ayudan a ver cada vez más cerca materializando su sueño.

Durante el año 2018 hasta mediados del año 2019 se dedica a la creación del logo, la cual se representa mediante el croquis de un perro el cual simboliza fuerza, resistencia y agresividad, además registró en la superintendencia de industria y comercio el logo para evitar plagios de futura competencia. Finalizando el primer semestre del año 2019 empieza las reuniones con el outsourcing elegido por el empresario Fredy Sebastián Ferreira Uribe, el nombre del outsourcing es TopWear donde crea una sinergia con el propietario y empiezan la preparación de las camisetas donde atraviesa etapas como diseño de la ropa, medidas, costos unitarios por cada camiseta, pruebas de calidad entre otras.

Finalmente, en segundo semestre del año 2019 llega su primer pedido de camisetas, donde crea una página comercial en Instagram para lograr su venta y promocionarla mediante diferentes estrategias de marketing digital para empezar a posicionar la marca, en este momento se encuentra en proceso un lanzamiento de nuevos diseños de ropa y nuevos productos para que la marca siga posicionándose en el mercado.

Capítulo 2

Delimitación del Problema – Alcance

2.1 Delimitación del Problema

“Actualmente las pequeñas y medianas empresas representan alrededor del 90 % de las compañías y más del 50% del empleo en el mundo” (Small And Medium Enterprises (SMES) Finance, 2019) Estas empresas hacen una gran contribución para sus economías locales y generan la mayoría de oportunidades de empleo.

“Este impacto es mucho más notorio en Latino América, ya que el 99% de las compañías en este continente son PYMEs y a su vez representan el 70% del mercado laboral” (OECD/ECLAC/CAF , 2017). Este es el aspecto más destacado en las empresas del continente Latinoamericano.

“A pesar del gran número de PYMEs en latinoamérica no existe un impacto positivo en la tasa de empleo de este sector ya que el 20 % de estas empresas fracasan al primer año de ser creadas, y el 50% a los 5 años.” (The lending tree, 2018)

Actualmente el área metropolitana de Bucaramanga tiene una marcada vocación empresarial que representa el 40% del PBI departamental y según el Observatorio Metropolitano de Bucaramanga existen 65531 empresas activas a diciembre del 2015, de las cuales el 94% son microempresas, 4% pequeñas y el 1% medianas empresas, lo que significa una alta concentración de microempresas menores de 10 empleados y de baja o nula complejidad.

Teniendo en cuenta los datos mencionados anteriormente se toma como caso de investigación a la empresa Live The Ragnarok, esta es una microempresa que es nueva en el mercado de ropa y accesorios ya que fue creada en septiembre del 2019 se encuentra en una posición del mercado en la cual debe aprovechar al máximo para lograr su mayor reconocimiento y éxito. Está ubicada en Santander específicamente en la ciudad de Bucaramanga. Esta empresa, no cuenta con un buen uso de manejo de inventarios y poco conocimiento en las diferentes herramientas que se pueden adquirir sobre rotación y manejo de inventario, los cuales son factores de gran importancia hoy en día, ya que permite aumento de control de stock estacional, reducción de pérdidas, disminución de los riesgos de robo, compras más eficientes entre otras. Su creador, trabaja sin apoyo de ningún empleado, por lo que el hecho de poder plantear propuestas de mejora de la política de inventarios con base a los comportamientos de sus productos sería de gran ayuda para su labor. La empresa cuenta en este momento con exceso de inventario y poco control de este debido al poco conocimiento que tiene respecto al manejo de este último.

2.2 Alcance

El proyecto Genesys del MIT comenzó en el año 2016 con el objetivo de contribuir al crecimiento de las pequeñas empresas específicamente en los países en desarrollo. El objetivo del proyecto es proporcionar un marco para las ideas de gestión para las micro y pequeñas empresas respondiendo los siguientes aspectos de investigación: nivel de adopción de prácticas comerciales generales, prácticas de la cadena de suministro y prácticas lean. También el tiempo que emplea el tomador de decisiones y cómo lo organiza en la realización de diferentes actividades de la cadena de suministro. Y como último aspecto, los factores que pueden influir

en el nivel de adopción de las prácticas como son (tamaño de la empresa, género del gerente, tipo de empresa, servicio vs. fabricación, nivel educativo del gerente general, años de experiencia del gerente general, hábitos de gestión del tiempo, entre otros). (MIT Center for Transportation and Logistics, 2016)

Uno de los aportes del proyecto para actuar frente a los aspectos mencionados anteriormente es el desarrollo de una metodología integral, que consiste en una prueba piloto y la versión actual de una aplicación móvil que proporciona una evaluación detallada y completa del potencial de supervivencia de las pequeñas empresas.

Con el desarrollo de estas herramientas y la guía proporcionada por los pasantes de la maestría del MIT Analiz Cabrera y Trevor Thompson, se comienza a trabajar de la mano con la universidad pontificia Bolivariana desarrollando su proyecto final, el cual consiste en estudiar diferentes pymes en latino américa para conocer su estado y panorama actual. Y así contribuir con su crecimiento.

El proyecto aplicado tiene como alcance proporcionar una mejor administración del inventario, saber su comportamiento y poder proyectar o pronosticar futuras demandas en la empresa Live The Ragnarok. A su vez, esto generará tener claridad de la cantidad aproximada de prendas a producir haciendo que la empresa no se quede corta en inventario o le falte y tampoco quede gran cantidad en stock. El hecho de tener esta organización, genera que el dinero se maneje y distribuya adecuadamente, evitando despilfarros que causen falta de dinero cuando se deban asumir gastos y costos que sean vitales para producir nuevas prendas. El proyecto se

realiza con base al apoyo e indicaciones por parte de los Estudiantes de la maestría en logística del MIT.

Capítulo 3

Antecedentes

3.1 Antecedentes Investigativos

3.1.1 Una evaluación integrada de inversiones en inventario y crédito: un flujo cercano de efectivo (CHUNG*, H, & H, 1990)

En vista de la interrelación de las decisiones de inventario y crédito, académicos y profesionales reconocieron la necesidad de integrarlos. Sin embargo, se han identificado tres problemas como disuasivos importantes para tal integración. Primero, la falta de modelos de planificación integrados bien desarrollados para inventario y cuentas por cobrar, segundo la separación del inventario y la gestión de cuentas por cobrar dentro del negocio u organización; y tercero, diferencias en los criterios de evaluación para juzgar el desempeño en esas funciones.

Específicamente, este documento sugiere un método para evaluar conjuntamente el inventario y cuentas por cobrar basadas en el mismo criterio: valor presente neto (VPN) maximización. En cuanto a la política de análisis de crédito, los esfuerzos hasta ahora se han aislado en gran medida del análisis de política de inventario. El documento muestra que los resultados subóptimos ocurrirán siempre si estas variables de política interrelacionadas se modelan de forma independiente y, además, proporciona una dirección deseable hacia una decisión conjunta de administración de inventario y crédito.

Los inventarios de empresas manufactureras pueden clasificarse útilmente en tres categorías: materias primas, trabajo en proceso y productos terminados. El modelo EOQ estándar busca un

nivel óptimo de inventario al comienzo del período basándose en qué costos totales de gestión de inventario (es decir, costos de mantenimiento de inventario y pedidos) se minimizan.

Analizando un sistema de inventario de productos terminados, estos sirven para desacoplar la producción y las ventas. Desarrollando a su vez un enfoque de flujo de efectivo integrado en el que las decisiones de producción / inventario y ventas / cuentas por cobrar se toman conjuntamente analizado dentro del marco de maximización del VPN. Demostrando importantes diferencias entre el VPN que maximiza el análisis de inventario y el análisis tradicional que se enfoca en la minimización de costos.

El modelo supone que la empresa produce a una tasa uniforme (unidades U por unidad de tiempo) e inventarios de los productos hasta que se vendan a P dólares por unidad en un lote al final de cada ciclo de inventario. La empresa ofrece un descuento en efectivo (d) por pago anticipado. La proporción de ventas con un descuento en efectivo ($r(d)$). Se supone que es una función de la magnitud del descuento (un porcentaje del precio regular). Por simplicidad de exposición, se supone que hay efectivo continuo de costos de salidas de producción ($\$ CU$ por unidad de tiempo). También se supone que los costos de inventario son proporcionales al nivel de inventario ($\$ hCUt$ a tiempo t). Cuando los productos se venden en un lote al final de cada ciclo, habrá salidas de efectivo de los gastos de venta como el envío y costos de seguro. Luego, los valores actuales de los costos de producción (PC), los costos de inventario (ZC) y los gastos de venta (SE) se definen de la siguiente manera: A continuación, en la figura 2, se muestra la base del modelo de inventario.

$$\begin{aligned}
 PC &= CU \int_0^T \exp(-kt) dt, \\
 IC &= hCU \int_0^T t \exp(-kt) dt, \\
 SE &= E \exp(-kT),
 \end{aligned}$$

Figura 2. Base Modelo de inventario

Nota. Tomado de (CHUNG, H, & H, 1990)*

T = El ciclo del tiempo

K= El costo de oportunidad (tasa de descuento) por unidad de tiempo.

h= los costos de mantenimiento de inventario de bolsillo como un porcentaje del nivel de inventario.

El costo de oportunidad es el componente del costo financiero; es el valor de los retornos que se han perdido para hacer la inversión actual en inventario.

Por otro lado, los costos de bolsillo pueden incluir costos de almacenamiento y manejo, seguros e impuestos. Los costos de almacenamiento y manejo incluyen el costo de espacio de almacén que, si la empresa arrienda espacio de almacén, es igual al alquiler pagado. También incluyen los sueldos y salarios pagados a los trabajadores del almacén y supervisores. Otro costo de mantenimiento es el de asegurar el inventario contra pérdidas por robo, incendio y desastres naturales.

Además, la empresa debe pagar cualquier propiedad personal e impuestos comerciales sobre el valor de sus inventarios que son requeridos por los gobiernos locales y estatales.

Como resultado se obtuvo que los enfoques normativos para la toma de decisiones en la gestión de inventario son principalmente de naturaleza ad hoc, y se han desarrollado fuera de lo generalmente aceptado por el marco teórico de las finanzas empresariales que enfatiza el principio de Maximización del VPN. Esto puede deberse a que: Primero, la gestión de inventario no es visto como bajo el control directo del gerente financiero; y segundo, en estudios anteriores han sugerido que el enfoque tradicional de minimización de costos y el enfoque de maximización de VPN dará prácticamente las mismas soluciones para todo tipo de sistemas de inventario. Sin embargo, al igual que las cuentas por cobrar, los inventarios representan una porción significativa de los activos de la mayoría de las empresas. Además, puede ser considerable discrepancias en los resultados de estos dos enfoques. Por lo tanto, deberían ser evaluado desde la misma perspectiva que las cuentas por cobrar para saber la maximización del VPN.

Además, la mayor parte de la literatura sobre gestión de cuentas por cobrar es desarrollada de forma aislada del análisis de la política de inventario. Sin embargo, es evidente que resultarán soluciones subóptimas cuando estén interrelacionadas. Los componentes del capital de trabajo no se evalúan simultáneamente. Este papel propone "la fórmula de raíz cuadrada modificada" para la evaluación conjunta del inventario y cuentas por cobrar basadas en el marco de maximización del VPN. El marco propuesto es teóricamente correcto y conceptualmente directo al enfoque tradicional de minimización de costos para el inventario decisiones, y al análisis aislado de las

políticas de cuentas por cobrar. Se espera que las ideas exploradas aquí ayudarán a formar un puente entre el inventario y gestión de cuentas por cobrar en la organización empresarial.

3.1.5 Gestión Dinámica de Inventario con Restricciones de Flujo (Chao, Chen, & Wang, 2008)

“En su artículo de gestión dinámica de inventario con restricciones de flujo de efectivo, se abarca un problema de control dinámico de inventario de un minorista autofinanciado que periódicamente repone sus existencias de un proveedor y las vende al mercado. El objetivo del minorista es maximizar su riqueza terminal esperada al final de la planificación horizonte, los inconvenientes del minorista se refleja en las decisiones de reposición de este, ya que están limitadas por el flujo de efectivo, que se actualiza periódicamente después de las compras y ventas en cada período, además el exceso de demanda en cada período se pierde cuando el inventario es insuficiente en stock.

Algunos aspectos que se toman en cuenta para el desarrollo de este artículo son los siguientes:

- La mayoría de la literatura actual sobre gestión de inventarios ignora el estado financiero de una empresa y supone que la empresa puede implementar cualquier decisión de reposición y pedido.
- El flujo de caja es una de las razones clave para la quiebra de las pequeñas y medianas empresas.
- Las demandas para diferentes períodos son variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas

- La estrategia óptima de control de inventario depende de los flujos de efectivo.
- Se identifican condiciones bajo las cuales las políticas de control óptimas son idénticas a través de períodos.
- También estudia la relación entre la política de control óptima y los parámetros del sistema, por ejemplo, precio de compra, tasa de interés y precio de venta.

Se caracteriza la política óptima de control de inventario y se presenta un algoritmo simple para calcular las políticas óptimas, el objetivo de este es maximizar su nivel de riqueza esperado al final del horizonte de planificación.

Ya para el modelo como tal, se considera el problema de control de revisión del inventario periódico donde un minorista autofinanciado vende un solo producto en el mercado. El minorista neutral al riesgo enfrenta una demanda aleatoria y toma decisiones de reabastecimiento en un horizonte de planificación finito de N períodos.

Los períodos "sucesivos" de las demandas D_n , $1 \leq n \leq N$, son independientes e idénticas variables aleatorias no negativas distribuidas, con $f(\cdot)$ y $F(\cdot)$ siendo su densidad de probabilidad y distribución acumulativa funciones, respectivamente. Se centraron en un modelo de ventas perdidas, es decir, la demanda insatisfecha en cada período se pierde cuando el inventario es insuficiente en stock y el plazo de entrega de pedidos es cero. Sea p el precio de venta unitario y c el costo de pedido unitario. Cualquier inventario que quede al final del horizonte de planificación tiene un valor de rescate γ por unidad. El capital excedente en cada período es depositado en una cuenta de ahorros para ganar una tasa de interés por periodo.

Debido a que la empresa se autofinancia, la decisión de ordenar satisface la restricción de flujo de efectivo $C(y_n - x_n) \leq S_n$, y el capital restante en el período n , $S_n - c(y_n - x_n)$, es depositado en la cuenta de ahorros para generar un interés de d ($(S_n - c(y_n - x_n))$). Los ingresos por ventas en el período n es $p \min\{y_n, D_n\}$. De ahí el nivel de capital total al final de período n , que también es el nivel de capital al comienzo de período $n + 1$, es. A continuación, en la figura 3 se muestra la fórmula de nivel de capital.

$$S_{n+1} = p \min\{y_n, D_n\} + (1 + d)(S_n - c(y_n - x_n)),$$

$$n = 1, 2, \dots, N.$$

Figura 3. Nivel de capital al comienzo de periodo $n+1$

Nota: Tomado de (Chao, Chen, & Wang, 2008)

En este artículo, se estudia un problema de control de inventario dinámico con restricciones financieras. Se deriva la política de inventario óptima para cada período y caracteriza la dependencia de la política operativa óptima de la empresa sobre su estado financiero. También se analizó la relación entre el control óptimo parámetros y parámetros del sistema.

La empresa considerada en este artículo es autofinanciada, por lo tanto, la extensión del modelo es permitir que la empresa tome prestado del banco u otros prestamistas. Incluso se puede imponer un límite superior de endeudamiento, que es típico en muchas aplicaciones. Algunos Otros temas interesantes a considerar incluyen el retraso en el pago, y minoristas reacios al riesgo.

3.1.3 Aplicación de un Modelo de Inventarios Multiproducto para las PYMES en Bogotá (Castañeda, Soto, Pérez, & Gamez, 2009)

El nivel de servicio al cliente y el mínimo stock de inventarios son políticas generales para la optimización de inventarios y son a su vez indicadores en la gestión administrativa de una organización, la gran dificultad presente en el cumplimiento de estos dos indicadores gerenciales, es el total desconocimiento del comportamiento de la demanda y una mala planeación de pronósticos en el mediano plazo. En consecuencia, se tienen altos niveles de inventarios obsoletos, que generan de forma significativa grandes inversiones de capital e ineficiencia en el tiempo de respuesta, para la entrega de pedidos al consumidor final. Basados en estos eventos, el modelo matemático desarrollado por Hopp y Zhang (1997) aplicado a una empresa de correos, obtuvo resultados como la minimización de la inversión de inventarios del 20% al 25%, y con niveles de servicio sumamente aceptables.

Las PYMES en Colombia, según la encuesta anual manufacturera, representan el 96.4% de los establecimientos, aproximadamente el 63% del empleo; el 45% de la producción manufacturera, el 40% de los salarios y el 37% del valor agregado. Son más de 650.000 empresarios cotizando en el sistema de seguridad social' (Castañeda, Soto, Pérez, & Gamez, 2009) Al convertirse en un eje principal dentro de la economía del país, éstas deben día con día encontrar métodos que les permitan reducir costos para elevar la satisfacción de sus clientes que se traduce en altas ventas, beneficiando, no sólo a los dueños de estas empresas, sino a el núcleo de empleados que éstas mantienen y el entorno económico de las regiones donde éstas se encuentran. Uno de los principales costos en que incurren las empresas, sobre todo las productoras y comercializadoras son en inventarios ya sea de materia prima, productos en

proceso, productos semi-terminados o productos terminados, y según expertos en los últimos años ha aumentado en un 32.7%' los empresarios que mantienen inventarios, por lo que las PYMES deberían prestar principal atención a este factor, que bien manejado se pudiera convertir en ventaja competitiva para estas empresas

El modelo de inventario a utilizar fue el desarrollado por Wallace J. Hopp, Mark L. Spearman y Rachel Q. Zhang (Castañeda, Soto, Pérez, & Gamez, 2009), desarrollaron un modelo basado en el ya conocido Q, r . Su modelo tiene como objetivos específicos la minimización de inversión en inventario, sujeto a un nivel de servicio y una frecuencia mensual de pedido promedio, definidos por el usuario. Una de las ventajas del modelo desarrollado por estas personas, es que no requiere la especificación por parte de la empresa, del costo por agotamiento o escasez. El modelo de Hopp, Spearman y Zhang cuenta con dos casos: Producto individual Para propósitos de modelaje se asume que la demanda se distribuye Poisson con media unidades por mes y tiempo de reposición constante. Siendo c el costo unitario de cada Ítem, la demanda por ítem esperada durante el tiempo de reposición, Q la cantidad de inventario óptimo a pedir y r el nivel de reposición (es decir el punto donde se debe ordenar Q).

Los modelos matemáticos permiten aproximaciones reales, si se trata con distribuciones estadísticas que estudien el comportamiento de la demanda en las compañías indiferentes de su tamaño ya que en la realidad se presenta un comportamiento desconocido y los modelos de inventarios que hacen un acercamiento a este aspecto tienen mayor validez frente a las condiciones de escenarios reales. Las heurísticas desarrolladas por Hopp Spearman Y Zhang (Castañeda, Soto, Pérez, & Gamez, 2009), son de fácil implementación lo que permite al usuario

acceder en tiempo real, para lograr modificar los resultados de acuerdo a nuevas políticas de la organización o cambios repentinos en la demanda de los productos. A continuación, se presentan las fórmulas del modelo heurístico tipo I e híbrido

Heurístico tipo I

Minimizar $\frac{1}{C} \sum_{i=1}^N c_i \left(r_i - \theta_i + \frac{Q_i}{2} \right)$ (12)

Sujeto a:

$$Q_i = \max \left\{ \sqrt{\frac{2v\lambda_i C}{c_i N}}, 1 \right\}, \quad (13)$$

$$r_i = \begin{cases} \theta_i + \sqrt{-2\pi\theta_i} \frac{c_i}{\lambda_i} \frac{\Lambda}{\mu C} \leq 1 \\ -1 \end{cases} \quad (14)$$

Heurístico híbrido

Ahora, estimando un heurístico tipo híbrido tenemos:

Minimice $\frac{1}{C} \sum_{i=1}^N c_i \left(r_i - \theta_i + \frac{Q_i}{2} \right)$ (15)

Sujeto a:

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\lambda_i}{Q_i} \leq F \quad (16)$$

$$\sum_{i=1}^N \frac{\lambda_i}{\Lambda} G_i(r_i) \geq S \quad (17)$$

$$r_i \geq \Gamma_i$$

$Q_i \geq 1, \quad i = 1, 2, 3, \dots, N$

r_i, Q_i ; enteros

Figura 4 Modelo heurístico tipo I e híbrido

Nota. Tomado de (Castañeda, Soto, Pérez, & Gamez, 2009)

Para lograr el objetivo propuesto en esta investigación, los resultados esperados pretenden generar una herramienta computacional que permita la aplicación del modelo, para lograr apropiarse de este conocimiento a nivel empresarial como instrumento útil para las Pymes en Bogotá D.C. Se busca que el desarrollo del aplicativo de este modelo matemático tenga resultados esperados bastante ideales en las Pymes de Bogotá D.C, para lograr la óptima gestión de los inventarios, en consecuencia la reducción de costos de manejo de mercancías, que genera mayor competitividad. Para lograr este objeto primordial de la investigación, se presentara a la comunidad académica los posteriores resultados de aplicación.

La secuencia de eventos en cada período es la siguiente. En el comienzo de cada período, el minorista hace un pedido con su capital disponible y deposita el capital excedente en la cuenta de ahorro. Durante el período se realiza la demanda. Al final del período, el minorista recibe sus ingresos de las ventas. e intereses de ahorro.

Sea S_n el nivel de capital al comienzo del período n , y que X_n y Y_n sean los niveles de inventario (Castañeda, Soto, Pérez, & Gamez, 2009), antes y después de las decisiones de reposición respectivamente, al comienzo de período n , y S_{N+1} sea la riqueza terminal al final del horizonte de planificación.”

3.1.4 Análisis de Descuento de Flujo de Caja en Control de Inventario Bajo Varios Créditos Comerciales del Proveedor (Teng, 2006)

Actualmente diferentes empresas aplican el pago flexible por parte del proveedor, o sea, pago a cuotas siendo una forma para atraer nuevos clientes y aumentar las ventas. También aplicar un descuento efectivo para motivar el pago más rápido y reducir gastos de crédito.

Puesto que todas las salidas de efectivo relacionadas con el control de inventario que se producen en diferentes momentos tienen valores diferentes. Con base en esto, se utilizó el enfoque del descuento de flujo de caja o (DCF), para establecer los modelos y obtener las políticas de pedido óptimas para el problema. Cabe resaltar que el enfoque DCF no solo es fácil de entender sino también fácil de identificar qué alternativa es menos costosa. Además, también se caracterizó la solución óptima y se proporcionó la solución de forma al problema. Adicionalmente se comparó la cantidad de orden óptima bajo créditos por parte del proveedor con la cantidad de orden económica clásica.

Para el funcionamiento normal de una empresa, los inventarios son una parte integral y necesaria de la cartera de inversión total de la misma. Por ende, Trippi y Lewin (1974) y Kim y Chung (Teng, 2006) reconocieron la necesidad de explorar los problemas de inventario usando el concepto de valor presente o enfoque DFC. Chung (Teng, 2006) luego adoptó el enfoque DCF para establecer las soluciones de forma directa para el modelo básico de EOQ con varios créditos comerciales. Como se indicó anteriormente, el enfoque DCF permite un adecuado análisis alternativo del costo del inventario bajo el efecto del valor del dinero en el tiempo. En consecuencia, en este documento, se aplica el enfoque DCF para establecer un modelo EOQ cuando el proveedor proporciona no solo un descuento en efectivo sino también un retraso

permisible. Al comparar el enfoque DCF y el método usado en Ouyang et al. (Teng, 2006) el cual consiste en que el minorista paga al proveedor solo cuando los artículos son vendidos. Se encuentra que el método DCF es más simple y fácil de entender, ya que utiliza menor cantidad de variables, ecuaciones y casos. Posteriormente, estudian las condiciones para encontrar la solución óptima al problema y proporcionar una de manera explícita el intervalo de reabastecimiento óptimo y la cantidad de pedido.

Por otra parte, cabe mencionar que caracterizaron el intervalo óptimo de reabastecimiento y el valor presente de todos los costos futuros de cada alternativa. Por último, se proporcionaron varios ejemplos numéricos para ilustrar el resultado teórico.

A continuación, se muestran los modelos matemáticos por enfoque DFC para ambas alternativas (es decir, tanto un descuento en efectivo como un descuento en retraso permitido).

3.1.4.1 Modelo con Descuento en Efectivo. Al comienzo de cada ciclo de reabastecimiento, habrán salidas de efectivo del costo de pedido, C_0 . El cliente paga el costo total de compra (i.e., $C_p(1-d)DT_1$, donde T_1 representa el intervalo de reposición para el caso 1) en el último día del período de crédito, M_1 . Por lo tanto, el valor presente del costo de compra es $C_p(1-d)DT_1 e^{-M_1}$. Se supone que el costo de mantenimiento de inventario de bolsillo es proporcional al valor del artículo (es decir, $(1-d)C_p$) (Teng, 2006). El costo de mantenimiento de inventario de bolsillo por unidad de tiempo en t es $hC_p(1-d)D(T_1-t)e^{-rt}$. Entonces el valor presente del costo de mantener el descuento continuo de la tasa r es $bC_p(1-d)D(T_1-t)e^{-rt}$.

3.1.4.2 Modelo con un Descuento en Retraso Permitido. Si el proveedor ofrece un retraso permisible en pagos, entonces es un caso especial del anterior modelo de descuento en efectivo con $d = 0$ y $M1 = M2$. Por lo tanto, por el modelo de descuento en efectivo anterior que el valor presente de las salidas de efectivo para el modelo de crédito fijo en los primeros ciclos. A continuación, se referencian las respectivas fórmulas del modelo con descuento en retraso permitido.

$$\begin{aligned}
 PV_2(T_2) &= C_0 + C_p D T_2 e^{-rT_2} + b C_p D \int_0^{T_2} (T_2 - t) e^{-rt} dt \\
 &= C_0 + C_p D T_2 e^{-rT_2} + \frac{b C_p D [T_2 + (e^{-rT_2} - 1) / r]}{r}
 \end{aligned}$$

Figura 5. Modelo con descuento en retraso permitido

Nota. Tomada de (Teng, 2006)

Contrastando estos dos modelos, se puede decir que el método DCF es más simple de entender y más fácil de aplicar que el valor futuro método de Ouyang et al. (Teng, 2006) Ya que muestra una forma sencilla de identificar qué alternativa fomentará que el cliente compre más y qué tan grande debe ser el descuento en efectivo para asegurar más venta. Comparando las cantidades de orden económico entre el descuento efectivo, el retraso permisible en los pagos y la cantidad económica clásica, se observó que el cliente ordenará más cantidad que el modelo clásico EOQ, siempre que el proveedor ofrezca algún crédito comercial.

3.1.5 Mejorando la Tasa de Supervivencia de las Pequeñas Empresas en Latino América: Un Estudio de Caso en Aguascalientes, México. (Arizaleta & Zhu, 2018)

Esta investigación es para identificar las prácticas críticas de negocios y cadena de suministro que mejoran la tasa de supervivencia de micro y pequeñas empresas considerando las cualidades gerenciales involucradas en el desarrollo de la empresa. En el contexto de Aguascalientes, México, se desarrolló un modelo para clasificar las empresas en supervivencia o éxito Escenario.

La metodología se compone de los cinco principales (5) segmentos: modelado de análisis de etapas, Análisis de detección de datos existentes, entrevista a empresas pequeñas y profundización, recopilación de datos y compromisos adicionales y un estudio de caso personalizado en Aguascalientes, México.

Se desarrolló un modelo de análisis de etapas para determinar si una empresa estaba en la etapa de supervivencia o éxito. Este modelo clasifica a las empresas en función de nivel de delegación de la organización, desafío principal de la firma, y el principal motor de actividad para los gerentes basado en la investigación de Churchill y Lewis (Arizaleta & Zhu, 2018) sobre las cinco etapas del crecimiento de las pequeñas empresas.

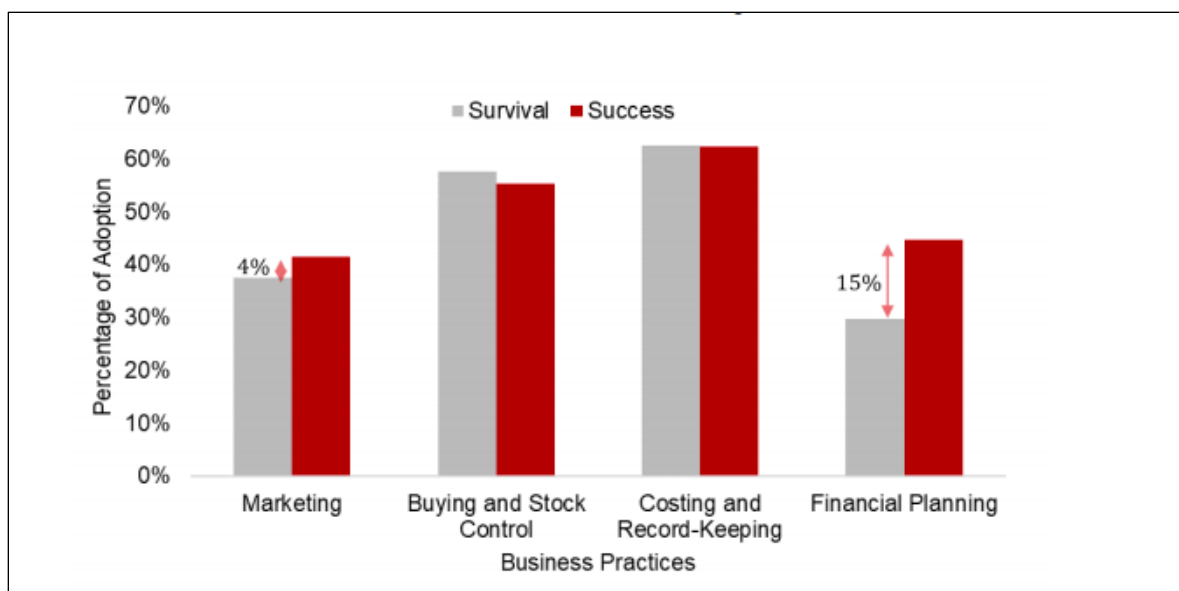
El análisis de detección de datos existente fue realizado en diferentes países de América Latina como Bolivia, Colombia, Perú para identificar las practicas crítica de la cadena de suministro y comerciales. El análisis sobre el porcentaje de adopción de estas prácticas fue realizado en base a la comparación entre empresas en la etapa de supervivencia y éxito, siendo esta última el punto de referencia para las mejores prácticas.

Al estudiar las prácticas comerciales para estas empresas, se observó que las empresas en la etapa de supervivencia carecen de Marketing (4%) y Prácticas financieras (15%) esto el último

con la brecha más alta y el más bajo porcentaje de adopción entre todas las empresas Práctica (Figura 6) (Arizaleta & Zhu, 2018). Por lo tanto, la mayoría de las empresas en etapa de supervivencia carecen de:

- Cuenta de pérdidas y ganancias anuales.
- Estado de flujo de efectivo anual
- Hoja de ingresos / gastos anuales
- Comparación mensual de ventas logradas versus su objetivo

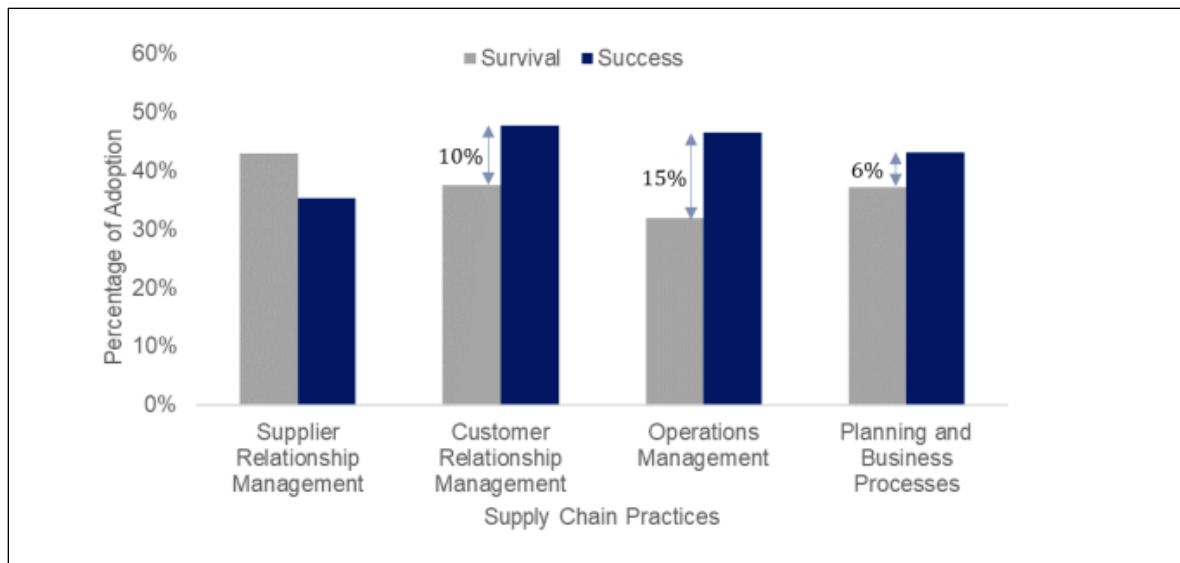
A continuación, en la gráfica 1, se muestra la comparación entre las compañías exitosas y en supervivencia respecto a las prácticas comerciales y de negocios.



Gráfica 1. Comparación entre compañías exitosas y en supervivencia respecto a las prácticas comerciales y de negocios

Nota. Tomado de (Arizaleta & Zhu, 2018)

Con respecto a las prácticas de la cadena de suministro, observamos un menor porcentaje de adopción en gestión de relaciones en el cliente (10%), gestión de Operaciones (15%), y Planificación de procesos y prácticas de negocios (6%) en la Figura 7. (Arizaleta & Zhu, 2018). A continuación, en la gráfica 2, se presenta la comparación entre compañías exitosas y en supervivencia respecto a la cadena de suministros.



Gráfica 2. Comparación entre compañías exitosas y en supervivencia respecto a la cadena de suministros.

Nota. Tomado de (Arizaleta & Zhu, 2018)

La gestión de operaciones son las prácticas con la mayor brecha entre empresas en Etapa de éxito y supervivencia (15%). Por lo tanto, la mayoría de las empresas en etapa de supervivencia carecen de:

- Conocimiento sobre el tiempo de entrega de sus proveedores
- Condiciones apropiadas para almacenar los productos.
- Registros de entrega de su clientela.
- Planificación de la demanda para pronosticar la demanda futura.

La investigación propuesta identifica la planificación financiera y la gestión de operaciones como las prácticas más críticas para desarrollar dentro de las pequeñas empresas en estado de supervivencia para empresas en Bolivia, Colombia y Perú. El modelo utilizado para identificar la etapa de la empresa es desarrollado en el contexto de Aguascalientes, MX identificando la mayoría de las empresas en la etapa de supervivencia.

Capítulo 4

Justificación

El desarrollo de este proyecto hace parte de un macro proyecto del MIT denominado GENESYS en América Latina, el cual se enfoca en el transporte y logística de la cadena de suministros. “Contribuyendo a la supervivencia y el crecimiento de las mismas en el mundo, específicamente en los países en desarrollo, mejorando así sus operaciones y las decisiones de gestión de la cadena de suministro, además proporcionando un marco de conocimientos gerenciales destinados a mejorar la productividad y la tasa de supervivencia de las pequeñas empresas. Para esto, uno de sus fines es realizar una aplicación enfocada en las pequeñas y medianas empresas que les ayude a convertir el manejo de inventario en una entrada de efectivo.” (MIT Center for Transportation and Logistics, 2016)

De este macro proyecto se despliega un micro proyecto enfocado en empresas específicas que como condiciones principales deben ser PYMEs y estar ubicada en América Latina, cada investigador escoge una empresa basada en las condiciones anteriores, donde Live The Ragnarok hace parte y además es la empresa escogida para este micro proyecto, el cual consiste en la recolección de datos suministrados por la microempresa, estas constan de información general de la empresa, catálogo de clientes, registro de gastos y costos, registro de inventario entrante, registro de inventario, catálogo de productos, registro de ventas, catálogo de suministros y catálogo de proveedores. Se escogió Live The Ragnarok ya que hace parte de las pymes colombianas, es una empresa joven y con gran potencial para ser proyectada en grandes planes a futuro y con muy buenos objetivos estratégicos. La empresa no cuenta actualmente con una

estrategia para el manejo de inventarios, además, las órdenes para abastecer un inventario no siguen un patrón basado en estudios de mercado o pronósticos, sino que se basan en las recomendaciones que les administra la empresa outsourcing. Teniendo como principal fin aportar beneficios significativos a la empresa Live The Ragnarok, ya que, aplicando las herramientas y métodos propuestos, se logrará una adecuada organización de inventario y distribución del efectivo. Aportando a tener conocimiento y control el inventario, una buena planeación del flujo de caja y tener claridad de cuáles son los productos que tienen mayor y menor rotación.

Capítulo 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 Bucaramanga, caso microempresa Live The Ragnarok.

5.2 Objetivos Específicos.

- Caracterizar el proceso de gestión de inventarios actual de la microempresa Live The Ragnarok.
- 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.
- Plantear propuestas de mejora de la política de inventarios conducentes a la maximización del flujo de efectivo.

Capítulo 6

Marco Teórico

6.1 Políticas de Inventario

La política de inventarios consiste en determinar el nivel de existencias económicamente más convenientes para las empresas.

Para llegar a establecer una buena política de inventarios, se debe considerar los siguientes factores:

- Las cantidades necesarias para satisfacer las necesidades de ventas.
- La naturaleza perecedera de los artículos
- La duración del periodo de producción.
- La capacidad de almacenamiento
- La suficiencia de capital de trabajo para financiar el inventario
- Los costos de mantener el inventario
- La protección contra la escasez de materias primas y mano de obra
- La protección contra aumento de precios. Los riesgos incluidos en inventario
- Bajas de precios
- Obsolescencia de las existencias
- Pérdida por accidentes y robos
- Falta de demanda

En la mayoría de los negocios, los inventarios representan una inversión relativamente alta y puede ejercer influencia importante sobre las decisiones financieras. Los descuidos en la planeación y control de inventarios resulta en escasez crítica de producción, costos excesivos, imposibilidad de cumplir con las fechas de entrega de ventas. Con el fin de rebajar inventarios, algunas veces es necesario rebajar los precios y generar liquidez acompañada igualmente de rebajas drásticas en los niveles de producción y otros niveles operativos.” (Medina, 2009)

6.2 El Estado de Flujo de Efectivo y la Administración Eficiente del Efectivo (Becerra, 2006)

El efectivo es administrado por dos áreas: la administración de operaciones y la administración financiera. La primera se encarga de las actividades más comunes de la organización y que, a su vez, tienen un efecto sobre el resultado del ejercicio, mientras que la segunda tiene como función obtener el efectivo, lo que se considera como actividad de financiamiento y, por otro lado, se encarga de utilizar el efectivo, lo que se considera como actividades de inversión.

La NIC 7 Estado de Flujos de Efectivo dispone que la forma de presentación del estado debe incluir la clasificación de los flujos de efectivo considerando las siguientes actividades (Becerra, 2006):

6.2.1 *Actividades de Operación.*

Comprende las entradas y salidas de efectivo que provienen, generalmente, de la principal fuente generadora de ingresos de la organización y que, por lo general, han tenido un efecto en la determinación del resultado del ejercicio, ya sea utilidad o pérdida.

6.2.2 *Actividades de Inversión.*

Se consideran como actividades de inversión, los flujos de efectivo relacionados con el otorgamiento y el cobro de préstamos, compra o venta de inversiones permanentes y compra o venta de activos de planta (activo fijo).

6.2.3 *Actividades de financiamiento.*

Dentro de estas actividades se incluye los flujos de efectivo relacionados con las actividades para obtener y pagar recursos, provenientes tanto de los propietarios del negocio como de terceros

De acuerdo a lo establecido en la NIC 7, el Estado de Flujos de Efectivo se puede presentar aplicando dos métodos: el directo y el indirecto. La diferencia entre los dos métodos está, básicamente, en la forma de presentar los flujos de efectivo provenientes de las actividades de operación, mientras que los flujos relacionados con las actividades de inversión y financiamiento tienen la misma estructura de presentación bajo ambos métodos. La NIC 7 recomienda la aplicación del método directo, debido a que éste brinda información que puede ser útil para realizar una estimación de los flujos de caja futuros, lo cual no se puede realizar mediante la aplicación del método indirecto. (Becerra, 2006)

6.3 Pymes Sostienen Economía de Bucaramanga (Portafolio, 2011)

Empresas de servicio, industria, construcción, agropecuarias, calzado, joyas y metalmecánica constituyen las pymes que junto a las llamadas mipymes mueven los principales renglones económicos de Bucaramanga y Santander. (Portafolio, 2011)

La penetración es tan elevada que los sectores de joyería, calzado y confecciones generan el 62 por ciento de los empleos directos locales y por tan alta incidencia la Alcaldía de la capital santandereana debió crear la Oficina de Asuntos Internacionales (OAI) para apoyar el trabajo de las pequeñas y medianas empresas. (Portafolio, 2011)

Christian Rodríguez, director de la OAI, precisó que en la ciudad existen más de 45.000 microempresas que trabajan en todos los renglones productivos. Sólo en calzado se producen anualmente 12 millones de pares de zapatos que representan ventas por 420.000 millones de pesos, en 4.000 empresas que generan 130.000 empleos. (Portafolio, 2011)

“Las mipymes y pymes son el motor de nuestra economía al punto que el Banco Interamericano de Desarrollo escogió a la ciudad Bucaramanga como una de las 8 ciudades con más sostenibilidad económica en Latinoamérica y el Caribe”, dijo la directora Oficina de Asuntos Internacionales.” (Portafolio, 2011)

6.4 Disponibilidad de Efectivo en Pequeñas Empresas (Thompson & Cabrera, 2019)

La OCDE ha establecido un Índice de Políticas PYME para monitorear el desarrollo de políticas en América Latina América que apoya el desarrollo de pequeñas y medianas empresas. Este índice analiza siete dimensiones, una de ellas es el acceso a la financiación.

Según este índice, América Latina tiene fuentes diversificadas de financiamiento disponibles y un ecosistema solidificado de jugadores para satisfacer las necesidades de las

pequeñas empresas; sin embargo, grandes desafíos que se encuentran dentro de esta dimensión son: (Banco de Desarrollo de América Latina, 2019)

- Regulaciones para proteger a los dueños de negocios cuando solicitan créditos que también sirven como obstáculos al proceso de endeudamiento
- Falta de educación financiera para permitir la toma de decisiones orientada al desarrollo y crecimiento estos negocios

Los desafíos anteriores hacen que las micro y pequeñas empresas dependan en gran medida del efectivo generado en sus operaciones diarias. De hecho, un reciente censo realizado en Colombia para analizar microempresas El rendimiento informó que, en promedio, el 75% de las microempresas usan efectivo como la transacción principal método con sus consumidores, el 60% de los dueños de negocios no tienen una revisión contable y mantienen al menos el 50% de sus ahorros en efectivo. (Centro de Estudios Económicos, 2018)

Si bien este proyecto no resolverá el desafío de las regulaciones, su objetivo es impactar positivamente el efectivo disponibilidad para maximizar la inversión en desarrollo y crecimiento de micro y pequeñas empresas por Mejora de la gestión del inventario. En definitiva, queremos maximizar el efectivo en las pequeñas empresas, considerando condiciones clave que las diferencian de las grandes empresas:

- Las transacciones de pequeñas y microempresas se realizan en efectivo diariamente.
- Fuentes de crédito bajas o nulas están disponibles para proveedores y clientes.
- Hay una brecha en las inversiones en tecnología para una mejor gestión empresarial (Dini & Stumpo, 2018)

6.5 Gestión de Inventario y Ciclo de Conversión de Efectivo (Thompson & Cabrera, 2019)

El ciclo de conversión de efectivo representa el período de tiempo requerido para convertir inversiones de efectivo en proveedores a recibos en efectivo de los clientes por bienes o servicios prestados (Kroes & Manikas, 2014) El ciclo de conversión de efectivo se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} &\text{Ciclo de conversión del efectivo} \\ &= \text{Días de inventario pendientes} + \text{días de ventas pendientes} \\ &\quad - \text{Días de cuentas por pagar pendientes} \end{aligned}$$

Figura 6. *Ciclo de conversión de efectivo*

Nota. Tomado de (Thompson & Cabrera, 2019)

Estudios anteriores han sugerido que la mayoría de las pequeñas y microempresas tienen la mayoría de su efectivo invertido en activos corrientes en forma de inventario, que se vuelve variables para controlar en orden y asegurar un ciclo de conversión más corto (Teruel & Solano, 2007). Para reducir en los días de inventario pendiente, será importante definir una política de inventario única que maximiza la cantidad de efectivo disponible para que las empresas mantengan o aumenten los ingresos.

Como veremos en las siguientes secciones, la mayoría de las políticas de inventario han sido diseñadas para grandes empresas cuyo objetivo principal es minimizar las economías de escala de apalancamiento de costos. Además, grande las empresas pueden negociar plazos de pago más largos con sus proveedores y acelerar los pagos de los clientes en para reducir el ciclo de conversión de efectivo. Como hemos explicado anteriormente, esto no es posible dentro de pequeñas empresas. Este proyecto tiene como objetivo desafiar los modelos y procesos de

inventario actuales. diseñado para grandes empresas y presentará un nuevo enfoque que será adecuado para pequeñas y microempresas necesidades de efectivo de las empresas.

6.6 Políticas Actuales de Gestión de Inventarios (Thompson & Cabrera, 2019)

Hoy en día, hay cinco políticas principales de gestión de inventario en uso. Estas políticas están principalmente dentro de grandes empresas, pero también se ha descubierto cierta aplicabilidad para empresas más pequeñas. Sin ningún orden en particular, son: EOQ, Período único, Stock base, Revisión continua y Revisión periódica. Los resúmenes de cada modelo se pueden encontrar a continuación.

6.7 Modelo de Inventario de Cantidad de Orden Económica (EOQ Siglas en Inglés)

(Thompson & Cabrera, 2019)

Probablemente el modelo de gestión de inventario más conocido históricamente, el modelo de cantidad de orden económico asume una función objetivo que minimiza los costos mientras mantiene estable la demanda durante un horizonte de tiempo infinito. Esencialmente, supone que se ordenará la misma cantidad dentro de un período de tiempo especificado; por lo tanto, puede determinar esa "cantidad de pedido económico" perfecta para compra de forma regular. El cálculo también asume que tanto los costos de pedido como de mantenimiento permanecen constante en el tiempo. Ambos supuestos hacen que el modelo EOQ sea difícil de implementar y utilizar con el tiempo, porque es raro que la demanda o los costos fijos realmente se mantengan estables. Posteriormente se muestra en la figura 7 la fórmula del modelo de inventario de cantidad óptima de pedido.

$$Q = EOQ = \sqrt{\frac{2 * D * CF}{P * h}}$$

Figura 7. Formula EOQ

Nota, Tomado de (academy, 2018)

Donde EOQ es el valor óptimo de Q.

6.7.1 Modelo de Período Único (Newsvendor) (Thompson & Cabrera, 2019)

El modelo de inventario de período único, también conocido como modelo newsvendor (Tang, Cho, Wang, & Yan, 2018), supone demanda probabilística en un solo período. Este período puede variar, como ser un mes, seis semanas, etc. Dentro de este modelo, usted ordena una cantidad particular, o Q, al comienzo de cada "período" con el que usted está trabajando. Seguidamente en la figura 8, se muestra la representación visual del modelo de inventario único.

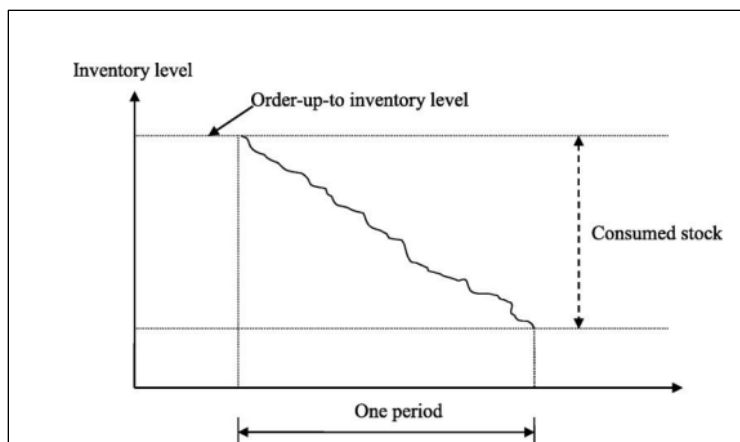


Figura 8. Representación visual del modelo de inventario único.

Nota. Tomado de (Thompson & Cabrera, 2019)

Como se puede ver en la Figura 8 , hay un nivel de inventario de "pedido hasta", que se calcula a través del modelo. Esta es la cantidad que va a pedir "hasta" después del final de cada período, independientemente de cuánto stock se consuma. Este modelo puede ser arriesgado y es muy propenso a desabastecimientos, así como el exceso de existencias porque nadie está revisando el inventario durante todo el período, solo al final del período.

A continuación, en la figura 9 se muestra la función del costo del modelo newsvendor y la figura 10 los parámetros para el desarrollo de este modelo. (TAHA, 2012).

$$E\{C(y)\} = h \sum_{D=0}^y (y - D)f(D) + p \sum_{D=y+1}^{\infty} (D - y)f(D)$$

Figura 9. Costo del modelo Newsvendor

Nota. Tomado de (TAHA, 2012)

K = Costo de preparación por pedido

h = Costo de retención por unidad retenida durante el periodo

p = Costo de penalización por unidad faltante durante el periodo

$f(D)$ = pdf de la demanda, D , durante el periodo

y = Cantidad de pedido

x = Inventario disponible antes de que se coloque un pedido

Figura 10. Parámetros modelo newsvendor

Nota. Tomado de (TAHA, 2012)

6.7.2 Modelo de Inventario de Política de Revisión Periódica (Thompson & Cabrera, 2019)

La Política de Revisión Periódica también asume una demanda probabilística, pero con una planificación infinita. horizonte. Los pedidos se realizan 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 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 consistente, pero el modelo tendría que actualizarse continuamente para tener en cuenta los cambios en la demanda o los precios. A continuación, en la figura 11, se muestra la fórmula de revisión periódica o fija.

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$
$$\frac{dTC}{dQ} = 0 + \left(\frac{-DS}{Q^2} \right) + \frac{H}{2} = 0$$
$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Figura 11. *Formula Revisión periódica o fija*

Nota. Tomado de (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

6.7.3 *Modelo de Inventario de Política Base de Stock* (Thompson & Cabrera, 2019)

Similar al modelo de inventario de Período Único, el modelo de inventario de la Política de Stock Base asume demanda probabilística también, pero con un horizonte de planificación infinito. En lugar de esperar hasta que Al final de un período para hacer un pedido, esta política dicta que uno busca la reposición cada vez que se realiza un pedido. Si se ha realizado un pedido de cuatro artículos, ordenará cuatro artículos para reponer ese inventario. Si bien seguir una política de acciones base generalmente reduce la probabilidad de desabastecimiento, así como la necesidad de existencias de seguridad, también es más costoso porque se hacen pedidos más a menudo y supone que no hay pedidos por lotes.

6.7.4 *Política de Revisión Continua (S, Q) Modelo de Inventario* (Thompson & Cabrera, 2019)

La política de revisión continúa se diferencia de los modelos citados porque, en este sistema, un orden es establecido cada vez que el inventario pasa por debajo de un umbral establecido “s”. En vez de esperar a que pase por un periodo de tiempo particular, el nivel del inventario es constantemente observado. Después de que caiga por debajo de este umbral, se realiza una orden para la cantidad determinada “Q”.

Cada una de estas políticas se centran en dos metas principales: minimizar el costo y cumplir con el nivel de servicio. Es decir, minimizar el costo es el objetivo de la función del modelo mientras que cumplir con el nivel de servicio es una restricción de menor limite. La siguiente sección va a detallar porque estas políticas no son necesariamente las mejores para pequeñas firmas, según las

diferentes alternativas de razones que se presentaran. Posteriormente en la figura 12, se presenta la fórmula del modelo de inventario de revisión continua.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2dK}{h}},$$

Figura 12. *Formula Modelo de inventario revisión continua*

Nota. Tomado de (Hillier & Lieberman, 2010)

6.8 Manejo de Inventario en Pequeñas Firmas. (Thompson & Cabrera, 2019)

Si bien las empresas medianas y pequeñas comúnmente tienen un equipo dedicado al manejo del inventario, junto a un sistema para hacerlo, las micro y pequeñas firmas no comparten este beneficio. Estas empresas usualmente no pueden pagar un sistema de manejo de inventario ni tampoco tienen la capacidad de permitir que los empleados le dediquen su tiempo de esa manera. Adicionalmente, con un pequeño número de empleados junto con la gran cantidad de trabajo que debe ser realizado, tiende a haber poco tiempo de inactividad y cada individuo tiene varias responsabilidades. Es común ver al CEO de una micro firma manejando la recepción en algunas ocasiones, ya que los demás están ocupados o alguien se puede encontrar enfermo.

Los cinco sistemas de manejo de inventario descritos en la sección 2.5 no fueron establecidos para abordar el elemento clave que enfrentan las pequeñas firmas: la falta de efectivo. Si bien buscan minimizar los costos, es una función objetiva totalmente diferente para permitir que las empresas mantengan la mayor cantidad de efectivo posible. Estas micro y

pequeñas firmas son muy centradas en mantener efectivo y se centran en ejecutar sus operaciones diarias con poca perspectiva a largo plazo o tan siquiera datos que respalden alguno de estos sistemas. Necesitan un sistema que requiera poca inversión, fácil de entender y que requiera poca experiencia técnica.

6.9 Una Propuesta para la Determinación de la Competitividad en la Pyme Latinoamericana (García, 2017)

La competitividad es un aspecto que adquiere cada vez mayor relevancia en el campo de las empresas, lo cual se deriva de las exigencias del entorno económico actual enmarcado en el proceso de globalización. El desarrollo del sector privado, y en particular de las pequeñas y medianas empresas (pyme), es de suma relevancia, ya que, de acuerdo con las competencias de estos agentes económicos para asimilar conocimientos y tecnología para producir, para cooperar y para competir en los mercados resultan cruciales para que las naciones hagan un uso eficiente de sus recursos y logren elevados niveles de productividad y competitividad.

Tradicionalmente se creía que la pyme contribuía al desarrollo económico solamente mediante la creación de empleo, una distribución más equitativa del ingreso y la expansión de actividades productivas y generadoras de ingreso en aquellas áreas alejadas de las grandes ciudades. La promoción de estas se realizaba solo como complemento o alternativa de las grandes empresas. Sin embargo, últimamente se ha reconocido que la pyme juega un rol muy importante en la economía de los países, fundamentado esto en: la generación de empleo, contribución al PIB (García, 2017), crecimiento de la productividad, contribución al comercio internacional y fuente de iniciativa empresarial. Se realizó una compilación estadística en la que

incluyó 12 países de Latinoamérica, y concluyó que resulta muy difícil contar con información sobre la pyme en esta región y resaltó la necesidad de contar con bases de datos sistematizadas y oportunas y que les sirvan a los gobiernos para implementar políticas de apoyo al sector, pues considera que la información de un sector tan fundamental para la economía de estos países no puede ser objeto de misterio. Con todo y sus limitantes, se ha podido concluir que la aportación cuantitativa de la pyme en las economías nacionales consiste en el importante papel que juega en la generación de empleos, proporcionando en promedio para Latinoamérica un 64.26% del empleo total, así como en la producción, aportando cerca del 50% del PIB en promedio en Latinoamérica.”

6.10 Comportamiento de las Pymes del Sector de Confección en Colombia (Otero, Celis, Guarnizo, & Cano, 2019)

“En Colombia, la confección es un sector típico de pequeña y mediana empresa correspondiente al 95%, representando estos estratos las dos terceras partes de su valor agregado. En esta industria, las economías de escala (Carlberg, 2003) no son significativas. Las empresas se articulan mediante la subcontratación (diseño, manufactura, mercadeo), lo que posibilita mayor flexibilidad en las respuestas del sector a las demandas del mercado.

En Colombia las Pymes representan aproximadamente el 98% del sector empresarial, constituyéndose así en la fuente más importante de generación de empleo y bastión importante de emprendimiento en los jóvenes, de democratización en lo político y de inclusión en lo social. En los diagnósticos existentes sobre las debilidades del empresario en la Pyme esta su escaso manejo del entorno, el desconocimiento de las posibilidades globales y de sus restricciones.

Dedican sus mejores esfuerzos al mercado nacional, cuando las grandes oportunidades están en los mercados externos. Según el acercamiento que se ha tenido con las Pymes Bogotanas, el común denominador es que éstas han sido orientadas por el programa EXPOP YME de Proexport; en donde cada empresario además de tomar un curso de capacitación sobre internacionalización, cuenta con la asesoría de un profesional del gobierno y con una universidad que lo orienta para la elaboración de un plan exportador. También se realizan macro ruedas de negocios y ferias nacionales e internacionales financiadas de manera conjunta, en las que se pone en contacto al empresario con algunos posibles compradores en el exterior y finalmente es el empresario quien decide con quien hacer el negocio. Cabe anotar, que en algunos casos es el empresario quien hace la investigación de mercados y financia los viajes para conocer al posible comprador.

En general la situación que viven actualmente las pymes, es un problema de mentalidad que se debe empezar a vencer con documentos de fácil comprensión como estudios de mercado, mientras el empresario pueda destinar tiempo y dinero para conocer el mundo. Los negocios dependen de factores exógenos, no creados ni resueltos por un empresario, pero al fin y al cabo se constituyen en ventajas u obstáculos para alcanzar el cometido de insertarse en el comercio internacional. La cultura y las costumbres de los diferentes mercados son de hecho, asunto que hay que manejar para que se conviertan en aliados del intercambio. Desconocerlas u omitirlas dificulta el entendimiento con la contraparte y aleja la posibilidad de alargar los negocios en el tiempo.”

6.11 Contexto de las Pymes en Colombia (Otero, Celis, Guarnizo, & Cano, 2019)

La mayoría de las micro y pequeñas empresas colombianas tienen como su principal objetivo consolidarse en los mercados locales, nacionales e internacionales desarrollando el concepto de venta directa y fuerza de venta que dependen de locales propios y distribuidores independientes. A nivel mundial, las PYMES se han convertido en principal fuente de desarrollo; en Colombia son generadoras de gran parte del empleo y la producción de bienes y servicios. Sin embargo, son ignoradas por su falta de competitividad frente a otras empresas existentes y posicionadas en el mercado. Una de las razones diferenciadoras podría ser la baja aplicación de prácticas de mercadeo en la dinámica de sus negocios, lo cual, limita a las PYMES dentro de la dinámica de fomento y desarrollo del país. Esta percepción ha ido cambiando durante los últimos gobiernos, quienes han trabajado en el establecimiento de políticas para promover el desarrollo de las PYMES a través de créditos y otras ayudas como capacitaciones, aun así, siguen siendo crecientes las dificultades a las cuales se enfrentan las mismas.

Capítulo 7

Diseño Metodológico

La metodología es compuesta principalmente por dos segmentos grandes los cuales son el análisis cuantitativo y el análisis cualitativo. A continuación, se explicará de manera más profunda cada uno de ellos.

7.1 Análisis Cuantitativo

7.1.1 *Recolección de Datos*

Para crear el sistema de gestión de inventario más efectivo para micro y pequeñas empresas, se necesita información detallada de varias micro y pequeñas empresas sobre su inventario actual y cómo gestionan el inventario y procesos de producción. Desafortunadamente, este tipo de empresas al ser pequeñas poseen una grave falta de los datos necesarios para el desarrollo del proyecto, especialmente en América Latina. Por eso se debe realizar una recolección en la que el investigador sea el que recolecte los datos directamente con la empresa.

Para este periodo de recolección se creó una sinergia entre la universidad UPB seccional Bucaramanga y el MIT (Massachusetts institute of technology), en donde el papel de la UPB es permitir que los estudiantes en persona recolecten los datos necesarios de las micro y pequeñas empresas semanalmente durante 8 semanas, mientras que el MIT ofrece seguimiento y asesoramiento de los distintos puntos, metodología y procesos del proyecto a los estudiantes de la universidad UPB.

Para el desarrollo de la etapa de recolección de datos se utiliza la aplicación FULCRUM la cual será fundamental para el estudiante encargado de recolectar la información de la micro o pequeña empresa, los datos que se recolectarán por medio de esta aplicación son los siguientes:

7.1.1.1 Información del Negocio. Esta sección se completa una única vez e incluye información básica del negocio como es el nombre del propietario, el número de empleados, tipo de negocio, locación, etc.

7.1.1.2 Catálogo de Producto. Esta sección se completa una única vez e incluye información sobre todos los productos (SKU), como la descripción de dichos SKU, una imagen de cada producto, y atributos de cada producto.

7.1.1.3 Catálogo de Proveedores. Esta sección se completa una única vez y registra cada proveedor que la micro o pequeña empresa utiliza, así como que productos son atribuidos a dicho proveedor.

7.1.1.4 Catálogo de Clientes. Esta sección se completa una sola vez y registra todos los clientes (si la empresa lo aplica o lo necesita) con la cual la empresa tiene relación. Esta sección es opcional.

7.1.1.5 Registro de Inventario Inicial. Esta sección se completa una sola vez y registra un “conteo” del inventario actual disponible para cada inventario al comienzo del periodo de recolección de datos.

7.1.1.6 Registro de ventas. Esta sección se registra semanalmente, en esta parte de la aplicación se registrará los datos de venta de todos los SKUs.

7.1.1.7 Registro de inventario entrante. Esta sección se registra semanalmente, en esta parte se registrará los datos del inventario entrante de todos los SKUs.

7.1.1.8 Registro de costos y gastos. Esta sección se registra semanalmente, en esta parte se registrará todos los costos y gastos adicionales de la empresa.

7.1.1.9 Registro del inventario final. Esta sección se completa una sola vez y registra el “conteo” del inventario disponible de cada SKU al final del periodo de recolección de datos. Seguidamente en la figura 13, se presenta la pantalla principal de la aplicación e información de la empresa.

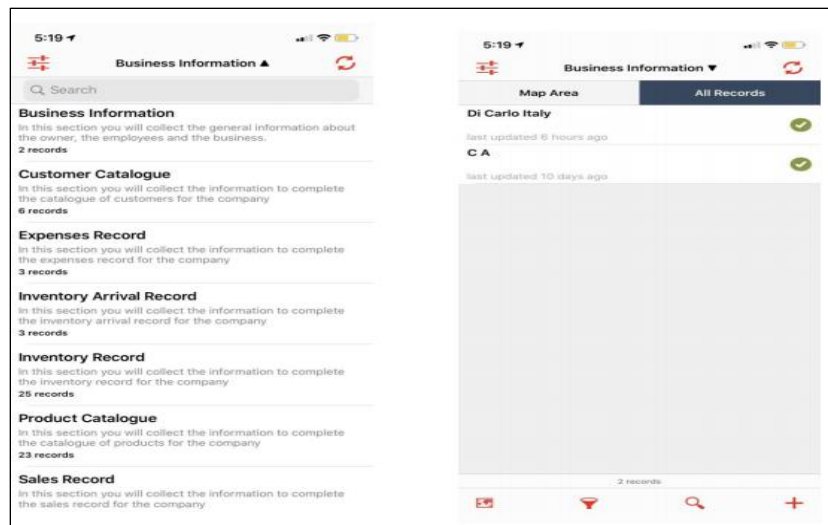


Figura 13. La pantalla principal de la aplicación e información de la empresa.

Nota. Tomado de Thompson, T., & Cabrera, A. (2019)

Los estudiantes recolectarán la información de la parte 1-5 (Información del negocio hasta Registro de inventario inicial) al comienzo del periodo de recolección de datos, y las partes 6-8 (Registro de ventas hasta registro de costos y gastos) semanalmente durante las 8 semanas de recolección de datos, y la parte 9 al final del periodo de recolección de datos. Esta información luego será usada para la creación del modelo de inventario de los pasantes del MIT.

7.1.2 Creación del Modelo de Inventario

Debido a una línea de tiempo abreviada y a la falta de disponibilidad de datos por adelantado, los pasantes de maestría del MIT desarrollaran un modelo de gestión de inventario "inicial" basado en datos ficticios. Este modelo de gestión de inventario será creado en cumplimiento de las políticas actuales de gestión de inventario y se utilizará como base para el modelo de gestión de inventario "final".

El modelo "final" será creado después de completar la fase de recolección de datos. Donde se analizarán los datos de las diferentes empresas con el fin de desarrollar un modelo de inventario que las micro y pequeñas empresas puedan aplicar. Para esto se usará Excel con el fin de construir el modelo de inventario debido a la carencia de financiación y, por último, la carencia de capacidad de administrar el inventario por parte del propietario. Para probar el modelo de inventarios, se tuvo la necesidad de crear un formato que permita a los dueños de micro y pequeñas empresas acceder a este de manera sencilla.

7.1.3 Piloto de Modelo de Inventario

Para probar la efectividad del modelo de inventario que se creará, se realizará un piloto con las mismas compañías las cuales los estudiantes estarán recolectando datos durante el período de recopilación de información. Esta prueba piloto durará seis (6) semanas y consistirá en que los dueños de negocios utilizarán el modelo de administración de inventario basado en Excel para administrar su inventario. El objetivo de este piloto será garantizar que el modelo de inventario los ayudará de manera efectiva a maximizar su disponibilidad de efectivo durante este período de seis semanas, en comparación con el período de recopilación de datos.

Específicamente, esto consistía en que las compañías actualizaran el sistema diariamente con la siguiente información para cada SKU primaria:

- Inventario de inicio del día
- Ventas diarias
- Información de llegada de inventario
- Otros gastos

Además de realizar análisis cuantitativos a través del desarrollo del sistema de gestión de inventario, el equipo de investigación también participará en análisis cualitativos para brindar una comprensión completa de la gestión de micro y pequeñas empresas.

7.2 Análisis Cualitativo

7.2.1 *Recolección de Datos y Piloto*

A lo largo del período de recolección de datos y período de prueba, el equipo de investigación quiere asegurarse de capturar toda la información cualitativa que se pueda tomar desde diferentes perspectivas de las dificultades que las pequeñas y microempresas enfrentan tanto interiormente como organización como en el exterior refiriéndose a políticas, competencia, mercado, etc. Por esa razón se realizará un listado de las diferentes debilidades que el empresario y el estudiante investigador observen en la empresa para al final del periodo piloto o de prueba se puedan realizar diferentes recomendaciones al propietario. (Thompson & Cabrera, 2019)

Capítulo 8

Resultados y Discusión

En este capítulo se presentan los resultados del análisis y los datos obtenidos de la investigación. En estos resultados se muestra la forma en cómo la micro empresa está gestionando el inventario, los modelos de optimización adecuados y el resultado de una aplicación piloto creado para las micro y pequeñas empresas.

Por medio de la aplicación Folcrum, se pudo recolectar información de cómo se estaba manejando la gestión de inventarios en la empresa Live The Ragnarok

Los resultados se muestran con base al cumplimiento de cada uno de los objetivos especificados.

Antes de realizar el analisis y mostrar resultados es importante tener en cuenta los siguientes aspectos sobre la empresa:

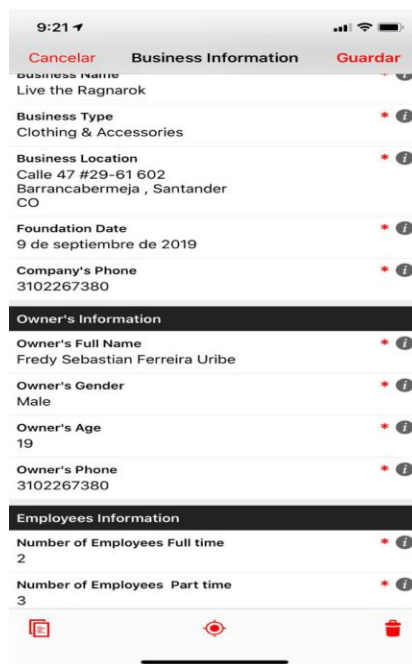
- No fabrican sus propios productos
- Han realizado un unico pedido de inventario
- Sus ventas son mediante redes sociales
- No existe tienda física
- Usan pautas de anuncios publicitarios

8.1 Diagnostico y analisis de los datos generales recolectados de la empresa Live The Ragnarok.

Respecto al primer objetivo que hace referencia a la caracterización del inventario realizado por medio de la aplicación Folcrum, se pudo recolectar información de cómo se estaba manejando la gestión de inventarios en la empresa Live The Ragnarok. Obteniendo los siguientes resultados:

- **Generalidades de la empresa:** En esta sección se registraron los datos generales del empresario y la micro empresa.

A continuación, en la figura 14 se muestran las generalidades de la empresa Live The Ragnarok.



The screenshot shows a mobile application interface for 'Business Information'. The form is titled 'Business Information' and has 'Cancelar' (Cancel) and 'Guardar' (Save) buttons at the top. The data entered is as follows:

Field	Value
business name	Live the Ragnarok
Business Type	Clothing & Accessories
Business Location	Calle 47 #29-61 602 Barrancabermeja , Santander CO
Foundation Date	9 de septiembre de 2019
Company's Phone	3102267380
Owner's Information	
Owner's Full Name	Fredy Sebastian Ferreira Uribe
Owner's Gender	Male
Owner's Age	19
Owner's Phone	3102267380
Employees Information	
Number of Employees Full time	2
Number of Employees Part time	3

Figura 14. Generalidades de la empresa

Nota. Tomado de Fulcrum APP

Catálogo de clientes: En esta sección se muestra los principales clientes de Live The Ragnarok. En este caso como Live The Ragnarok no maneja clientes fijos, se añadió solo un tipo de clientes el cual se denominó cliente comodín, representando a cualquier tipo de cliente informal. Posteriormente en la figura 15, se presenta el catálogo de clientes.

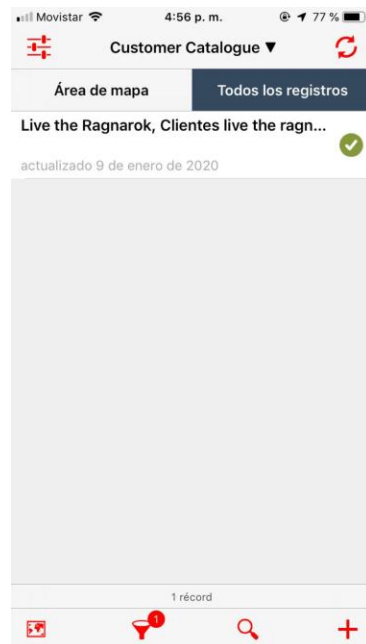


Figura 15. *Catálogo de clientes*

Nota. Tomado de Fulcrum APP

Registro de gastos: En este punto se identifican los gastos principales que maneja Live The Ragnarok. Tres de ellos los cuales son: Estampado, telas y salario solo se pagan una vez debido a que desde la creación de la empresa solo se ha hecho un pedido. En cuanto a los gastos restantes, son gastos mensuales y semanales. A continuación, en la figura 16 se muestra el registro de ventas de la empresa.



Figura 16. Registro de gastos

Nota. Tomado de Fulcrum APP

Pedido de inventario: En este caso, la empresa solo realizó un pedido. Posteriormente en la figura 17, se muestran el pedido de inventario hecho por la empresa.

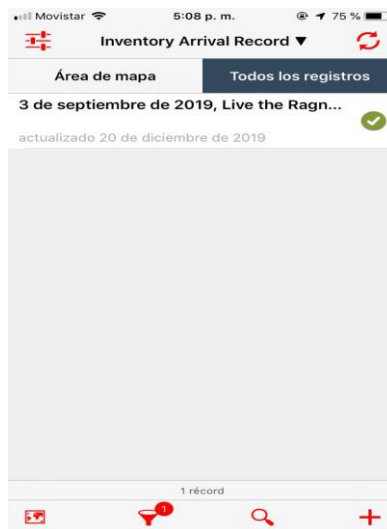


Figura 17. Pedido de inventario

Nota. Tomado de Fulcrum APP

El único pedido que realizó Live The Ragnarok fueron cinco tipos de camisetas y por cada tipo de camiseta cuatro tallas: S, M, L, XL. A continuación, en la figura 18, se muestra el registro de pedido de la empresa.

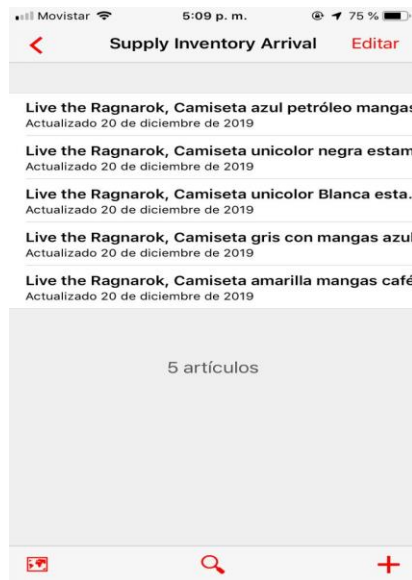


Figura 18. *Registro de pedido*

Nota. Tomado de Fulcrum APP

El total de camisetas:

- azul petróleo: 166 unidades
- Unicolor negro: 136
- Unicolor blanca: 146
- Camiseta gris: 141
- Camiseta amarilla: 114

Inventario: En esta sección se encuentra el inventario por producto, es decir, la cantidad disponible en relación al tipo de camiseta y la talla. Posteriormente en la figura 19 se presenta el registro de inventario de la empresa.

Movistar 5:24 p. m. 72 %

Cancelar Inventory Record Guardar

Business' Name * ⓘ
Live the Ragnarok

Date of Inventory Count *
3 de septiembre de 2019

Type of SKU *
Product

Product Catalogue *
Live the Ragnarok, Camiseta azul pet... X

SKU PXXXXXX * ⓘ
P13

Quantity *
40

Unit * ⓘ
Piece

Type of Count * ⓘ
Randomized count

Additional Comments

Figura 19. Registro de inventario Live The Ragnarok

Nota. Tomado de Fulcrum APP

Estas son las cantidades por producto del primer y único pedido:

- Camiseta amarilla talla S: 20 unidades
- Camiseta amarilla talla M: 41 unidades
- Camiseta amarilla talla L: 44 unidades
- Camiseta amarilla talla XL: 9 unidades
- Camiseta unicolor negra talla S: 37 unidades
- Camiseta unicolor negra talla M: 40 unidades

- Camiseta unicolor negra talla L: 40 unidades
- Camiseta unicolor negra talla XL: 19 unidades
- Camiseta unicolor blanca talla S: 36 unidades
- Camiseta unicolor blanca talla M: 43
- Camiseta unicolor blanca talla L: 49 unidades
- Camiseta unicolor blanca talla XL: 18 unidades
- Camiseta azul petróleo talla S: 40 unidades
- Camiseta azul petróleo talla M: 55 unidades
- Camiseta azul petróleo talla L: 52 unidades
- Camiseta azul petróleo talla XL: 19
- Camiseta gris talla S: 40 unidades
- Camiseta gris talla M: 41 unidades
- Camiseta gris talla L: 41
- Camiseta gris talla XL: 19

- **Catálogo de productos:** En esta sección se muestra los productos de la empresa, el precio de venta y el costo de fabricación.

- Este producto se encuentra en tallas S, M, L Y XL. Con un precio de venta de \$ 50.000 COP y costo de fabricación del \$17.647 COP.

A continuación, en la figura 20, se muestra de forma detallada la camisa amarilla siendo uno de los productos vendidos por la empresa.



Figura 20. *Camiseta Amarilla*

Nota. Tomado de Fulcrum APP

➤ Este producto se encuentra en tallas S, M, L Y XL. Con un precio de venta de \$ 50.000 COP y costo de fabricación del \$16.807 COP.

A continuación, en la figura 21, se muestra de forma detallada la camisa unicolor negra siendo uno de los productos vendidos por la empresa.



Figura 21. *Camiseta unicolor negra*

Nota. Tomado de Fulcrum APP

Este producto se encuentra en tallas S, M, L Y XL. Con un precio de venta de \$ 50.000 COP y costo de fabricación del \$16.807 COP. A continuación, en la figura 22, se muestra de forma detallada la camisa blanca unicolor siendo uno de los productos vendidos por la empresa.



Figura 22. *Camiseta unicolor blanca*

Nota. Tomado de Fulcrum APP

Este producto se encuentra en tallas S, M, L Y XL. Con un precio de venta de \$ 50.000 COP y costo de fabricación del \$16.807 COP. A continuación, en la figura 23, se muestra de forma detallada la camiseta gris siendo uno de los productos vendidos por la empresa.



Figura 23. *Camiseta gris*

Nota. Tomado de Fulcrum APP

Este producto se encuentra en tallas S, M, L Y XL. Con un precio de venta de \$ 50.000 COP y costo de fabricación del \$16.807 COP. A continuación, en la figura 24, se muestra de forma detallada la camiseta azul petróleo siendo uno de los productos vendidos por la empresa.



Figura 24. *Camiseta azul petróleo*

Nota. Tomado de Fulcrum APP

Registro de ventas: En esta sección se muestran las ventas de la empresa en las fechas en las cuales se hicieron. Adicionalmente también describe el precio de venta del producto, el tipo de cliente que la compró y si se aplicó un descuento. A continuación, se muestra en la figura 25, el registro de ventas de la empresa.

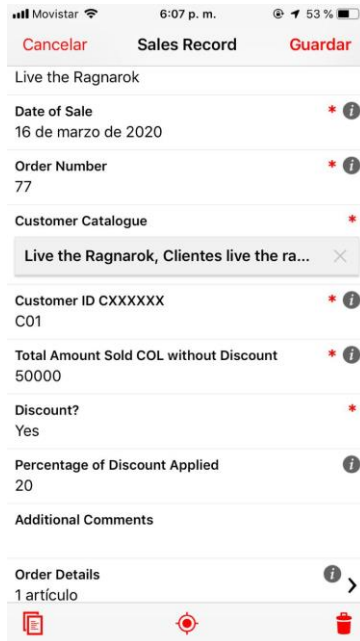


Figura 25. Registro de ventas

Nota. Tomado de Fulcrum APP

Estas son las ventas totales que se han registrado hasta la fecha 14 de abril del 2020:

- Camiseta blanca talla S: \$800.000 COP
- Camiseta negra talla S: \$950.000 COP
- Camiseta negra talla M: \$ 750.000 COP
- Camiseta blanca talla M: \$700.000 COP
- Camiseta negra talla L: \$ 450.000 COP
- Camiseta azul petróleo mangas vinotinto talla S : \$450.000 COP
- Camiseta amarilla mangas cafe talla S: \$450.000 COP
- Camiseta blanca talla XL: \$350.000 COP
- Camiseta gris jaspe mangas azul petróleo talla S: \$ 350.000 COP

- Camiseta amarilla mangas cafe talla M: \$300.000 COP
- Camiseta gris jaspe mangas azul petróleo talla M: \$300.000 COP
- Camiseta azul petróleto mangas vinotinto talla L: \$300.000 COP
- Camiseta blanca talla L: \$350.000 COP
- Camiseta gris jaspe mangas azul petróleo talla XL: \$2000.000 COP
- Camiseta azul petróleo mangas vinotinto talla XL: \$50.000 COP
- Camiseta amarilla mangas cafe talla XL: \$150.000 COP
- Camiseta negra talla XL: \$250.000 COP
- Camiseta azul petróleo mangas vinotinto talla M: \$350.000 COP
- Camiseta gris jaspe mangas azul petróleo talla L: \$200.000
- Camiseta amarilla mangas cafe talla L: \$50.000 COP

Según estos datos recolectados a través de las ventas podemos deducir que el producto más vendido son las camisetas unicolor blanca y negra, pero en tallas las más vendidas fueron la S y la M, la talla menos vendida es la XL en cualquiera de los diseños disponibles de las camisetas.

Catálogo de proveedores: Live The Ragnarok no fabrica las prendas. Ellos manejan un outsourcing el cual se llama topwear que se encarga de fabricarlas. Por lo tanto es su único proveedor. Posteriormente en la figura 26, se muestra el catálogo de proveedores.

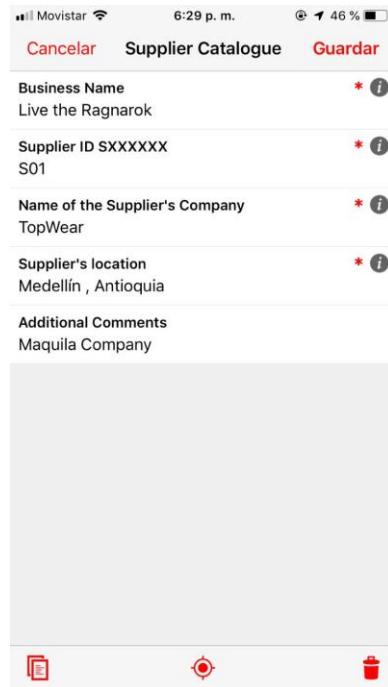


Figura 26. *Catálogo de proveedores*

Nota. Tomado de Fulcrum APP

Catálogo de suministros: En este ítem, se muestra los suministros. En este caso Live The Ragnarok no se encarga de la fabricación de las camisetas, por lo tanto, las camisetas son el mismo suministro. Posteriormente en la figura 27, se presenta el catálogo de suministros.

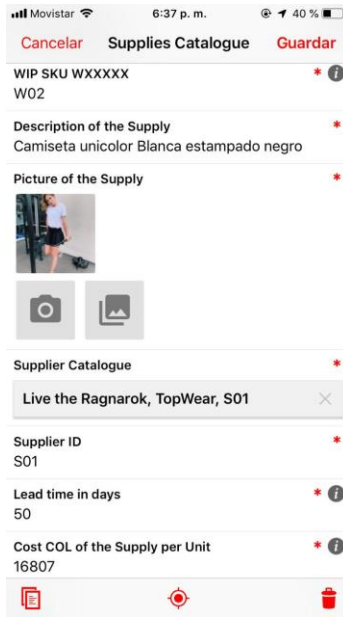


Figura 27 . Catálogo de suministros

Nota. Tomado de Fulcrum APP

Gracias a este análisis también se pudo identificar los puntos débiles que la microempresa esta afrontando en este periodo:

- Inventario excesivo
- Precios altos
- Diseño del cuello de la camiseta con fallos
- El emprendedor desconoce el procedimiento con el que se crean las camisetas
- Al no tener tiendas físicas, cuando las personas realizan el pedido no escogen la talla adecuada y las devuelven pero se desmotivan de volver a pedir
- Debido a los fallos del cuello de la camiseta, el emprendedor planea cambiar de outsourcing y buscar otro que le fabrique las camisetas

- No dispone de suficiente personal para ayudarlo en ciertas áreas del emprendimiento
- Marketing débil
- Pandemia por el covid-19

Por último algunos datos que gracias a la aplicación fulcrum y aplicación piloto ANNA se pudieron observar en la microempresa. Estos datos son de la fecha 14 de Abril del 2020.

Valor de inventario: \$ 11.911.081 COP

Ventas: 2019 → \$5.100.000 COP

2020 → \$2.650.000 COP

Ganancias: 2019 → \$ 3.375.606 COP

2020 → \$ 1.757.349 COP

El balance de la empresa se manifiesta de manera negativa esto debido al exceso de inventario que se pidió el cual todavía sigue en stock. No se ha vendido debido a la gran cantidad de camisetas que se pidieron, una de las causas es que en el sector textil los diseños son por temporadas, una vez que la gente compra una camiseta quiere un nuevo diseño, el cual no saldrá hasta que el primer pedido de inventario vendan las unidades suficientes para cubrir el costo de fabricación del primer inventario.

8.2 Comportamiento de los resultados finales de la empresa Live the Ragnarok

Este objetivo se centra en 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.

En los resultados de este objetivo se plasmó un plano cartesiano en el cual bajo unas características específicas se discriminan los productos de la empresa Live the Ragnarok, mostrando en sus diferentes cuadrantes que modelo de inventario aplicar según el comportamiento de sus productos, pero antes de entrar a detalle es importante mostrar cómo se comportó la empresa referente a los datos recolectados durante los 4 meses en los cuales se le realizó un seguimiento.

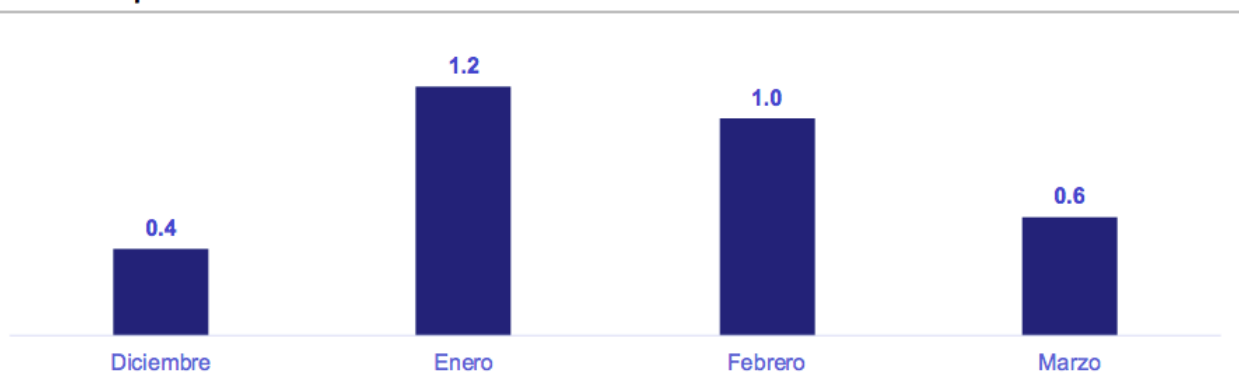
- **Ventas**

Inicio de toma de datos: Diciembre 2019

Finalización de toma de datos: Marzo 2020

A continuación, en la gráfica 4, se muestran las ventas de la empresa en millones de pesos.

Millones de pesos colombianos



Gráfica 3. Ventas

Nota. Tomado de (Cabrera & Thomsonp, 2020)

Total de ventas: 3,2 Millones de pesos colombianas

El mes en el que la empresa tuvo un mejor rendimiento en cuanto las ventas fue Enero, este comportamiento se obtuvo porque en ese mes se aplicó un descuento en los precios de las camisetas un 20% , adicionalmente se realizaron promociones las cuales consistían en comprar dos camisetas y obtenía un descuento adicional. Diciembre corresponde al mes con menor ingreso de ventas, esta causa fue debido a que los meses de auge por los diseños de las camisetas fueron septiembre, octubre y noviembre, además desde la fecha han mantenido los mismos diseños y colores, por lo tanto, los clientes al haber adquiridos los diseños ya existentes no están interesados en volver a repetir esos mismos.

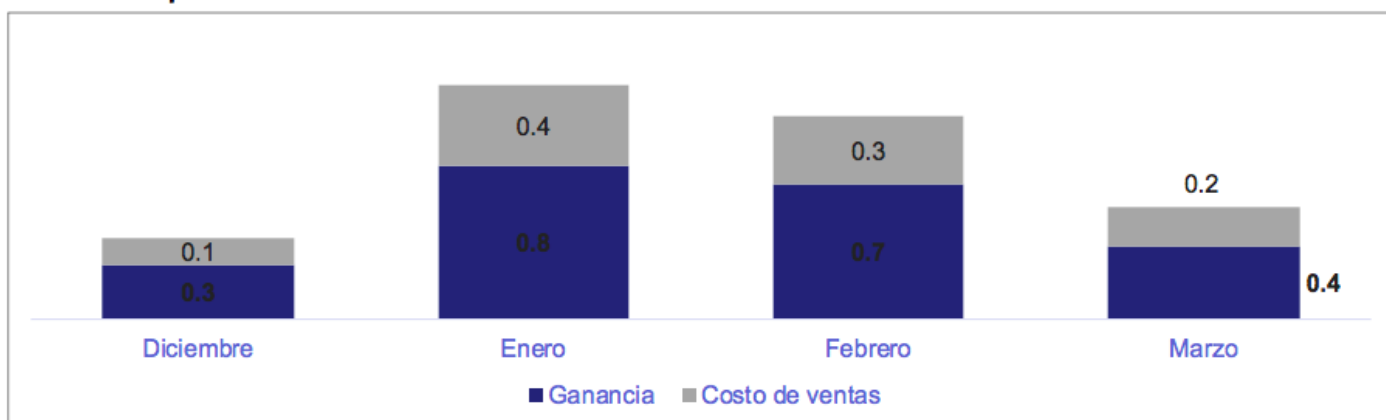
- **Costo de ventas y margen**

Inicio de toma de datos: Diciembre 2019

Finalización de toma de datos: Marzo 2020

Posteriormente en la gráfica 4 se presenta el costo de ventas y margen.

Millones de pesos colombianos



Gráfica 4. Costos de ventas y margen

Nota. Tomado de (Cabrera & Thomsonp, 2020)

Margen total: 2 millones de pesos colombianos

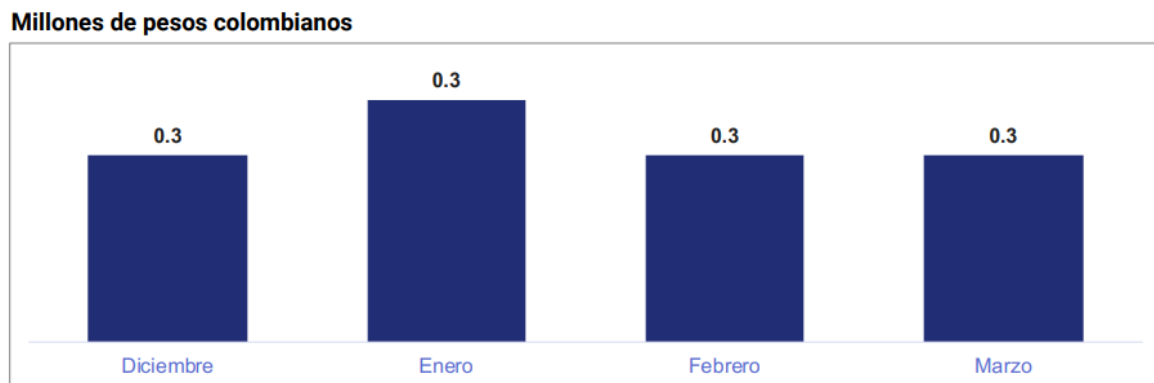
En cuanto a la gráfica de costo de ventas y margen se detalla de las ventas totales que se hicieron en cada mes, discriminando de esas ventas totales la cantidad correspondiente en ganancias y el costo de venta durante este mes. Enero representa el mayor costo de venta y Diciembre el menor, este comportamiento manifiesta la relación directamente proporcional que existe entre estas dos variables, es decir a mayor ventas, mayor costo de ventas.

- Gastos de venta

Inicio de toma de datos: Diciembre 2019

Finalización de toma de datos: Marzo 2020

A continuación, en la gráfica 5 se muestran los gastos de ventas en millones de pesos colombianos.



Gráfica 5. *Gastos de venta*

Nota. Tomado de (Cabrera & Thomsonp, 2020)

Margen: 1,2 Millones de pesos colombianos

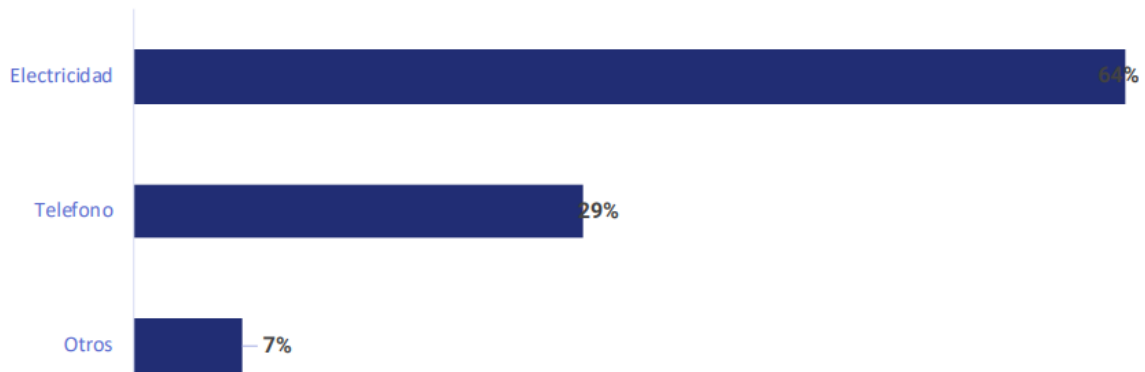
En cuanto a los gastos de venta, se analizaron desde el mes de diciembre hasta marzo. Obteniendo que el mes que representó un mayor gasto para la empresa fue enero debido a que fue el mes en el que más se vendió.

- **Gastos de venta por concepto**

Inicio de toma de datos: Diciembre 2019

Finalización de toma de datos: Marzo 2020

Seguidamente en la gráfica 6, se presentan los gastos de venta por concepto.



Gráfica 6. *Gastos de venta por concepto*

Nota. Tomado de (Cabrera & Thomsonp, 2020)

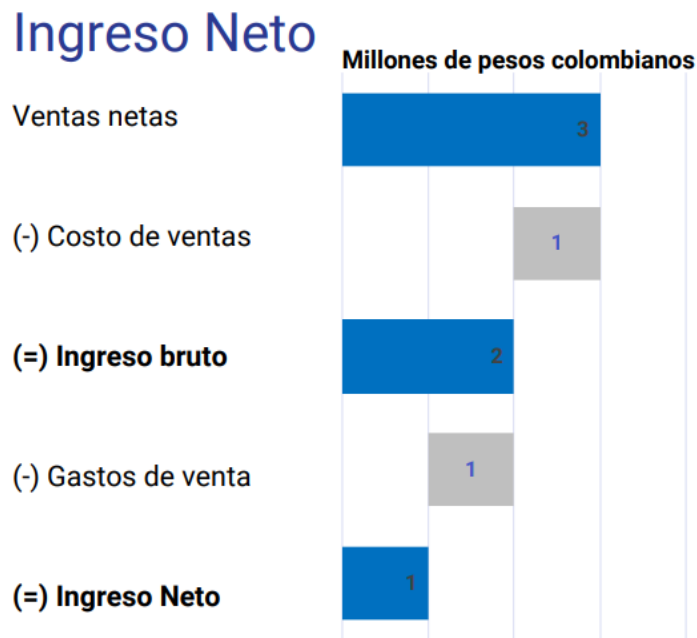
En cuanto a los gastos de venta por concepto, también se analizaron desde el mes de diciembre hasta el mes de marzo. Dando como resultado que la electricidad es el gasto por concepto que representa un mayor porcentaje para la empresa con un 64% y el teléfono con un 29%.

- **Ingreso Neto**

Inicio de toma de datos: Diciembre 2019

Finalización de toma de datos: Marzo 2020

Posteriormente en la gráfica 7, se muestran los ingresos netos en millones de pesos colombianos.



Gráfica 7. *Ingresos netos en millones*

Nota. Tomado (Cabrera & Thomsonp, 2020)

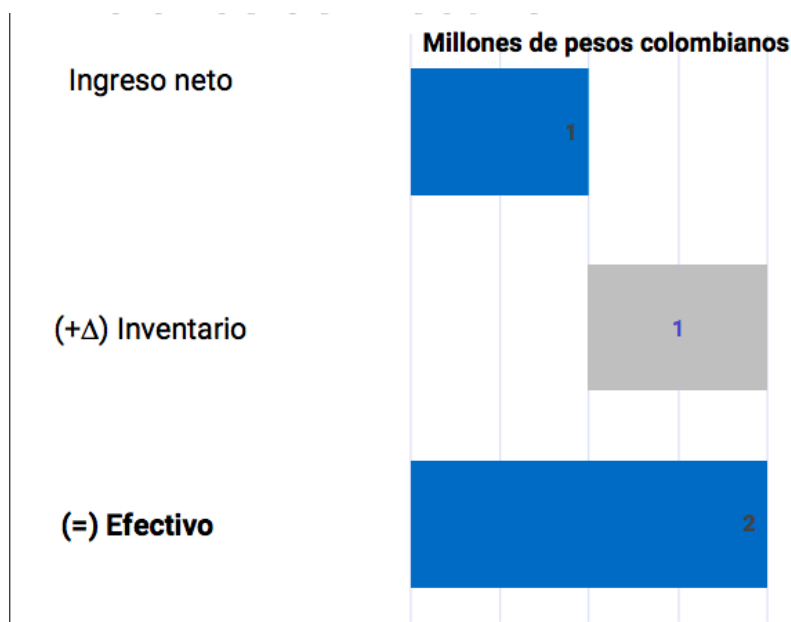
Para el ingreso neto de Live The Ragnarok se tuvieron en cuenta las ventas netas que son de 3 millones, el costo de ventas de un millón dando como resultado 2 millones de ingreso bruto y para obtener el total del ingreso neto que es de un millón se tienen en cuenta los gastos de venta que son de un millón. Para ello, los datos también se analizaron desde el mes de diciembre hasta marzo.

- **Balance de efectivo**

Inicio de toma de datos: Diciembre 2019

Finalización de toma de datos: Marzo 2020

Posteriormente en la gráfica 8, se muestra el balance de efectivo en millones de pesos colombianos.



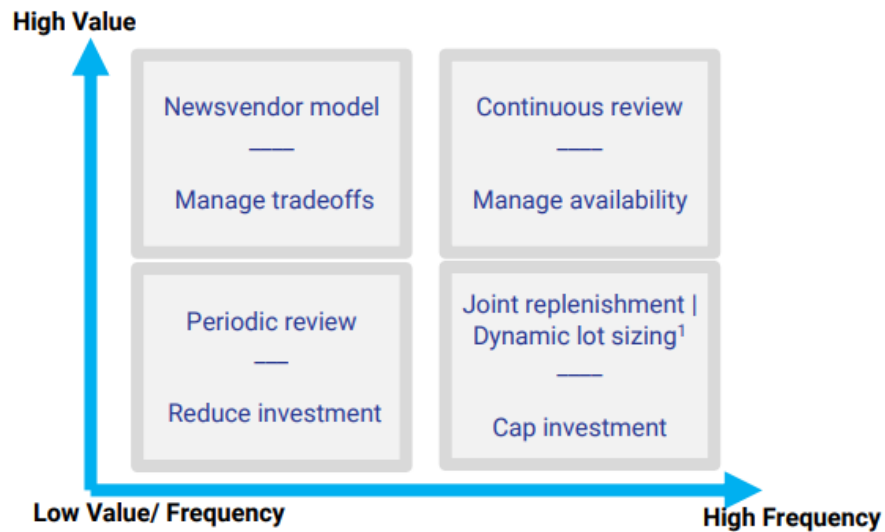
Gráfica 8. *Balance de efectivo*

Nota. Tomado de (Cabrera & Thomsonp, 2020)

Basada en la gráfica anterior donde se mostró el ingreso neto de la empresa Live the Ragnarok, en el balance de efectivo se procedió a convertir el inventario disponible de la empresa en efectivo, ese inventario para ser convertido en efectivo se basa en el costo por el número de unidades disponibles y ese valor se suma con el ingreso neto, y la suma de esos dos es el efectivo disponible de la empresa.

8.2.1 Clasificación de los productos según su comportamiento para realizar su adecuado modelo de inventario.

Seguidamente se muestra en la gráfica 9 la segmentación dividida en 4 cuadrantes.



Gráfica 9. Segmentación

Nota. Tomado de (Cabrera & Thomson, 2020)

Con base a la frecuencia de rotación del inventario y el valor de ganancias de cada producto de la empresa se realizó un plano cartesiano el cual se divide en 4 cuadrantes diferenciándose en cuatro variables según el comportamiento del producto, estas son:

Eje X: Baja frecuencia- alta frecuencia

Eje Y: Bajo valor-alto valor

Para saber si un producto es de alta o baja frecuencia y de alto o bajo valor, se procede a realizar los siguientes cálculos como son: El costo de ventas. En primer lugar, se halla el inventario inicial que es el número de unidades que se hicieron en el primer y único pedido, multiplicado por el costo del producto para que así las unidades del mismo estén dadas en pesos. A continuación, en la tabla 1 se presenta el inventario inicial de la empresa.

Tabla1. Inventario inicial

Producto	Inventario Inicial	Costo producto	Pesos
P01	20	\$ 17.647	\$ 352.940
P02	41	\$ 17.647	\$ 723.527
P03	44	\$ 17.647	\$ 776.468
P04	9	\$ 17.647	\$ 158.823
P05	37	\$ 16.807	\$ 621.859
P06	40	\$ 16.807	\$ 672.280
P07	40	\$ 16.807	\$ 672.280
P08	19	\$ 16.807	\$ 319.333
P09	36	\$ 16.807	\$ 605.052
P10	43	\$ 16.807	\$ 722.701
P11	49	\$ 16.807	\$ 823.543
P12	18	\$ 16.807	\$ 302.526
P13	40	\$ 16.807	\$ 672.280
P14	56	\$ 16.807	\$ 941.192
P15	52	\$ 16.807	\$ 873.964
P16	19	\$ 16.807	\$ 319.333
P17	40	\$ 16.807	\$ 672.280
P18	41	\$ 16.807	\$ 689.087
P19	41	\$ 16.807	\$ 689.087
P20	19	\$ 16.807	\$ 319.333

Nota. Elaborado por autores.

Posteriormente, se le resta el inventario final, para este, se obtiene el historial de ventas y el número de ventas en unidades de cada producto. Luego, se resta al número de unidades del inventario inicial y por último se multiplica por el costo de cada producto. Posteriormente en la figura 2 se muestra el inventario final de la empresa.

Tabla 2. Inventario final

Producto	Inventario Inicial	Unidades Vendidas	Inventario Final unidades	Pesos
P01	20	9	11	\$ 194.117
P02	41	6	35	\$ 617.645
P03	44	1	43	\$ 758.821
P04	9	3	6	\$ 105.882
P05	37	19	18	\$ 302.526
P06	40	15	25	\$ 420.175
P07	40	9	31	\$ 521.017
P08	19	5	14	\$ 235.298
P09	36	16	20	\$ 336.140
P10	43	14	29	\$ 487.403
P11	49	7	42	\$ 705.894
P12	18	7	11	\$ 184.877
P13	40	9	31	\$ 521.017
P14	56	7	49	\$ 823.543
P15	52	6	46	\$ 773.122
P16	19	1	18	\$ 302.526
P17	40	7	33	\$ 554.631
P18	41	6	35	\$ 588.245
P19	41	3	38	\$ 638.666
P20	19	4	15	\$ 252.105

Nota. Elaborado por autores

Luego se procede a hallar el costo de ventas que consiste en sumar el inventario inicial y las compras netas, para luego restar el inventario final y así hallar su costo de ventas. A continuación, en la ecuación 1, se muestra la fórmula del costo de ventas.

Fórmula costo de ventas

$$\text{Costo de ventas} = (\text{Inventario inicial} + \text{Compras netas}) - (\text{Inventario final}) \quad (1)$$

Nota. Tomado de (Carlberg, 2003)

A continuación, en tabla 3, se presenta el costo de ventas de cada producto.

Tabla 3. Costo de ventas de cada producto

Producto	Inventario Inicial	Pesos	Inventario Final	Pesos	Costo de venta
P01	20	\$ 352.940	11	\$ 194.117	\$ 158.823
P02	41	\$ 723.527	35	\$ 617.645	\$ 105.882
P03	44	\$ 776.468	43	\$ 758.821	\$ 17.647
P04	9	\$ 158.823	6	\$ 105.882	\$ 52.941
P05	37	\$ 621.859	18	\$ 302.526	\$ 319.333
P06	40	\$ 672.280	25	\$ 420.175	\$ 252.105
P07	40	\$ 672.280	31	\$ 521.017	\$ 151.263
P08	19	\$ 319.333	14	\$ 235.298	\$ 84.035
P09	36	\$ 605.052	20	\$ 336.140	\$ 268.912
P10	43	\$ 722.701	29	\$ 487.403	\$ 235.298
P11	49	\$ 823.543	42	\$ 705.894	\$ 117.649
P12	18	\$ 302.526	11	\$ 184.877	\$ 117.649
P13	40	\$ 672.280	31	\$ 521.017	\$ 151.263
P14	56	\$ 941.192	49	\$ 823.543	\$ 117.649
P15	52	\$ 873.964	46	\$ 773.122	\$ 100.842
P16	19	\$ 319.333	18	\$ 302.526	\$ 16.807
P17	40	\$ 672.280	33	\$ 554.631	\$ 117.649
P18	41	\$ 689.087	35	\$ 588.245	\$ 100.842
P19	41	\$ 689.087	38	\$ 638.666	\$ 50.421
P20	19	\$ 319.333	15	\$ 252.105	\$ 67.228

Nota. Elaborado por autores.

Cabe resaltar que no se tiene en cuenta en la ecuación las compras netas ya que la empresa Live The Ragnarok solo realizó un único pedido, además de tener outsourcing en su producción de camisetas.

El siguiente paso a seguir es hallar la rotación de inventario, para hallarla, según (Carlberg, 2003) en su libro análisis de los negocios con Excel XP se debe obtener el costo de ventas que fue hallado anteriormente y dividirlo en el inventario actual de la empresa y para hallar la rotación de inventario por día se debe dividir los 365 días del año / rotación de inventario hallada

anteriormente. A continuación, se presentan de forma detallada las fórmulas de rotación de inventarios, rotación de inventario mensual, rotación de inventario semanal y rotación de inventario por día.

Fórmulas de rotación de inventario

$$\mathbf{Rotación\ de\ inventarios = Costo\ de\ ventas/Inventario} \quad (2)$$

$$\mathbf{Rotación\ de\ inventario\ mensual = 12\ meses/Rotación\ de\ inventario} \quad (3)$$

$$\mathbf{Rotación\ de\ inventario\ semanal = 48\ semanas/Rotación\ de\ inventario} \quad (4)$$

$$\mathbf{Rotación\ de\ inventario\ por\ día = 365/Rotación\ de\ inventario} \quad (5)$$

Nota. Tomado de (Carlberg, 2003)

Posteriormente en la tabla 4, se presenta la rotación de inventario de los productos de la empresa.

Tabla 4. Rotación de inventario de los productos

Producto	Inventario Final	Pesos	Costo de venta	Rotación de inventario
P01	11	\$ 194.117	\$ 158.823	0,818
P02	35	\$ 617.645	\$ 105.882	0,171
P03	43	\$ 758.821	\$ 17.647	0,023
P04	6	\$ 105.882	\$ 52.941	0,500
P05	18	\$ 302.526	\$ 319.333	1,056
P06	25	\$ 420.175	\$ 252.105	0,600
P07	31	\$ 521.017	\$ 151.263	0,290
P08	14	\$ 235.298	\$ 84.035	0,357
P09	20	\$ 336.140	\$ 268.912	0,800
P10	29	\$ 487.403	\$ 235.298	0,483
P11	42	\$ 705.894	\$ 117.649	0,167
P12	11	\$ 184.877	\$ 117.649	0,636
P13	31	\$ 521.017	\$ 151.263	0,290
P14	49	\$ 823.543	\$ 117.649	0,143
P15	46	\$ 773.122	\$ 100.842	0,130
P16	18	\$ 302.526	\$ 16.807	0,056
P17	33	\$ 554.631	\$ 117.649	0,212
P18	35	\$ 588.245	\$ 100.842	0,171
P19	38	\$ 638.666	\$ 50.421	0,079
P20	15	\$ 252.105	\$ 67.228	0,267

Nota. Elaborado por autores

Después de hallar esta rotación en un tiempo específico, se procede a hallar el promedio de rotación de cada producto. Para ello se suma las unidades vendidas de cada producto y se divide en la suma total de inventario inicial de cada producto, luego realizamos el mismo procedimiento para hallar el promedio de costo de ventas. Seguidamente, en la tabla 5 se presenta el promedio de rotación de inventario.

Tabla 5. Promedio de rotación de inventario

Suma total unidades vendidas	154
Suma total inventario inicial	704
Promedio	0,219

Nota. Elaborado por autores

A continuación, en la tabla 6, se presenta el promedio de costo de ventas.

Tabla 6. Promedio costo de ventas

Suma costo de venta	\$	2.604.238
Total productos		20
Promedio	\$	130.212

Nota. Elaborado por autores

Ya con este resultado definido, se analiza cuales productos están por encima del promedio y cuales por debajo. Los productos que se encuentran por encima de este se caracterizan como productos de alta frecuencia (rotación de inventario) y alto valor (costo de ventas). Y los que se encuentran por debajo como productos de bajar frecuencia (rotación de inventario) y bajo valor (Costo de ventas). Seguidamente, en la tabla 7 se presenta la clasificación de los productos.

Tabla 7. Clasificación de los productos

Producto	Frecuencia	Valor
p01	Alta	Alto
p02	Baja	Bajo
p03	Baja	Bajo
p04	Alta	Bajo
p05	Alta	Alto
p06	Alta	Alto
p07	Alta	Alto
p08	Alta	Bajo
p09	Alta	Alto
p10	Alta	Alto
p11	Baja	Bajo
p12	Alta	Bajo
p13	Alta	Alto
p14	Baja	Bajo
p15	Baja	Bajo
p16	Baja	Bajo
p17	Baja	Bajo
p18	Baja	Bajo
p19	Baja	Bajo
p20	Alta	Bajo

Nota. Elaborado por autores

Después de haber clasificado los productos se procedió a realizar el plano cartesiano explicado anteriormente para ubicar los diferentes productos en sus cuadrantes respectivos, cada cuadrante está ligado a un modelo de inventario específico:

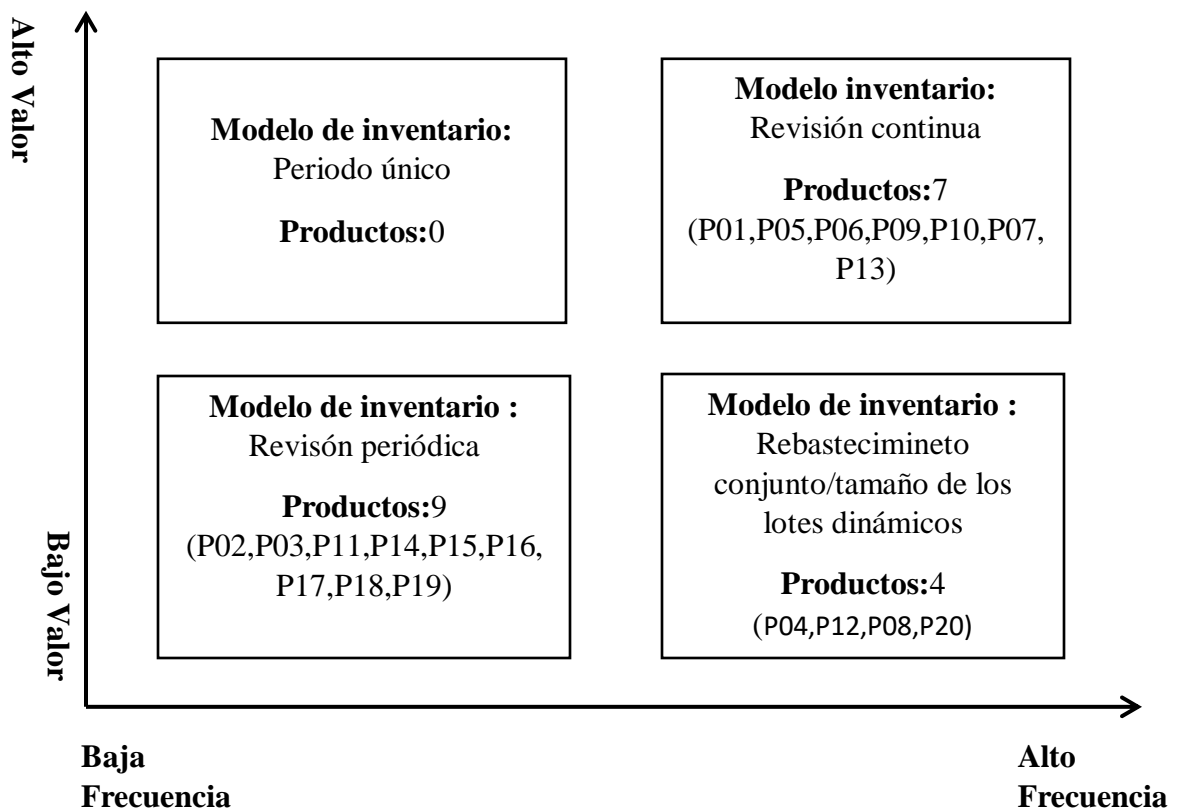
(Alto valor/Alta frecuencia): Revisión continua

(Alto valor/Baja frecuencia): Periodo único

(Bajo valor/Alta frecuencia): Tamaño de lotes dinámicos

(Bajo valor/Baja frecuencia): Revisión periódica

A continuación, en la gráfica 10 se muestra el respectivo plano cartesiano de los modelos de inventario.



Gráfica 10. Plano cartesiano modelos de inventario

Nota. Elaborado por autores

En este plano se muestran los resultados de la posición en la cual se encuentran cada uno de los productos de la empresa Live The Ragnarok. Como se observa el cuadrante uno es el cuadrante en el cual los productos tienen mayor valor y frecuencia y se ven representados 7 productos de los 20 que maneja la empresa aplicándose un modelo de inventario de revisión continua. En el Cuadrante dos se encuentran los productos que tienen alto valor pero baja frecuencia y para el caso de la empresa Live The Ragnarok ninguno de los productos se encuentra en este, cabe resaltar de que si fuera el caso, el modelo adecuado que debe aplicarse es el modelo de inventario de periodo único. Para el caso del cuadrante tres, se puede observar que es el cuadrante en el cual se agrupa la mayoría de productos (9). El comportamiento de estos productos se caracteriza por ser de bajo valor y baja frecuencia y el modelo adecuado para este es el de revisión periódica. En cuanto al cuarto y último cuadrante, en este se agrupan cuatro de los 20 productos teniendo como característica que son de alta frecuencia pero bajo valor. Y el modelo de inventario adecuado para estos es un modelo de tamaño de lotes dinámicos.

8.3 Propuesta de mejora en la política de inventario según la clasificación de sus productos en la empresa Live the Ragnarok.

Para llevar a cabo el objetivo tres, se plantearon propuestas de mejora para la política de inventarios conducentes a la maximización del flujo de efectivo. Estas mejoras basadas en los diferentes tipos de modelos de inventarios como son: Modelo de inventario de periodo único, modelo de inventario de revisión continua, modelo de revisión continua periódica y modelo de tamaño de lote dinámico. Ya que estos fueron los más idóneos para el comportamiento de cada uno de los productos de la empresa Live The Ragnarok. El modelo de inventario de revisión continua se eligió para los productos ubicados en el cuadrante uno en el cual se encuentran cinco de los veinte productos de la empresa. En cuanto al modelo de revisión de periodo único en el cual se encuentran dos de los 20 productos totales. El siguiente modelo es el de revisión periódica ubicado en el cuadrante 3 y en el cual se encuentran se encuentran once de los 20 productos. Para el último cuadrante, el modelo de inventario idóneo, es el modelo llamado tamaño de lote dinámico en el cual se encuentran los últimos dos productos restantes. A continuación se muestra de forma más detallada las propuestas y recomendaciones para cada grupo de productos.

- **Modelo de inventario Newsvendor**

Según la clasificación explicada y realizada anteriormente, ningún producto pertenece a este cuadrante, pero como la forma de clasificación de los mismos es un proceso dinámico en el tiempo, si en un futuro los productos se llegan a comportar con las características de este cuadrante, se dejarán indicadas unas propuestas de mejoramiento respecto al modelo newsvendor.

Propuestas de mejoramiento Modelo Neswvendedor

Objetivo: Proponer alternativas que impulsen la venta de productos que tienen baja rotación.

Este modelo se ajusta al grupo de productos ubicado en el cuadrante dos ya que su comportamiento es de alto valor, pero de baja frecuencia. Representando una baja rotación. Por ende:

- Se recomienda crear un anuncio publicitario de los productos que menor rotación tiene, para así transformarlos en ingresos. Utilizando en la publicidad descripción clara, concisa y llamativa del producto, buena calidad de la foto o video que se va a publicar.
- Otra alternativa es impulsar la venta al por mayor de estos productos.
- Otra opción para que estos productos se vendan de forma más rápida es aplicar descuentos que llamen la atención de los clientes.
- Como última propuesta es armar combos, lo cual generaría que de manera obligatoria se incluyan estos y puedan tener una salida más rápida.

Indicadores: A continuación, se mostrarán algunos indicadores que permitirán la medición de estos productos.

Fórmula rotación de inventario

$$\text{Rotación de inventarios} = \text{Costo de ventas} / \text{Inventario actual} \quad (2)$$

Fórmula índice de cobertura en stock

$$\text{Índice de cobertura en stock} = \left(\frac{\text{Existencias}}{\text{Consumo mensual}} \right) * 30 \quad (6)$$

Nota. Tomado de (Laurent, 2018)

- **Modelo de inventario de revisión continua**

Los datos de esta política de inventario son basados en el intercambio de información entre el empresario e investigador y los datos recolectados de la aplicación FULCRUM. Cabe resaltar que este modelo, es un modelo probabilístico ya que el resultado del coeficiente de variabilidad es mayor al 0,2. Adicionalmente, algunas variables aleatorias no se conocen con certeza como es la demanda debido a que está no se comporta de manera igual en cada periodo, pero el lead time o tiempos de entrega si presentan un comportamiento uniforme. Por otra parte, en cuanto al nivel de servicio, por decisión de la empresa Live The Ragnarok está dispuesta a que el 90% de las personas que pregunten por un producto en específico se encuentre disponible. En otras palabras, satisfacer la demanda en un 90%. Y un 10% de probabilidad que no se encuentre disponible una unidad cuando el cliente lo solicite.

La fórmula base para poder hallar la cantidad óptima en este modelo de inventario es:

$$Q * = \sqrt{(2 * D * A) / (H * C)} \quad (7)$$

Donde:

D= Promedio demanda en unidades sobre período= 13,7 unidades semestrales ≈ 14 unidades semestrales. En la tabla se muestran los datos para hallar la demanda promedio.

Tabla 8 . Demanda promedio de los productos del cuadrante modelo de revisión continua.

Productos	Demanda
p01	9
p05	19
p06	15
P07	16
P09	14
P10	14
P13	9
Promedio	13,7

Nota. Elaborado por autores

A= Costo de pedir= 113,80 COP

Solo se ha realizado un pedido de inventario donde el costo de pedir por el total de productos fue de 80.000 COP, mediante regla de 3 se halló el costo de pedir por unidad de producto.

H= Tasa de mantener inventario anual= 0,25 se divide en 2 debido a que las unidades son semestrales= 0,125

La tasa de mantener inventarios según (Chávez & Torres-Rabello, 2009) se asume como el 25% anual, aunque otros autores afirman que pueden oscilar entre 12% y 34%, en este caso se toma como un 25% del costo de inventario.

C= Promedio costo del producto por unidad= 16.975 COP. En la tabla 9 se observa los datos para hallar el costo promedio de este modelo de inventario.

Tabla 9. Promedio costo del producto.

Productos	costo del producto
p01	\$ 17.647
p05	\$ 16.807
p06	\$ 16.807
P07	\$ 16.807
P09	\$ 16.807
P10	\$ 16.807
P13	\$ 16.807
Promedio	\$ 16.975

Nota. Elaborado por autores

Q^* = Cantidad óptima= 1

Seguidamente en la tabla 10, se muestran los resultados de la aplicación de la fórmula de cantidad óptima de pedido.

Tabla 10. Resultados de la formula de cantidad optima de modelo de inventario continuo

2DA	\$ 3.121,37
HC	\$ 2.122
Raiz(2DA/HC)	1

Nota. Elaborado por autores

Se procede a hallar el punto de re orden, el cual permite al empresario saber en que momento volver a realizar pedido. A continuación, se muestra en la ecuación 9, la fórmula del punto de re orden.

Fórmula punto de re orden

$$S = (D * L) + Z \alpha * (\sigma * \sqrt{L}) \quad (8)$$

L = Lead time ó tiempo que demora en reabastecer inventario= 1 mes = 0,17 semestres

El tiempo que demora el pedido despues de ser pagado al outsourcing que fabrica los productos de la empresa es de un mes.

$Z\alpha$ = Nivel de servicio (90%) = 1,645

Se busca satisfacer la demanda en un 90%. Y un 10% de probabilidad que no se encuentre disponible una unidad cuando un cliente lo solicite.

σ = Desviación Estandar= 3,638. En la tabla 11 se observan los datos de la demanda de cada producto el cual se baso para hallar la desviación estándar.

Tabla 11. Desv. Estándar.

Productos	Demanada
p01	9
p05	19
p06	15
P07	16
P09	14
P10	14
P13	9
Desv.Estandar	3,638

Nota. Elaborado por autores

S= Punto de re orden= 4,96 \cong 5 Unidades.

Por otra parte, para saber si la demanda es probabilística o determinística se aplica la siguiente fórmula:

$$VC = \text{Varianza Demanda} / \text{Promedio Demanda} \quad (9)$$

A continuación, en la tabla 12, se presenta el resultado del stock de seguridad. Seguido, en la tabla 13 se muestra el coeficiente de variabilidad. y finalmente en la tabla 14 se muestra el resultado del nivel de servicio y raíz de la variable L.

Cabe resaltar que, para hallar el stock de seguridad, se debe multiplicar la Z normalizada por la desviación estándar, y por la raíz del lead time que es constante. Dando como resultado: $Z \alpha^*$

$$(\sigma * \sqrt{L}) = 2,467761097$$

Tabla 12. . Resultado del stock de seguridad

Stock de seguridad	2,467761097
--------------------	-------------

Nota. Elaborado por autores

Tabla 13. Resultado de coeficiente de variabilidad

VC	0,931761188
----	-------------

Nota. Elaborado por autores

Tabla 14. Resultado nivel de servicio y raíz de la variable L (Lead Time)

Z	1,645
Raiz de L	0,412310563

Nota. Elaborado por autores

Con base en los datos hallados anteriormente se plantea una propuesta de política de inventario donde el empresario pida 1 unidad de cada producto, cuando los SKU de este cuadrante queden con 5 unidades, es decir su punto de re orden.

Propuesta de mejoramiento Modelo Revisión continua

Objetivo: Proponer alternativas que permitan tener un control adecuado de los tiempos de pedido y de entrega de los productos.

Este modelo se ajusta a este grupo de productos ya que el comportamiento de estos es del alto valor y alta frecuencia. Permitiendo establecer el punto de reorden que en este caso es que cuando queden cinco unidades del producto se hace el pedido de una. Esto, debido a que los productos son ropa (camisetas) y la demanda varía dependiendo las tendencias que existan en el mercado. Para ello se recomienda:

- Con este modelo de revisión continua se pretende tener un mayor control y administración de saber cuando y cuánto pedir para así no tener escasez ni sobreabastecimiento.
- Para lograr que el producto llegue en el tiempo preciso, se recomienda establecer tiempos de entrega con los proveedores para tener una mayor organización y no tener retrasos en las entregas.

Indicadores: A continuación, se mostrará algunos indicadores que permitirán medir dichos tiempos:

Pedidos entregados a tiempo: Corresponde al nivel de cumplimiento del proveedor, para la entrega de los pedidos en la fecha o período de tiempo pactado con el cliente.

Fórmula pedidos entregados a tiempo

$$\text{Pedidos entregados a tiempo} = \left(\frac{\# \text{ de pedidos entregados a tiempo en el periodo } x}{\# \text{ total de pedidos solicitados en el periodo } x} \right) * 100 \quad (10)$$

Ciclo de la orden de compra: Hace referencia al promedio de días que transcurren entre la recepción de la orden de compra y la entrega física de la mercadería.

Ciclo de la orden de compra =

Sumatoria de los ciclos de las órdenes de compra del periodo x /

Número total de órdenes de compra en el periodo x (11)

- **Modelo de inventario de revisión Periódica**

Este modelo de inventario es quien posee la familia más numerosa de productos, como en los modelos de inventarios anteriores la información que se uso para resolver este modelo de inventario se basó en la información suministrado por el empresario y los datos recolectados en la aplicación FULCRUM.

El sistema de revisión periódica precisa de un stock máximo que cubra el período de revisión y el tiempo de suministro; además de cubrir la incertidumbre en el suministro y la demanda. (Rodríguez, 2011).

Posteriormente en la ecuación 11, se presenta la fórmula del stock máximo.

Formula Stock máximo

$$\text{Stock máximo: } T = m + ss \quad (12)$$

Nota. Tomado de (Rodríguez, 2011)

La fórmula de este es por que el sistema de revisión periódica precisa de un stock máximo que cubra el período de revisión y el tiempo de suministro; además de cubrir la incertidumbre en el suministro y la demanda. (Rodríguez, 2011)

$M =$ Demanda promedio durante el período $P + L$

$$M = D \text{ periodo promedio} * P \text{ entre pedidos} + L \quad (13)$$

Seguidamente en la ecuación 12, se presenta la respectiva fórmula de periodo entre pedidos.

Fórmula periodo entre pedidos

$$P \text{ entre pedidos} = (365) / \left(\frac{A}{EOQ} \right) \quad (14)$$

SS=Punto de Re orden

$$SS = (D * L) + Z \alpha * (\sigma * \sqrt{L}) \quad (8)$$

A continuación, para la ecuación 13, se detalla la fórmula de cantidad óptima de pedidos.

Fórmula cantidad Óptima de pedidos

$$EOQ = \sqrt{(2 * A * Cp) / (H * C)} \quad (15)$$

Teniendo los siguientes datos:

D= demanda por periodo= 0,027 unidades por día ó 4,9 Semestrales \cong 5 semestrales

En la tabla 15 y 16 se presentan los datos de la demanda de los productos y el resultado del promedio de la demanda en periodo de tiempo semestral y diario.

Tabla 15. Demanda promedio semestral

Producto	Unidades vendidas
P02	6
P03	1
P11	7
P14	7
P15	6
P16	1
P17	7
P18	6
P19	3
Promedio	4,9

Nota. Elaborado por autores

Tabla 16. Demanda promedio diaria

Producto	unidades diarias
P02	0,033
P03	0,005
P11	0,038
P14	0,038
P15	0,033
P16	0,005
P17	0,038
P18	0,033
P19	0,016
Promedio	0,014

Nota. Elaborado por autores

Para hallar las unidades diarias se dividió las unidades vendidas semestrales en el número de días que tiene un semestre que son aproximadamente 182 días.

A= Demanda por Año= 0,027*365 ó 4,9*2 = 9,8 unidades \cong 10 unidades

$L = \text{Lead Time} = 31 \text{ días} \text{ ó } 0,17 \text{ semestres}$

$\sigma = \text{Desv. Estandar} = 0,027$

A continuación se muestra en la tabla 18 y 19 los datos de la demanda de los productos y el resultado de su desviación estandar en periodo de tiempo semestral y diario.

Tabla 17. Desv. Estándar semestral

Producto	Unidades vendidas
P02	6
P03	1
P11	7
P14	7
P15	6
P16	1
P17	7
P18	6
P19	3
desv. Estandar	2,52

Nota. Elaborado por autores

Tabla 18. Desv. Estándar diaria

Producto	unidades diarias
P02	0,033
P03	0,005
P11	0,038
P14	0,038
P15	0,033
P16	0,005
P17	0,038
P18	0,033
P19	0,016
desv. Estandar	0,027

Nota. Elaborado por autores

$SS = \text{punto de re orden} = 5,695073594 \cong 6$

Tabla 19. Resultado punto de re orden

SS	Días
$D \cdot L$	0,805860806
Raiz L	5,567764363
$Z \cdot (\text{desv. estandar} \cdot \text{Raiz L})$	0,127309231
$(D \cdot L) + Z \cdot (\text{desv. estandar} \cdot \text{Raiz L})$	5,695073594

Nota. Elaborado por autores

El resultado del SS se baso en un periodo de tiempo de días.

$C =$ Costo del producto por unidad = 16.994 COP

Tabla 20. Costo promedio del producto por unidad.

Producto	Costo unidad
P02	\$ 17.647
P03	\$ 17.647
P11	\$ 16.807
P14	\$ 16.807
P15	\$ 16.807
P16	\$ 16.807
P17	\$ 16.807
P18	\$ 16.807
P19	\$ 16.807
Promedio	\$ 16.994

Nota. Elaborado por autores

$H =$ Tasa mantener inventario = 0.25

$C_p =$ Costo pedir inventario = 113,8 COP

$EOQ =$ Cantidad Óptima de inventario = 0,7237568

Tabla 21. Datos y resultado del EOQ

EOQ	
$2 \cdot C_p \cdot A$	2225,42222
$H \cdot C$	\$ 4.248
$\text{Raiz}(2C_p \cdot A / HC)$	0,7237568

Nota. Elaborado por autores

P entre pedidos = 27,05 \cong 27 Días

Tabla 22. Resultado P entre pedidos

A / EOQ	13,49
$365 / (A / EOQ)$	27,05

Nota. Elaborado por autores

$$M = D \cdot (P \text{ entre pedidos} + L)$$

$$M = 0,027 \cdot (27,05 + 31)$$

$$M = 1,56 \cong 2$$

$$T = M + SS$$

$$T = 2 + 6 = 8 \text{ Camisetas}$$

En este caso la propuesta de política de inventario de sistema de revisión periódica debe revisar existencias cada 27 días y solicitar la cantidad de producto necesaria para llegar a un stock de 8 camisetas o unidad de cada producto existente en la familia de este cuadrante.

Nota: Los datos recolectado en el FULCRUM se encuentra en periodo semestral, para mayor comodidad del empresario, respecto a este caso de modelo de inventario de revisión periódica, todas las unidades que se encontraban semestrales se pasaron a unidades por día.

Propuesta de mejoramiento Modelo de revisión Periódica

Objetivo: Proponer alternativas para la reducción de inventario.

El modelo de revisión periódica se ajusta al comportamiento de los productos que se encuentran agrupados en el cuadrante tres ya que su característica es que presentan un comportamiento de baja frecuencia y bajo valor.

Este modelo permite reducir el inventario. Encontrando un punto de equilibrio de la cantidad de unidades que se deben pedir y que deben estar en stock para la empresa Live The Ragnarok.

- Una alternativa que se recomienda es mantener registros precisos utilizando el sistema ERP ya que este sistema permite una optimización de los procesos de la empresa y eliminación de datos y operaciones innecesarias y a su vez tener una integración en todo el tema de pedidos y envíos, datos de los clientes y proveedores y facturas.

- Otra alternativa es reducir el tiempo de ejecución del proveedor buscando proveedores que se encuentren geográficamente cerca para que los tiempos para reabastecer se reduzcan significativamente.

- Equilibrar de manera óptima el nivel de existencias de seguridad con el nivel de servicio al cliente ya que esto generaría que no hubiera escasez ni sobreabastecimiento.

Indicadores: (Nuria, 2019)

A continuación se detallan las ecuaciones 2 y 7 con sus respectivas fórmulas.

$$\textit{Rotación de inventarios} = \textit{Costo de ventas/Inventario actual} \quad (2)$$

$$\text{Índice de cobertura en stock} = \left(\frac{\text{Existencias}}{\text{Consumo mensual}} \right) * 30 \quad (7)$$

Posteriormente para la ecuación 14, se presenta la respectiva fórmula del precio de inventario.

Fórmula Precio de inventario

$$\text{Precio de inventario} = \Sigma \text{ Precios de la mercancía disponible} \quad (16)$$

- **Modelo de inventario de lotes dinámicos**

Para los productos agrupados en el cuadrante número cuatro, el modelo de inventario que se ajusta basado en el comportamiento de estos productos es el modelo de tamaño de lote dinámico. Este modelo surge cuando la demanda es irregular, o sea, cuando no tiene un comportamiento uniforme durante el horizonte de planeación y su clasificación en el cuadrante corresponde a un comportamiento de alta frecuencia pero bajo valor. Para ello se debe aplicar un modelo basado en reglas heurísticas. Los datos se basarán en la información suministrado por el empresario y los datos recolectados en la aplicación FULCRUM.

Este modelo se basó en una política de inventario POQ lo cual sus siglas significan cantidad periodica de pedido, para eso se calcula el EOQ en unidades de tiempo con la siguiente formula:

$$TEOQ = T = \frac{EOQ}{D} = \sqrt{\frac{2*A}{D*H*C}} \quad (17)$$

A= Costo de pedir inventario = 113,8 COP

D= Demanda promedio en un periodo de tiempo = 4,75 \cong 5 unidades semestrales

Tabla 23. Datos y demanda promedio en política POQ

Producto	Demanda
P4	3
P08	5
P12	7
P20	4
Prom	4,75

Nota. Elaborado por autores

H= tasa anual de costo por mantener inventario = 0,25 = 0,125 debido a que las unidades se manejan en semestre, por lo tanto la tasa se anual se divide en 2, dandonos el resultado mostrado anteriormente.

C= Costo del producto unitario = 17.017 COP

Tabla 24. Costo promedio del producto política POQ

H	K
Producto	costo del producto
P4	\$ 17.647
P08	\$ 16.807
P12	\$ 16.807
P20	\$ 16.807
Prom	\$ 17.017

Nota. Elaborado por autores

$T = 0,150086911 \cong 1$ semestre, para este supuesto, siempre que da decimal se aproxima a su entero mas cercano, excepto cuando su entero mas cercano es 0 por lo tanto se aproxima es a 1.

Tabla 25. Resultado de T

T _{EOQ}	
2*A	\$ 227,6
D*H*C	\$ 10.104
Raiz de (2*A)/(D*H*C)	0,15008691

Nota. Elaborado por autores

Ese valor de T significa la frecuencia con la cual se debe reabastecer la demanda, en este cada semestre se debe reabastecer una demanda de 19 unidades. Las 19 unidades provienen de el total de unidades vendidas de los productos que pertenecen a este cuadrante durante ese periodo semestral.

Propuesta de Mejoramiento Modelo Lotes dinámicos

Objetivo: Proponer alternativas para aumentar el capital de inversión.

Este modelo de inventario se ajusta al grupo de productos del cuadrante cuatro ya que el comportamiento de estos es de alta frecuencia, pero de bajo valor representando una alta rotación de los mismos, por ende:

- Se recomienda a la empresa que para aumentar dicho capital implemente estrategias de marketing para aumentar sus ventas como son: Pautas en la aplicación de Instagram y también por medio de Facebook Adwards.

- Otra propuesta es adquirir un préstamo de corto plazo por medio de una entidad bancaria (actualmente debido a la pandemia por la cual está atravesando el mundo el gobierno está brindando flexibilidad para adquirirlos puesto que las empresas están enfrentando una fuerte recesión en sus ventas).

- Otra alternativa para aumentar dicho capital es la financiación de los proveedores en la cual se establecen tiempos y montos diferidos de la cuenta total del pedido.

Indicadores: A continuación, se mostrarán algunos indicadores que permitirán la medición de este capital de inversión:

Fórmula ROA

$$ROA = Utilidad\ Neta / Total\ de\ activo \quad (18)$$

Nota. Tomado de (Actualicese, 2018)

El ROA es un indicador que mide la eficacia de la administración para generar utilidades con relación a sus activos. Es decir, el rendimiento de la inversión que se ha realizado en la entidad, independientemente de la naturaleza u origen de la misma.

El ROE es un indicador que mide la eficacia de la administración para generar utilidades con relación a su patrimonio, es decir, mide el rendimiento de la inversión que ha realizado el empresario.

Fórmula ROE

$$ROE = Utilidad / Patrimonio \quad (19)$$

Nota. Tomado de (Actualicese, 2018)

Capítulo 10

Conclusiones y recomendaciones

La empresa Live The Ragnarok es una empresa nueva en el sector textil. En los primeros meses las ventas fueron altas ya que era un producto con diseños diferentes a los que existen en dicho mercado. Meses después, las ventas disminuyeron significativamente ya que los productos son de temporada, es decir, cuando los clientes adquieren las camisetas no estaban dispuestos a comprar de nuevo porque los diseños son similares y no han vuelto a lanzar nueva colección. Lo que lo caracteriza a estos diseños es su dualidad debido a que se puede usar como vestimenta casual y deportiva. Cabe resaltar que los productos manejados en la empresa son tercerizados permitiéndole al empresario priorizar un pago en el cual está incluido todos los costos de materia prima, mano de obra, impuestos y el respectivo envío. por lo cual desde el inicio hasta a la fecha solo se ha realizado un único pedido en el cual se pidió un gran volumen de unidades, por tal motivo el empresario no ha vuelto a reabastecerse.

Con base en la clasificación de los productos ubicados en los cuatro cuadrantes del plano cartesiano, se puede analizar el comportamiento de los mismos. Pudiéndose observar que el cuadrante que agrupa mayor número de productos es el cuadrante número tres con nueve de los veinte productos que maneja la empresa. Para esta familia de productos es importante aplicar un modelo de inventario de revisión periódica ya que este le permite tener un control del mismo, así el empresario podrá tener una reducción del inventario debido al exceso de unidades que tiene esta familia de productos. En cuanto al siguiente cuadrante con mayor número de productos en el cual se agrupan siete de los veinte en total, el modelo de inventario más idóneo es el de

Revisión continúa debido a que estos productos presentaron una tasa de rotación de inventario alta y este modelo lo que pretenden es que el empresario pueda evitar desabastecimiento de esta familia de productos.

Se recomienda que la empresa lleve a cabo de manera adecuada la aplicación de cada una de las políticas de inventario de los modelos propuestos según el comportamiento de los diferentes productos de la empresa, los cuales se agruparon como se mencionó anteriormente en diferentes cuadrantes, para el caso del cuadrante tres donde se agruparon la mayor cantidad de productos se propone que la empresa aplique la política de inventario de revisión periódica donde se recomienda revisar el inventario cada 10 días y solicitar la cantidad de producto necesaria para llegar a un stock de 3 camisetas esto con el fin de evitar sobreabastecimiento. Para el segundo cuadrante con mayor número de productos que utiliza un modelo de inventario de revisión continua se recomienda una propuesta de política de inventario donde el empresario pida una unidad de cada producto, cuando los SKU de este cuadrante queden con 5 unidades, es decir su punto de re orden, con la finalidad de evitar desabastecimiento.

En cuanto al proceso de análisis histórico de la rotación de inventario de los productos, este genera que la forma de clasificación de los mismos sea un proceso dinámico en el tiempo, en consecuencia se recomienda a la empresa realizar este proceso en periodos anuales de modo que se puedan aplicar las técnicas de control de inventarios adecuadas propuestas en el presente documento para mantener el adecuado control de inventario.

Por último, se recomienda para los productos agrupados en el cuadrante cuatro, más exactamente en el cual se aplica un modelo de inventario de lotes dinámicos, realizar un estudio que permita conocer la demanda durante una prolongación de tiempo más amplia y así obtener más datos históricos con el fin de lograr un promedio de demanda en cada periodo crucial durante el año, siendo el propósito, conseguir resultados más completos y precisos, puesto que los datos recolectados fueron durante un periodo corto con limitaciones externas tanto a la empresa como a los investigadores.

Lista de Referencias

- Small And Medium Enterprises (SMES) Finance. (2019). *The World Bank*. Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/topic/smefinance>
- OECD/ECLAC/CAF . (2017). Youth, Skills and Entrepreneurship. *Latin American Economic Outlook* , 12-24.
- The lending tree. (2018). *Small Business Failure Rate*. Retrieved from <https://www.lendingtree.com/business/small/failure-rate/>
- MIT Center for Transportation and Logistics. (2016). *MIT GeneSys*. Retrieved from <https://ctl.mit.edu/mit-genesys>
- CHUNG*, H, Y., & H, K. A. (1990). AN INTEGRATED EVALUATION OF INVESTMENT INVENTORY AND CREDIT: A CASH FLOW APPROACH. *Journal of Buszness Finance & Accounting* , 381-390.
- Chao, X., Chen, J., & Wang, S. (2008). Dynamic Inventory Management with Cash Flow Constraints. *Wiley Periodicals* , 758-768.
- Castañeda, L. N., Soto, D., Pérez, M., & Gamez, W. (2009). Aplicación de un modelo de inventarios multiproducto para las PYMES en Bogotá . *Ingenio Libre* , 74-81.
- Teng, J.-T. (2006). Discount Cash-Flow Analysis on Inventory Control under Various Supplier's Trade Credits . *International Journal of Operations Research* , 23-29.
- Arizaleta, M., & Zhu, X. (2018, Mayo). *Improving the Survival Rate of Small Firms in Latin America: A case study in Aguascalientes, Mexico*. Retrieved from

https://ctl.mit.edu/sites/ctl.mit.edu/files/theses/executive_summary_arizaleta_zhu%20%281%29.pdf

Medina, J. (2009, Agosto 25). *Filtrando información*. Retrieved from <http://uncafezito.blogspot.com/2009/08/politicas-de-inventario.html>

Becerra, Ó. D. (2006). El Estado de Flujos de Efectivo y una Administración Eficiente del Efectivo. *Revista del Departamento Académico de Ciencias Administrativas PUCP* , 7-15.

Portafolio. (2011, Abril 4). *Las Pymes sostienen la economía de Bucaramanga*. Retrieved from <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/pymes-sostienen-economia-bucaramanga-346854>

Thompson, T., & Cabrera, A. (2019). *HOW CAN INVENTORY MANAGEMENT BECOME A CASH COW FOR SMALL FIRMS IN LATIN AMERICA?* Cambridge, Massachusetts: Supply Chain Managment.

Banco de Desarrollo de América Latina. (2019). *Políticas para PYMEs competitivas en la Alianza del Pacífico y países participantes de América del Sur*. Paris: OECD Publishing.

Centro de Estudios Económicos. (2018). *La Gran Encuesta Pyme*. Bogotá: ANIF.

Dini, M., & Stumpo, G. (2018). “*Mipymes en América Latina: Un Frágil Desempeño y Nuevos Desafíos para las Políticas de Fomento*”. Santiago de Chile: CEPAL.

Kroes, J. R., & Manikas, A. S. (2014). Gestión del flujo de caja y rendimiento financiero de la empresa manufacturera: una perspectiva longitudinal. *Revista Internacional de Economía de la Producción* , 37-50.

Teruel, P. J., & Solano, P. M. (2007). Effects of working capital management on SME profitability. *International Journal of Managerial Finance* , 164-177.

- García, M. L. (2017). Una propuesta para la determinación de la competitividad en la Pyme Latinoamericana. *Pensamiento & Gestión* , 93-124.
- Otero, M. E., Celis, D. M., Guarnizo, J. A., & Cano, M. P. (2019). Comportamiento de las Pymes del Sector de Confección en Ropa: Caso Magento & Amarilla en Colombia. *Caderno Profissionnal de Marketing UNIMEP* , 31-39.
- Tang, S., Cho, S., Wang, J. W., & Yan, H. (2018). El modelo del vendedor de noticias revisado: los impactos de los altos costos de mantenimiento de la unidad en la precisión del modelo clásico. *Fronteras de la investigación empresarial en China* , 23-38.
- Carlberg, C. (2003). *Análisis de los negocios con excel XP* (Vol. Segunda edición). Mexico: Pearson Educación.
- Cabrera, A., & Thomsonp, T. (2020). *Live the Ragnarok*. Presentación, MIT.
- Montenegro, B. (2011). Sistemas y Modelos de Inventarios. In U. U. Beltran. Colombia: UMB virtual.
- TAHA, H. (2012). *INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES* (Novena ed.). (R. N. Salas, Trans.) Mexico: Pearson.
- Hillier, F., & Lieberman, G. (2010). *INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES* (Novena ed.). (J. Murrieta, & C. Cordero, Trans.) Mexico : McGraw Hill.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Producción y cadena de suministros* (Duodecima ed.). (P. Mascaró, & M. Mauri, Trans.) McGraw Hill.

Rodríguez, B. (2011). *UMB Virtual*. Retrieved from UMB Virtual:

<http://virtualnet2.umb.edu.co/virtualnet/archivos/open.php/692/mod2/pdf/adm.pdf>

Nuria. (2019, 9 4). *11 indicadores de gestión de inventarios* . Retrieved from Excelium:

<https://www.excelium.net/2019/09/04/indicadores-de-gestion-de-inventarios-1/>

academy, S. (2018, 02 22). *Slimstock*. Retrieved from CALCULAR EL LOTE DE COMPRA Y

STOCK DE SEGURIDAD: [https://www.slimstock.com/cl/slimstock-academy-](https://www.slimstock.com/cl/slimstock-academy-latinoamerica/calcular-el-lote-de-compra-y-stock-de-seguridad/)

[latinoamerica/calcular-el-lote-de-compra-y-stock-de-seguridad/](https://www.slimstock.com/cl/slimstock-academy-latinoamerica/calcular-el-lote-de-compra-y-stock-de-seguridad/)

Laurent, C. (2018, 04 19). *Gestión de inventarios: 2 indicadores clave para mejorar las*

operaciones del almacén. Retrieved from Generix group:

<https://www.generixgroup.com/es/blog/indicadores-gestion-inventarios>

Actualicese. (2018, 10 19). *Indicadores de rendimiento sobre los activos y el capital*. Retrieved

from Actualicese.com: [https://actualicese.com/indicadores-de-rendimiento-sobre-los-activos-y-](https://actualicese.com/indicadores-de-rendimiento-sobre-los-activos-y-el-capital/)

[el-capital/](https://actualicese.com/indicadores-de-rendimiento-sobre-los-activos-y-el-capital/)

Chávez, J., & Torres-Rabello, R. (2009, 07). *Negocios Globales Logística*. Retrieved from Una

verdad incómoda: El costo de mantener inventarios:

[http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=749#:~:text=Los%20costos%20de%20m](http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=749#:~:text=Los%20costos%20de%20mantener%20inventarios,entre%2012%25%20y%2034%25.)

[antener%20inventarios,entre%2012%25%20y%2034%25.](http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=749#:~:text=Los%20costos%20de%20mantener%20inventarios,entre%2012%25%20y%2034%25.)