



FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LA PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES(MRP) PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE COMPRAS EN LA EMPRESA SOUTHERN TEXTILE NETWORK S.A.C. 2021”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Wilber Hipolito Nery De La Cruz

Asesor:

Mg. Ing. Alfredo Temoche

Lima - Perú

2021

DEDICATORIA

Dedico mi proyecto de suficiencia profesional a mis padres y asesor que fueron de un gran apoyo emocional y durante todo el proceso de la elaboración y me alentaron a continuar y poder culminar con éxito mi objetivo.

Wilber Hipólito Nery De La Cruz

AGRADECIMIENTO

Al concluir esta etapa maravillosa de mi vida
quiero extender un agradecimiento profundo a
quienes hicieron posible lograr mi sueño a
quienes junto a mi caminaron en todo momento y
sobre todo a Dios por darme la fortaleza de seguir
adelante.

Wilber Hipólito Nery De La Cruz

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE ECUACIONES	10
RESUMEN EJECUTIVO.....	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
1.1 Descripción de la empresa.....	12
1.2 Objetivos	21
1.3 Justificación.....	22
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	23
2.1 Antecedentes de la investigación	23
2.2. Marco Teórico.....	25
2.3. Definición de términos básicos	33
2.4 Limitaciones.....	36
2.5 Aspectos éticos.....	36
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	37
3.1 Descripción de la experiencia profesional	37
3.2 Diagnóstico de la situación actual en la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C	41

3.3 Desarrollo de las estrategias basadas en planeación de requerimientos de materiales (MRP) que contribuyan a incrementar la eficiencia en la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C.....	56
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	76
4.1 Evaluación de los indicadores posteriores a la implementación del modelo MRP para la planeación de rendimiento de materiales en la gestión de compras de la empresa Southern Textile Network S.A.C.	76
4.2. Evaluación de los costos y beneficios del plan de mejoras basadas en la planeación de requerimientos de materiales (MRP) para incrementar la eficiencia en la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C.	84
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
5.1 Conclusiones.....	91
5.2 Recomendaciones.....	92
REFERENCIAS	94
ANEXOS	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Estrategias de desarrollo para la implementación del MRP para la planeación de requerimientos de materiales en la gestión de compras de la empresa Southern Textile Network S.A.C.</i>	40
Tabla 2. <i>Resumen de pedidos recibidos y pedidos entregados a los clientes – cálculo de la eficacia de la producción (2018-2020).</i>	43
Tabla 3. <i>Resumen de pedidos recibidos y pedidos entregados a los clientes – cálculo de la eficacia de la producción (2018-2020).</i>	44
Tabla 4. <i>Resumen de ventas por periodo y ventas presupuestadas para el cálculo de la efectividad en la producción de la empresa (2018-2020).</i>	44
Tabla 5. <i>Resumen de costos de inventario, costo de compras e inventarios de seguridad para la determinación de los excesos de inventarios (2018-2020).</i>	45
Tabla 6. <i>Cálculo del índice de exceso de inventarios (2018-2020).</i>	45
Tabla 7. <i>Resumen de la comparación de ventas por periodos con el inventario promedio para la determinación de la rotación de inventarios (2018-2020).</i>	46
Tabla 8. <i>Resumen de la comparación de ventas por periodos con el inventario promedio para la determinación de la rotación de inventarios (2018-2020).</i>	46
Tabla 9. <i>Resultados de la Guía de Observación - Diagnóstico la situación actual de la gestión de compras e inventarios en la empresa Southern Textile Network S.A.C.</i>	47
Tabla 10. <i>Resultados de la aplicación de la técnica de grupo nominal para conocer la causa raíz de los problemas relacionados con la eficiencia en la gestión de operaciones de la empresa.</i>	54
Tabla 11. <i>Estrategias para implementar para mejorar la gestión de compras de la empresa.</i>	56

Tabla 12. <i>Plan de acción del modelo basado en la planeación de requerimientos de materiales para la gestión de compras de la organización</i>	57
Tabla 13. <i>Clasificación ABC del inventario</i>	62
Tabla 14. <i>Modelo de planeación de requerimientos de materiales (MRP) en la gestión de compras de la empresa</i>	67
Tabla 15. <i>Comparación entre pedidos solicitados y pedidos cumplidos en el año 2021</i> ...	76
Tabla 16. <i>Variaciones en los niveles de eficacia en el cumplimiento de órdenes de producción</i>	77
Tabla 17. <i>Comparación entre pedidos procesados y pedidos entregados a tiempo en el año 2021</i>	78
Tabla 18. <i>Variaciones en los niveles de eficiencia en el cumplimiento a tiempo de las órdenes de producción</i>	79
Tabla 19. <i>Comparación entre ventas reales y ventas presupuestadas en el año 2021</i>	80
Tabla 20. <i>Variaciones en los niveles de efectividad en el cumplimiento del presupuesto</i> ..	80
Tabla 21. <i>Registro de los excesos de inventarios en el año 2021</i>	81
Tabla 22. <i>Variaciones en los niveles de exceso de inventarios</i>	82
Tabla 23. <i>Variaciones en los niveles de exceso de inventarios expresadas en USD</i>	82
Tabla 24. <i>Registros de los niveles de rotación de inventarios año 2021</i>	83
Tabla 25. <i>Variaciones en los niveles de rotación de inventarios</i>	84
Tabla 26. <i>Flujo de efectivo de la empresa proyectado a cinco años- escenario sin implementación</i>	86
Tabla 27. <i>Flujo de efectivo de la empresa proyectado a cinco años- escenario con implementación</i>	87

Tabla 28. <i>Gastos incurridos durante el periodo de implementación de la propuesta de mejoras en la planeación de requerimientos de materiales para la gestión de compras de la empresa.</i>	88
Tabla 29. <i>Indicadores financieros de la propuesta (flujo de caja incremental)</i>	89
Tabla 30. <i>Indicadores financieros de la propuesta (tiempo de recuperación)</i>	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la sede principal de la empresa Southern Textile Network S.A.C.	13
Figura 2. Clientes de la empresa Southern Textile Network S.A.C.....	14
Figura 3. Productos de la empresa Southern Textile Network S.A.C.....	15
Figura 4. Productos de la empresa Southern Textile Network S.A.C.....	15
Figura 5. Organigrama de la empresa Southern Textile Network S.A.C.....	17
<i>Figura 6.</i> Estructura de un modelo MRP.	27
<i>Figura 7.</i> Flujograma inicial del proceso de adquisiciones de la empresa	42
<i>Figura 8.</i> Diagrama de Ishikawa o de causa y efecto de los factores que inciden en la gestión de inventarios de la organización.....	52
<i>Figura 9.</i> Diagrama de Pareto para para visualizar la causa raíz que genera la baja eficiencia en la gestión de inventarios de la organización.....	55
<i>Figura 10.</i> Diagrama de Gantt para planificar las acciones de mejora.	60
<i>Figura 11.</i> Planograma de la distribución inicial de las áreas del almacén de materias primas.	71
<i>Figura 12.</i> Planograma de la distribución posterior a la implementación de las áreas del almacén de materias primas.	72
<i>Figura 13.</i> Diagrama analítico de procesos de la gestión de compras posterior a la implementación	73

ÍNDICE DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1. Indicador de eficacia (nivel de cumplimiento).....</i>	31
<i>Ecuación 2. Indicador de eficiencia (nivel de entregas).....</i>	31
<i>Ecuación 3. Indicador de efectividad (Cumplimiento del presupuesto de ventas)</i>	32
<i>Ecuación 4. Indicador de excesos de inventario (Cumplimiento de meta de inventario)...</i>	32
<i>Ecuación 5. Indicador calidad</i>	32
<i>Ecuación 6. Indicador calidad del proveedor.....</i>	33
<i>Ecuación 7. Indicador rotación de inventarios.....</i>	33
<i>Ecuación 8. Inventario promedio</i>	33
<i>Ecuación 9. Cálculo del inventario de seguridad.</i>	66
<i>Ecuación 10. Cálculo del número de pedidos al año.....</i>	66
<i>Ecuación 11. Cálculo del tamaño del pedido.</i>	66

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tuvo como objetivo implementar el MRP para la planeación de requerimientos de materiales para mejorar la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C. 2021, mediante un conjunto de herramientas que servirán para hacer el mejor uso de los recursos económicos y financieros de la organización en cuanto a la administración de la cadena de suministros con énfasis en la gestión de compras. Con la aplicación de técnicas de diagnóstico de mejora continua, se obtuvo que los principales problemas relacionados con la gestión de compras eran la ausencia de un método de cálculo para planear las compras, ausencia de planes de mejora; falta de capacitación e inexistencia de indicadores, aspectos que afectan negativamente la gestión de compras. De esta manera, con la aplicación de un método matemático que permita el cálculo de las cantidades de inventarios de materia prima más ajustadas a los requerimientos del área de producción, se logró reducir los niveles de inventario y tener un impacto favorable sobre el flujo de efectivo de la organización. En el cálculo de los indicadores financieros, se proyecta un valor actualizado neto de USD 3,044,129 y una tasa interna de retorno de 370%, debido a que el monto de la inversión es relativamente bajo en comparación con el beneficio esperado.

Palabras clave: planeación de requerimientos de materiales, cadena de suministro, materias primas, gestión de compras.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción de la empresa.

1.1.1 Organización de la empresa

La empresa Southern Textile Network S.A.C es una empresa dedicada a la fabricación y exportación de prendas de vestir en tejido de punto que fue fundada 16 de setiembre del año 1997 y actualmente funciona bajo una corporación donde están incluida la empresa CMT del Sur, Timble Sourcing Company. La empresa CMT del Sur se encarga del proceso de manufactura de las prendas de vestir, mientras que la empresa Timble Sourcing Company se encarga de la parte comercial cuyo trabajo está en función de contactar clientes potenciales en el mundo.

Southern Textiles Network se encarga de las actividades de planeamiento y logística para llevar a cabo la fabricación de las prendas de vestir en tejido, con el propósito de ofrecer las mejores soluciones textiles con un servicio de sostenibilidad social. Actualmente su domicilio fiscal se encuentra en la Av. Defensores del Morro 2066, Distrito de Chorrillos, Lima Metropolitana.

En la empresa se busca la satisfacción del cliente entregando lo mejor, mediante la utilización de recursos y sistemas de clase mundial de la más alta calidad. En Southern Textiles Network S.A.C, tiene objetivos de calidad bien definidos para lograr la satisfacción del cliente que es el corazón de la política y estrategia comercial. Asimismo, la organización se compromete a fabricar, obtener, suministrar y comercializar productos y servicios textiles de calidad. Siempre se hace el esfuerzo por satisfacer las necesidades de sus clientes y superar las expectativas a través de relaciones de beneficio mutuo y deleitarlos.

El Registro Único del contribuyente (RUC) es el 20376729126. La localización geográfica se muestra en la figura 1:

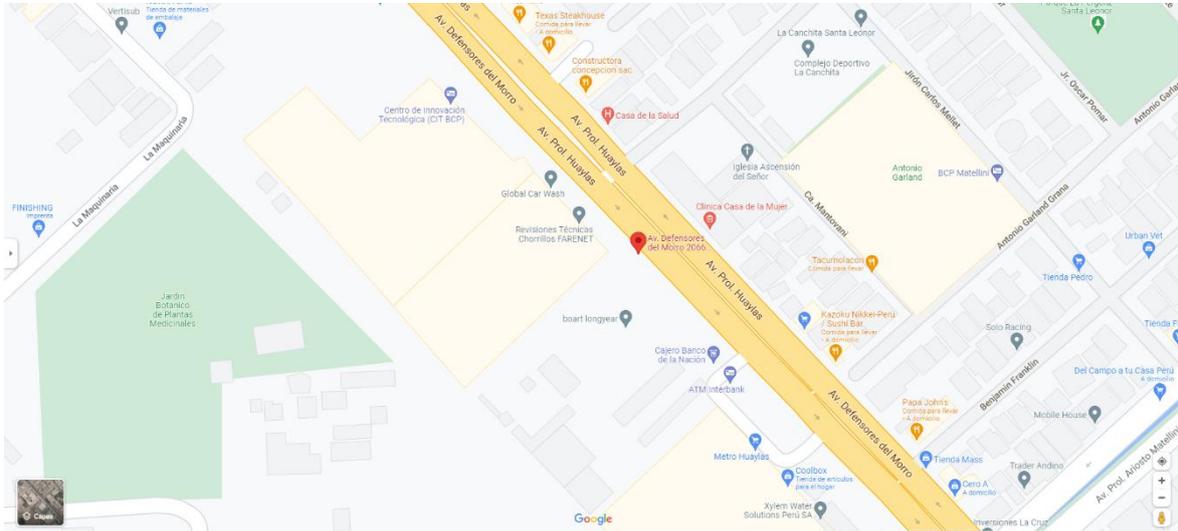


Figura 1. Ubicación de la sede principal de la empresa Southern Textile Network S.A.C.

1.1.2 Misión

La misión de la empresa es: “Satisfacer las necesidades de nuestros clientes brindándoles productos de calidad con tecnología de punta, reduciendo el impacto ambiental, y con un excelente servicio”.

1.1.3 Visión

La visión de la empresa es: “Ser reconocidos como una empresa líder en la comercialización de productos con tecnologías de punta orientadas a reducir el impacto ambiental y los costos de operación y mantenimiento a nivel nacional”.

1.1.4 Valores organizacionales:

Como política de la empresa, Southern Textile Network S.A.C. cree en vivir y practicar la ética y las normas comerciales aprobadas internacionalmente que distinguen a la

organización de sus contrapartes. Valores: honestidad, integridad y dignidad humana, además del enfoque ético en los compromisos con todas las partes interesadas conectadas; clientes, proveedores, empleados y otros permanecen como guía de acción y responsabilidad social, lo que resulta en su alta reputación y éxito ganados con esfuerzo.

1.1.5 Productos y/o servicios de la empresa

Actualmente la compañía, Southern Textile Network S.A.C. brinda productos y soluciones de confecciones para la industria textil y se tiene como clientes a Polo Ralph, Vinyard Vines, Lacoste, Arturo Calle, Dick's Sporting Goods, Travis, donde la exigencia tanto en calidad y tiempo de respuesta requiere altamente un compromiso con la finalidad de satisfacer a sus clientes (Ver Figura 2):



Figura 2. Clientes de la empresa Southern Textile Network S.A.C.

Los cambios que se han generado en la industria de la moda en las últimas décadas, se ha vuelto que todo sea más rápido y que el tiempo de respuesta y las tendencias sean más rápidas por lo tanto Southern Textile Network, en su interés de ser un socio estratégico de los clientes trabaja de manera en conjunto con las otras empresas de la corporación en minimizar los tiempos de entrega del productos manteniendo los estándares de calidad y

productividad , para ello se está trabajando en la compañía la implementación métodos de mejoras en distintas áreas para poder lograr los objetivos y exigencias de los clientes.



Figura 3. Productos de la empresa Southern Textile Network S.A.C.



Figura 4. Productos de la empresa Southern Textile Network S.A.C.

En estos momentos el lead time de entrega de producción de las prendas de vestir con entrega final a los clientes se tiene estimado en 90 días calendario, pero el objetivo es llegar a la entrega en 70 días calendario que permitiría cumplir con el objetivo del cliente y dar respuesta a las tendencias de temporada mucho más rápido y tener ventaja sobre sus competidores. Los servicios que ofrece están orientados a: respuesta rápida, desarrollo de

productos, producción personalizada, laboratorio interno e investigación de tendencias.

Dichos servicios son:

Impresión: la empresa dispone de serigrafía y bordado propios. Este es un activo muy positivo que permite a la empresa tener entregas rápidas, manejando diferentes técnicas de impresión como: base agua, plastisol, burn out, descarga, foil, flock, puff, entre otras. La sublimación y la impresión digital también forman parte de sus capacidades.

Laboratorio interno: Se cuenta con laboratorio interno certificado, esto asegura el mejor producto de calidad de exportación que ofrece. El equipo de laboratorio se toma el tiempo para evaluar con las tecnologías de prueba más modernas y actualizadas.

Técnicas y maquinaria innovadoras: la empresa está al día con las últimas tecnologías para optimizar los procesos productivos. Tener la capacidad de fabricar estilos complejos bajo condiciones de calidad consistentes cumpliendo con los altos estándares de nuestros clientes.

Southern Textiles Network está adaptando muchos métodos y procesos de mejoramiento para cumplir con el lead time requeridas por el cliente y que sea considerada como un proveedor potencial y confiable. En cuanto a tecnología, la organización cuenta con la última versión en maquinarias e innovación para poder optimizar los procesos productivos, teniendo la habilidad de manufacturar estilos complejos bajos las mejores condiciones, también se cuenta con un laboratorio certificado que nos asegura la calidad de los productos que la empresa ofrece.

1.1.6 Estructura Organizacional

En la Figura 5 se muestra el organigrama de la empresa:

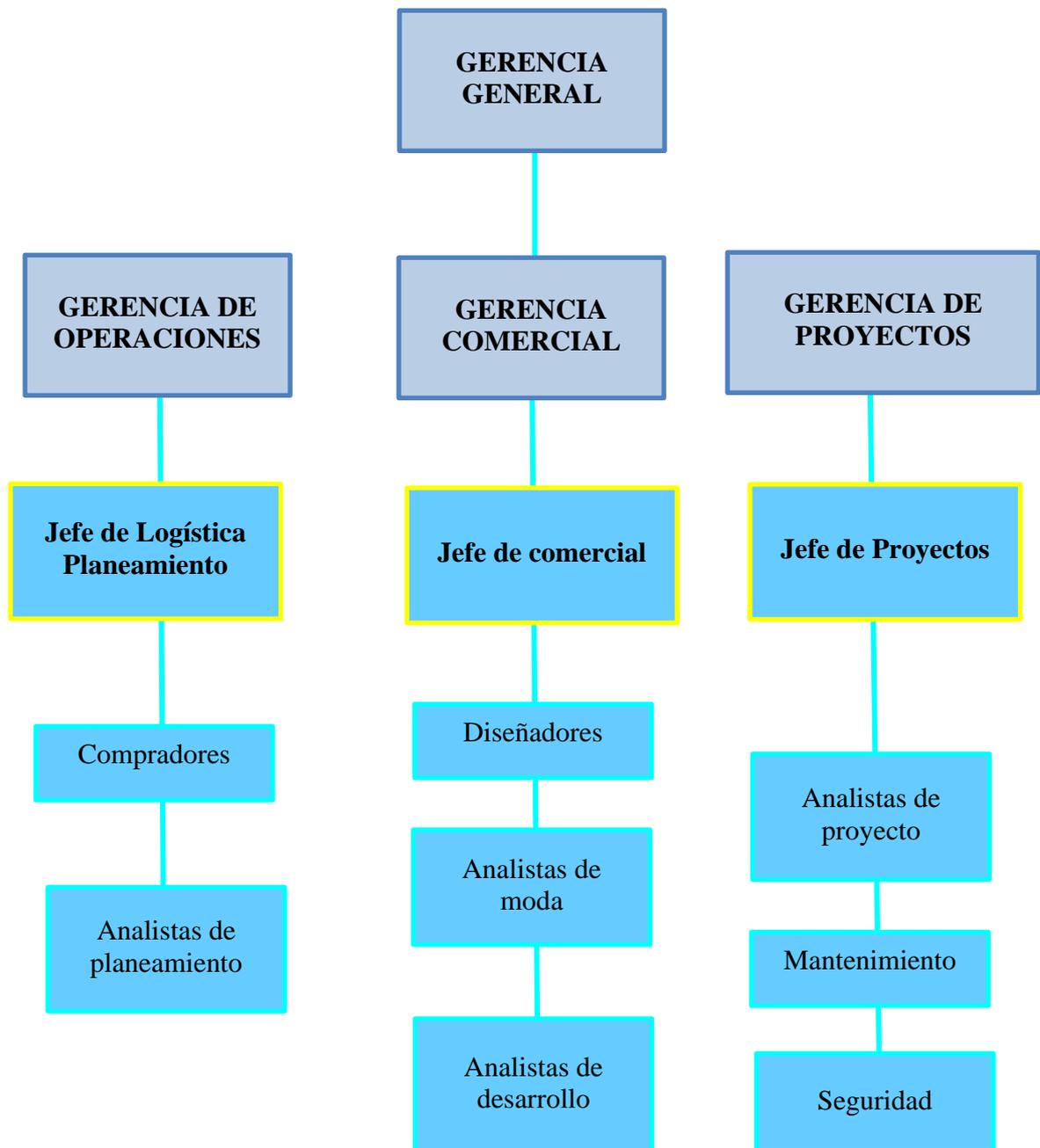


Figura 5. Organigrama de la empresa Southern Textile Network S.A.C.

1.1.7 Descripción de la realidad problemática

La dinámica actual, en la empresa Southern Textile Network con respecto a la planeación de requerimientos de materiales no están dando resultados esperados que permitan el funcionamiento de la compañía en una manera óptima, dado al punto que tanto la gerencia de operaciones y financieros han manifestado su preocupación al no alcanzar los resultados esperados en la gestión de la cadena de abastecimiento y distribución de materiales.

La mala planificación e improvisada que se tiene actualmente en la compañía no se ajusta a las necesidades; por lo que surgió como opción la implementación para la planificación de materiales, que ofrece una ventaja de que permite evaluar de manera conjunta el comportamiento de los factores que indiquen en la eficiencia de la gestión de compras e abastecimiento; es por eso que en durante la experiencia profesional del investigador en la empresa Southern Textile Network S.A.C. se planteó la implementación del MRP para la planeación de requerimientos de materiales (MRP) para mejorar la gestión de compras que permitirá tomar decisiones relacionadas con las adquisiciones de la empresa y contribuir con el incremento de la eficiencia de la cadena de suministros.

En este sentido, Cano y Olivera (2014) expresaron que toda organización debe buscar la mejor manera de lograr o dirigirse hacia mejores niveles de productividad y calidad que le permita ser competitiva, aumentar el desempeño global y alcanzar las metas establecidas. En consecuencia, es necesario que establezcan un mecanismo que les permita prever el futuro, considerando los factores internos y externos, a fin de establecer estrategias que les conduzcan al logro de sus objetivos a largo plazo.

De esta forma, Huo et al. (2020) propusieron que para formular las estrategias se requiere identificar la misión como la tiene la empresa, sus objetivos y estrategias que utiliza,

todo esto antes de iniciar el proceso de planeación se debe iniciar con un diagnóstico de la situación actual. Así, David (2003), la implantación de un modelo de planeación de requerimiento de materiales se conoce a menudo como la etapa de acción estratégica, significa movilizar a los empleados para poner en acción las estrategias formuladas.

El autor de este modelo plantea seis pasos o etapas en las que debe realizarse el proceso de planeación estratégica, y son: definir la situación actual; desarrollar sus objetivos; generar alternativas, seleccionar estrategias, convenir tácticas; e implementar el plan táctico. Contemplando el modelo, se desplaza del presente, hasta el futuro ideal contenido en la visión del equipo de alta dirección.

De esta forma, la planeación de requerimientos de materiales en una organización está dirigida a realizar un conjunto de actividades competitivas y capaces de reaccionar autónomamente a los cambios tecnológicos y las tendencias del entorno, mediante el control constante de la capacidad de cada proceso, la mejora continua, inductores de medición de desempeño, flexibilidad estructural y la orientación de las actividades hacia la plena satisfacción del cliente y de sus necesidades, así como de proveer normas de control a la organización. Es uno de los mecanismos más efectivos para que la organización alcance unos altos niveles de eficiencia.

Dentro de este contexto, hay que reconocer que a nivel nacional, los métodos tradicionales de fijación de metas, control y mejoramiento de los procesos, no les han brindado resultados positivos a los gerentes de las pequeñas y medianas empresas peruanas del sector textil, colocándolas de esta forma en una posición vulnerable ante sus competidores, sobre todo en comparación con las empresas transnacionales instaladas en el país, generando como consecuencia directa, recesión en la productividad de sus empresas y un retraso en el crecimiento en proporciones igualmente marcadas.

Asimismo, dada la compleja naturaleza de los procesos que se llevan a cabo en la empresa objeto de estudio, existen altas probabilidades que se produzcan fallas en el manejo de la información, lo que trae como consecuencia el mal uso de los recursos, tanto humanos como materiales disponibles. En este sentido, una herramienta de medición y control de desempeño basada en la planeación de requerimiento de materiales, aunado al uso de los recursos y la coordinación adecuada, permite optimizar de forma significativa la utilización de los recursos disponibles y mejorar la calidad de los resultados de la empresa, para beneficio de socios, trabajadores y clientes.

Para sustentar su visión de consolidarse en el mercado, como una de las organizaciones líderes en el sector industrial y comercial, la empresa Southern Textile Network S.A.C. ha emprendido una serie de proyectos en diversas áreas de negocios. En la gestión administrativa de sus procesos relacionados con las compras de materiales, que es uno de los componentes fundamentales para garantizar a los clientes y aliados estratégicos los productos de la mejor calidad a los mejores costos, se ha emprendido un proyecto de mejora y optimización de sus actividades, por lo cual se propone una evaluación de los componentes de la cadena de suministro, que permita gestionar eficientemente la logística de los inventarios y el abastecimiento de la empresa seleccionada como unidad de estudio, de acuerdo a sus requerimientos y al diagnóstico de la situación actual.

1.1.7 Formulación del problema

1.1.7.1 Problema General

¿En qué manera la implementación de la metodología de planeación de requerimientos de materiales (MRP) contribuir a mejorar la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C.?

1.1.7.2 Problemas Específicos

¿Cuál es la situación actual en la gestión de compras de la empresa Southern Textile Network S.A.C.?

¿Cuáles son las estrategias basadas en la metodología de planeación de requerimiento de materiales (MRP) que contribuirían a incrementar la eficiencia en la gestión de compras de la empresa Southern Textile Network S.A.C.?

¿Cuáles son los costos y beneficios del plan de mejoras basadas en la metodología de planeación de requerimiento de materiales (MRP) para incrementar la eficiencia en la gestión de compras de la empresa Southern Textile Network S.A.C.?

1.2 Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Implementar el MRP para la planeación de requerimientos de materiales para mejorar la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C. 2021.

1.2.2. Objetivos específicos

Diagnosticar la situación actual en la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C.

Desarrollar las estrategias basadas en planeación de requerimientos de materiales (MRP) que contribuyan a incrementar la eficiencia en la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C.

Evaluar los costos y beneficios del plan de mejoras basadas en la planeación de requerimientos de materiales (MRP) para incrementar la eficiencia en la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C.

1.3 Justificación

1.3.1 Justificación práctica

La investigación se justifica desde el punto de vista práctico ya que propone la aplicación de un conjunto de técnicas que contribuirá a mejorar los resultados de la gestión de compras de la empresa, así como proveer al equipo de trabajo de nuevas herramientas de conocimiento, que contribuyan al logro de los objetivos.

1.3.2. Justificación teórica

El estudio se justifica de igual manera desde el punto de vista teórico, ya que para su realización se tomaron en cuenta diversos puntos de vista conceptuales y modelos provistos por la Ingeniería Industrial y la gestión de la cadena de suministros para implementar mejoras en la gestión de compras de la organización.

1.3.3. Justificación valorativa

Desde la perspectiva valorativa, la importancia del estudio radica en que propone un conjunto de herramientas que servirán para hacer el mejor uso de los recursos económicos y financieros de la organización en cuanto a la administración de la cadena de suministros con énfasis en la gestión de compras, que puede ser utilizado como modelo en la gestión de organizaciones similares.

1.3.4. Justificación académica

Desde el punto de vista académico se considera que el estudio es importante porque mediante la experiencia profesional llevada a cabo por el investigador y los resultados expuestos en el estudio se propone contribuir con las investigaciones relacionadas con la mejora en la gestión de compras como parte de la cadena de suministros en una empresa textil

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Huo et al. (2020), realizaron una investigación para determinar los efectos de la aplicación de la tecnología de la información en la gestión de inventarios y cómo influye en el aprendizaje interno y el desempeño del servicio de la cadena de suministro. Fue realizada como una investigación cuantitativa de tipo aplicada, para lo cual se utilizó el modelo de ecuaciones estructurales que permitiera probar el modelo conceptual a partir de datos recopilados en 213 empresas manufactureras en China. En sus resultados, los autores hallaron que había una relación directa entre la gestión de inventario y el aprendizaje a través de la cadena de suministro a nivel táctico y operativo; Asimismo se encontró una relación positiva entre el aprendizaje interno respecto a la gestión de inventario y el desempeño del servicio. Los autores concluyeron que a través del estudio se logra clasificar las aplicaciones de la tecnología de información en dimensiones estratégicas, tácticas y operativas, así como la aplicación de este tipo de tecnologías sobre el aprendizaje interno y el desempeño del servicio.

Prada (2020), realizó una tesis con el objetivo de elaborar una propuesta de mejora en la gestión de inventarios que permitiera incrementar la rentabilidad en una empresa de servicios comerciales. Con este propósito, utilizó un enfoque cuantitativo de nivel descriptivo y de tipo aplicado, mediante el análisis de las razones de rentabilidad y el diseño de una propuesta de gestión de inventarios. dicho modelo está basado en las necesidades orgánicas de gestión de la empresa y la necesidad de incrementar su competitividad, y está basado en el modelo del cálculo del lote económico de pedido y la determinación de las prioridades de inventario a partir de la clasificación ABC. En las conclusiones, el autor expuso que el modelo de inventarios propuesto contribuirá como el control de los materiales

e insumos de la empresa a lo largo de la cadena de suministro, y de esta manera contribuir de forma permanente con la rentabilidad de la organización. Asimismo se recomendó un conjunto de acciones relacionadas con el almacenamiento para evitar el deterioro y el vencimiento de los productos.

Sahoo y Yadav (2018), llevaron a cabo una investigación con el propósito de examinar hasta qué punto las pequeñas y medianas empresas manufactureras en India adoptaban sistemas de gestión de inventarios basados en el modelo MRP y el lean manufacturing, así como su impacto en el rendimiento operativo de dichas organizaciones. Fue realizada bajo el enfoque de una investigación aplicada de nivel explicativa, en la cual se tomaron como variables la mejora de procesos la gestión de inventario y la minimización de residuos. En sus resultados, los autores indicaron que las prácticas de inventario basadas en requerimientos de materiales, y la organización de los procesos bajo la metodología 5S han sido las herramientas ajustadas más practicadas. En sus conclusiones, los autores identificaron las barreras y desafíos que enfrentan las pymes que se esfuerzan por tener éxito al combinar lean manufacturing con gestión de inventario, haciendo énfasis en la actitud de los trabajadores como el principal obstáculo para implementar mejoras.

Aragón (2017), llevó a cabo un estudio con el objetivo de desarrollar un modelo de gestión de inventarios para una empresa comercializadora en México. La metodología aplicada correspondió a un estudio cuantitativo de nivel aplicado y diseño descriptivo. en los resultados se evidencia que se desarrolló un plan de mejoras sobre cómo los gerentes pueden mejorar el desempeño del inventario de productos, a partir de la clasificación ABC de los productos y el cálculo del lote económico de pedido. Estos se basan en procedimientos de gestión sencillos implementados por personal experimentado. Los estudios de caso desarrollan tres proposiciones que recomiendan cómo la teoría del inventario debe integrarse en la práctica. En sus conclusiones, los autores demuestran que los cambios gerenciales y

los problemas de capacitación tienen un impacto significativo en la reducción de desechos y el desempeño de la gestión de inventarios en las cadenas de suministro de productos.

Hinostroza (2016), desarrolló un estudio cuyo objetivo fue elaborar una propuesta para el manejo de pronósticos e inventario que contribuya a mejorar el desempeño en las operaciones de una empresa textil peruana. Fue realizada bajo el enfoque cuantitativo de nivel aplicado y tipo descriptivo. Este estudio encontró que los problemas en el control de inventarios pueden ser causados por la inconsistencia de las prácticas debido a procedimientos operativos estándar incompletos o ausentes. Además, la ausencia de segregación de funciones y la dependencia excesiva de una persona para realizar muchas tareas provocarán errores humanos y fraudes. Para contrarrestar estos problemas se hizo una propuesta de gestión de inventario que incluía un análisis ABC, el pronóstico de la demanda, la determinación de la cantidad económica de pedido, el punto de reorden y el inventario de seguridad. En sus conclusiones, se expone que la gerencia debe prestar más atención al indicador de desempeño más importante del inventario: la productividad del inventario. En el contexto de importantes dificultades financieras, los gerentes deben ser rápidos para ajustar la estrategia competitiva y optimizar el proceso de producción interno de acuerdo con la naturaleza inherente de los riesgos en un entorno cambiante.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Planeación de requerimiento de materiales (MRP)

Dentro de las labores desarrolladas en la organización, se detectó que una de las necesidades más importantes para mejorar la gestión de compras y la cadena de suministros en general era la implementación de la planeación de requerimientos de materiales (MRP), como una herramienta que sirviera de referencia para determinar las cantidades a comprar basadas en los requerimientos de producción. MRP es un sistema para calcular los materiales

y componentes necesarios para satisfacer la demanda de un producto. Consiste en tres pasos principales: hacer un inventario de los materiales y componentes disponibles, identificar cuáles son necesarios y luego programar su producción o compra (Andrés et al., 2017). Por su parte, Islam et al. (2013) expresaron que MRP es un sistema de planificación de suministro estándar para ayudar a las empresas, a comprender los requisitos de inventario mientras equilibran la oferta y la demanda.

MRP brinda a las empresas visibilidad de los requisitos de inventario necesarios para satisfacer la demanda, lo que ayuda a su empresa a optimizar los niveles de inventario y los programas de producción (Calatayud et al., 2019). Sin esta información, las empresas tienen una visibilidad y capacidad de respuesta limitadas, lo que, según los resultados del estudio de Gorane y Kant (2016) puede conducir a: (a) pedir demasiado inventario, lo que aumenta los costos de mantenimiento y atasca más efectivo en los gastos generales de inventario que podrían usarse en otros lugares; (b) incapacidad para satisfacer la demanda debido a la insuficiencia de materiales, lo que resulta en ventas perdidas, contratos cancelados y falta de existencias, y (c) interrupciones en el ciclo de producción o ciclo comercial, que retrasan las construcciones de subconjuntos que dan como resultado un aumento de los costos y una disminución de las ventas.

Por su parte, Waters (2017) identificó dos fuentes principales de incertidumbre: (a) incertidumbre ambiental, que incluye incertidumbre en la demanda y la oferta; (b) incertidumbre del sistema, que está relacionada con la incertidumbre del rendimiento de la operación, el plazo de producción, la incertidumbre de la calidad, la falla del sistema de producción y los cambios en la estructura del producto. A partir del modelo descriptivo elaborado por Islam et al. (2013), en la Figura 10 se hace una estructura de un modelo MRP:

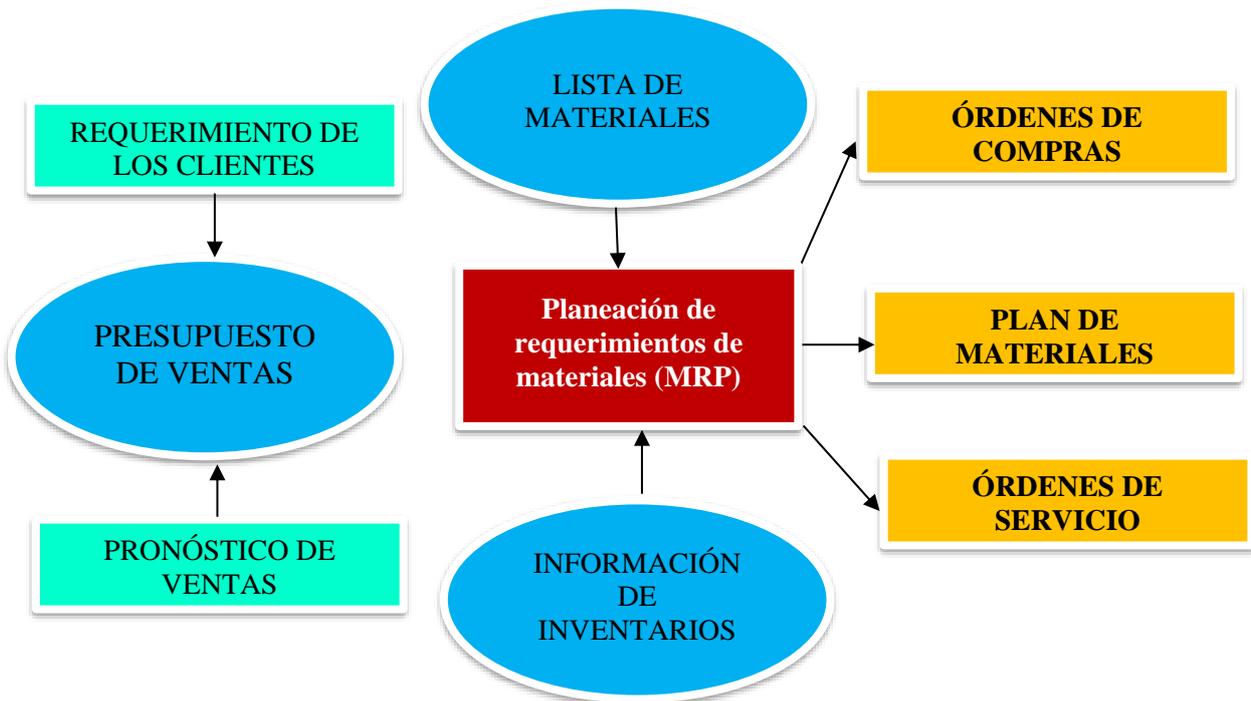


Figura 6. Estructura de un modelo MRP.

Fuente: elaboración propia, a partir del modelo propuesto por Islam et al. (2013)

Asimismo, MRP es un método que se realiza principalmente a través de un modelo matemático específico, que ayuda a garantizar que el inventario correcto esté disponible para el proceso productivo o comercial exactamente cuándo se necesita y al menor costo posible (Waters, 2017). Como tal, MRP mejora la eficiencia, flexibilidad y rentabilidad de las operaciones de fabricación. Puede hacer que los trabajadores sean más productivos, mejorar la calidad del producto y minimizar los costos de material y mano de obra (Wilson, 2018). MRP también ayuda a los empresarios a responder más rápidamente al aumento de la demanda de sus productos y evitar retrasos en la producción y desabastecimientos de inventario que pueden resultar en la pérdida de clientes, lo que a su vez contribuye al crecimiento y la estabilidad de los ingresos (Jonsson y Myrelid, 2016).

El objetivo principal de MRP, en concordancia con lo descrito por Islam et al. (2013) es asegurarse de que los materiales y componentes estén disponibles cuando se necesiten en

las operaciones de la empresa, y que el proceso de ventas se lleve a cabo según lo programado. De acuerdo con Andrés et al. (2017), los beneficios adicionales de MRP son:

- a) Tiempos de entrega reducidos del cliente para mejorar la satisfacción del cliente;
- b) Costos de inventario reducidos;
- c) Gestión y optimización efectivas del inventario: al adquirir o fabricar la cantidad y el tipo de inventario óptimos, las empresas pueden minimizar el riesgo de desabastecimiento y su impacto negativo en la satisfacción del cliente, las ventas y los ingresos, sin gastar más de lo necesario en inventario;
- d) Mejora de la eficiencia del inventario mediante el uso de una planificación y programación de producción precisas para optimizar el uso de mano de obra y equipo;
- e) Productividad laboral mejorada; y
- f) Precios de productos más competitivos.

Del mismo modo, Medina et al. (2020) e Islam et al. (2020) explicaron que la metodología MRP tiene inconvenientes, que incluyen:

- a) Aumento de los costos de inventario: si bien MRP está diseñado para garantizar niveles de inventario adecuados en los momentos requeridos, las empresas pueden verse tentadas a mantener más inventario del necesario, lo que aumenta los costos de inventario. Un sistema MRP anticipa la escasez antes, lo que puede llevar a sobrestimar los tamaños de los lotes de inventario y los tiempos de entrega, especialmente en los primeros días de la implementación, antes de que los usuarios adquieran la experiencia para conocer las cantidades reales necesarias.
- b) Falta de flexibilidad: MRP también es algo rígido y simplista en la forma en que contabiliza los plazos de entrega o los detalles que afectan el programa maestro de

cuentas, como la eficiencia de los trabajadores de la empresa o problemas que pueden retrasar la entrega de materiales.

- c) Requisitos de integridad de los datos: MRP depende en gran medida de tener información precisa sobre los insumos clave, especialmente la demanda, el inventario y la gestión de almacenes y procesamiento de pedidos. Si una o dos entradas son inexactas, los errores pueden agrandarse en etapas posteriores. La integridad y la gestión de los datos son, por tanto, esenciales para el uso eficaz de los sistemas MRP.

2.2.2. Gestión de inventarios

La gestión de inventarios se refiere al proceso de ordenar, almacenar, usar y vender el inventario de una empresa; esto incluye la gestión de materias primas, componentes y productos terminados, así como el almacenamiento y procesamiento de dichos artículos (Leaven et al. 2017). Desde otra perspectiva, la gestión de inventario es el proceso completo de gestión de inventarios, desde las materias primas hasta los productos terminados, y trata de agilizar los inventarios de manera eficiente para evitar tanto el exceso como la escasez (Luoma, 2021).

Desde el punto de vista contable, el inventario representa un activo corriente, ya que una empresa generalmente tiene la intención de vender sus productos terminados en un corto período de tiempo, generalmente un año (Hussaini, 2019). El inventario debe contarse o medirse físicamente antes de que pueda incluirse en un balance. Las empresas suelen mantener sofisticados sistemas de gestión de inventario capaces de realizar un seguimiento de los niveles de inventario en tiempo real (Wang et al., 2018).

En cuanto a los métodos de gestión de inventarios, dependiendo del tipo de negocio o producto que se analice, una empresa utilizará varios métodos de gestión de inventario (Leaven et al. 2017). En atención a la clasificación de Luoma (2021), algunos de estos

métodos de gestión incluyen la fabricación justo a tiempo (JIT), la planificación de requisitos de materiales (MRP), la cantidad económica de pedidos (EOQ) y las ventas diarias de inventario (DSI).

- a) Gestión de fabricación justo a tiempo o Just-in-Time (JIT): este modelo de fabricación se originó en Japón en las décadas de 1960 y 1970. Toyota Motor (TM) contribuyó más a su desarrollo. El método permite a las empresas ahorrar cantidades significativas de dinero y reducir el desperdicio al mantener solo el inventario que necesitan para producir y vender productos (Luoma, 2021). Este enfoque reduce los costos de almacenamiento y seguro, así como el costo de liquidar o descartar el exceso de inventario, por lo que la gestión de inventario JIT puede ser riesgosa (Orobia et al, 2020).
- b) Planificación de requisitos de materiales (MRP): este método de gestión de inventario depende del pronóstico de ventas, lo que significa que los fabricantes deben tener registros de ventas precisos para permitir una planificación precisa de las necesidades de inventario y comunicar esas necesidades a los proveedores de materiales de manera oportuna (Luoma, 2021).
- c) Cantidad de orden económica (EOQ): este modelo se utiliza en la gestión de inventario al calcular la cantidad de unidades que una empresa debe agregar a su inventario con cada orden de lote para reducir los costos totales de su inventario, asumiendo una demanda constante del consumidor (Luoma, 2021). Los costos de inventario en el modelo incluyen los costos de mantenimiento y configuración. El modelo EOQ busca garantizar que se solicite la cantidad correcta de inventario por lote para que una empresa no tenga que hacer pedidos con demasiada frecuencia y no haya un exceso de inventario disponible (Wang et al., 2018).
- d) Días de ventas de inventario (DSI): es un índice financiero que indica el tiempo promedio en días que una empresa tarda en convertir su inventario, incluidos los bienes

que son un trabajo en progreso, en ventas (Luoma, 2021). El DSI también se conoce como la edad promedio del inventario, los días de inventario pendiente (DIO), los días de inventario (DII), los días de ventas en el inventario o los días de inventario y se interpreta de varias formas (Ochoa et al. 2017). Al indicar la liquidez del inventario, la cifra representa cuántos días durará el stock actual de inventario de una empresa. Generalmente, se prefiere un DSI más bajo ya que indica una duración más corta para liquidar el inventario, aunque el DSI promedio varía de una industria a otra (Hameri y Weiss, 2017).

En lo que respecta a los indicadores de desempeño para evaluar la gestión de inventarios, Mora (2012) propone los siguientes:

Indicador de eficacia: con este indicador se evalúa el nivel de cumplimiento de entregas de los pedidos solicitados por el cliente en comparación con el total de pedidos realizados por los clientes. Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Nivel de cumplimiento} = \frac{\text{Total pedidos entregados del periodo}}{\text{Total de pedidos solicitados}} \times 100$$

Ecuación 1. Indicador de eficacia (nivel de cumplimiento)

Indicador de eficiencia: este indicador permite medir la capacidad demostrada por la gestión de inventario de entregar a tiempo los pedidos emitidos por los clientes. Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Nivel de entregas} = \frac{\text{Total pedidos entregados completos a tiempo}}{\text{Total de pedidos despachados}} \times 100$$

Ecuación 2. Indicador de eficiencia (nivel de entregas)

Indicador de efectividad: con este indicador se mide la capacidad de gestión de inventario de cumplir con las metas de ventas establecidas en el presupuesto de la empresa. Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Cumplimiento del presupuesto de ventas} = \frac{\text{Total ventas del periodo}}{\text{Total de presupuesto de ventas}} \times 100$$

Ecuación 3. Indicador de efectividad (Cumplimiento del presupuesto de ventas)

Exceso de inventarios: mide la capacidad de la gestión de inventarios de adecuar las cantidades compradas de acuerdo con la planificación y los pedidos de los clientes, de forma tal que los excesos de inventarios no superen los índices establecidos por las políticas empresariales y se aproximen al inventario de seguridad. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Exceso de inventario} = \frac{\text{Total costo de inventario} + \text{inventario seguridad}}{\text{Total compras}} \times 100$$

Ecuación 4. Indicador de excesos de inventario (Cumplimiento de meta de inventario)

Indicador de calidad: con este indicador se busca evaluar la perfección en la entrega de los pedidos de acuerdo con los requerimientos del cliente. Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Nivel de calidad} = \frac{\text{Total pedidos entregados conforme al cliente}}{\text{Total de pedidos despachados}} \times 100$$

Ecuación 5. Indicador calidad

Indicador de calidad del proveedor: con este indicador se busca la capacidad que tienen los proveedores de la empresa en cumplir con los pedidos en las condiciones establecidas:

$$\text{Calidad del proveedor} = \frac{\text{Total pedidos entregados conforme}}{\text{Total de pedidos entregados por el proveedor}} \times 100$$

Ecuación 6. Indicador calidad del proveedor

Indicador de rotación de inventarios: con este indicador se busca evaluar la relación entre las ventas y los inventarios promedio para indicar el número de veces que el capital invertido se recupera mediante las ventas:

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Total de ventas}}{\text{Inventario promedio}}$$

Ecuación 7. Indicador rotación de inventarios

El cálculo del inventario promedio se hace de la siguiente manera:

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inventario inicial} + \text{Inventario final}}{2}$$

Ecuación 8. Inventario promedio

2.3. Definición de términos básicos:

Ciclo de pedido: también llamado ciclo de reabastecimiento, el ciclo de pedidos se refiere al tiempo entre pedidos de un artículo específico. Se calcula más fácilmente dividiendo la cantidad del pedido por la demanda anual y multiplicando por el número de días del año.

Costo actual: método de cálculo de costos de inventario que aplica el costo del recibo más reciente a todo el inventario de un artículo específico.

Costo de mantenimiento: es el costo asociado con tener inventario disponible. Se compone principalmente de los costos asociados con la inversión de inventario y el costo de almacenamiento. A los efectos de los cálculos de EOQ, si el costo no cambia según la

cantidad de inventario disponible, no debe incluirse en el costo de mantenimiento. El costo de transporte se representa como el costo anual por unidad de inventario disponible promedio.

Estratificación ABC: método utilizado para clasificar el inventario en grupos según determinadas características de la actividad. Las estratificaciones ABC se utilizan para desarrollar políticas de planificación de inventario, establecer frecuencias de recuento para el recuento cíclico, inventario de ranuras para la preparación de pedidos optimizada y otras actividades de gestión de inventario.

Exceso de inventarios: cantidades de inventario por encima de una necesidad específica. Algunas empresas pueden designar el exceso de inventario como inventario más allá de un cierto período de tiempo de demanda. Por ejemplo, cualquier inventario superior a la demanda de 60 días. Otros pueden designarlo como inventario más allá de su stock de seguridad actual más el tamaño del lote (cantidad de pedido).

Generación de MRP: término utilizado para describir la ejecución de los programas que convierten la demanda en pedidos planificados. Dependiendo de la operación, la generación de MRP puede ejecutarse diaria, semanal o incluso mensual. Dado que este procesamiento requiere una gran cantidad de recursos del sistema, generalmente se limita al procesamiento de fines de semana o fuera de horario.

Intercambio electrónico de datos: como su nombre lo indica, EDI es un medio electrónico de intercambio de datos. En la gestión de inventario, el EDI se utiliza a menudo para intercambiar datos como detalles de órdenes de compra y notificaciones de envío avanzadas.

Inventario disponible: se refiere al estado del inventario en lo que respecta a su capacidad para venderse o consumirse. Los cálculos de disponibilidad se utilizan para

determinar este estado. Los cálculos de disponibilidad varían de un sistema a otro, pero básicamente restan cualquier asignación actual de retenciones en el inventario del saldo disponible actual.

Inventario obsoleto: inventario que no ha tenido actividad de ventas o uso durante un período de tiempo específico. El período de tiempo varía según la empresa y la industria e incluso puede variar según la línea de productos dentro de una empresa específica y puede variar de semanas a años

Método de costeo: se refiere a los cálculos utilizados para determinar el costo del inventario. Consulte también Costo promedio, Costo actual, Costo estándar, Costo real, Costo de destino, Primero en entrar, primero en salir, Último en entrar, último en salir.

Orden general: un tipo de orden de compra que se compromete a comprar una cantidad específica durante un período de tiempo específico, pero que no proporciona necesariamente fechas específicas para los envíos.

Pedido pendiente: una cantidad específica de un artículo específico que no pudo llenarse en la fecha solicitada.

Planificación de requisitos de capacidad: Proceso para determinar la cantidad de maquinaria y recursos laborales necesarios para cumplir con la producción.

Plazo de entrega efectivo: el tiempo de entrega efectivo representa un período de tiempo que incluye el tiempo de, más factores de tiempo adicionales que pueden ocurrir entre el momento en que se conoce la necesidad de un pedido y el inventario está en stock y disponible.

Pronóstico: un pronóstico es una estimación de la demanda futura. La mayoría de los pronósticos utilizan la demanda histórica para calcular la demanda futura. A menudo son

necesarios ajustes por estacionalidad y tendencia. La predicción consiste en convertir las incógnitas en conocidas (o aproximaciones razonables).

2.4 Limitaciones

- a) El sistema de información de inventarios de la empresa no permitía la adaptación del modelo de planeación de requerimientos de materiales, por lo cual se tuvo que desarrollar bajo herramientas de Microsoft Office (Excel).
- b) El personal de la organización no había desarrollado sistemas similares al MRP, por lo cual fue necesario desarrollar actividades de formación que no estaban contempladas en la programación inicial de la implementación.
- c) A pesar de que se contó con la información para levantar los indicadores, dicha información no estaba organizada adecuadamente por lo cual hubo que crear las bases de datos para los indicadores a partir de la información existente.

2.5 Aspectos éticos

- a) Se solicitó y se obtuvo autorización de la empresa para el manejo de la información con fines exclusivamente académicos.
- b) La información obtenida por parte de los colaboradores de la organización fue manejada de manera adecuada y fiel para garantizar los principios de transparencia a lo largo del estudio.
- c) Se tomaron en cuenta los lineamientos establecidos para la metodología y el uso de referencias para garantizar la adecuada obtención de información y las referencias de los autores utilizados, para reconocer la autoría intelectual de los autores y el manejo adecuado de las citas y notas referenciales.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

3.1 Descripción de la experiencia profesional

La experiencia profesional se llevó a cabo en la empresa Southern Textile Network S.A.C., desempeñando el puesto de asistente de compra, cuya función consiste en gestionar y dirigir las compras nacionales e internacionales de los insumos y servicios para la fabricación de las prendas de vestir (botones, bolsas, cajas, colgadores, etiquetas, hilos de coser y cintas), cuya gestión se lleve a cabo y se cumpla bajo los términos negociados con el proveedor como calidad, fecha de entrega y condiciones de pago.

También se cumple con asistencia en las tomas de decisiones para implementar cambios y mejoras en el proceso planeación de compras y abastecimiento en la compañía, dando informaciones relevantes de lo que se viene trabajando y de lo que se tiene que mejorar a futuro para automatizar todos los procesos de compra y abastecimiento.

Como asistente de compra, y como parte de la función, se tuvo la responsabilidad también de procesar y gestionar la búsqueda de nuevos proveedores que ofrezcan productos de calidad, precios competitivos, eficiencias en sus tiempos de entrega, pero sobre todo que estén comprometidos con las tendencias y retos que enfrente la compañía en todos los campos.

La gestión que se realizó como comprador en la empresa Southern Textile Network, permitió al investigador ofrecer valor agregado en la implementación y planificación de requerimientos de materiales para mejorar la gestión de compra en la compañía y así tener un mayor control en la cadena de abastecimiento y almacenes, para que el índice de stock sea mínimo.

La experiencia profesional desarrollada en la empresa está bajo el cargo de asistente de compras, que inició como un proceso de necesidad de personal en la empresa y cuyo perfil de requerimiento se basa en los siguientes requisitos:

- Bachiller en Ingeniería Industrial.
- Experiencia mínima de tres años en la gestión de compra.
- Especialización en compras e abastecimientos.
- Capacidad de trabajar en equipo.
- Gestionar las compras nacionales e internacionales.

De acuerdo con los requerimientos de contratación se tuvo la oportunidad de ser seleccionado y pertenecer al equipo de compras de la empresa Southern Textile Network que actualmente vengo trabajando y también contando con un grupo muy sólido y capacitado de trabajadores, en la cual se encuentra directamente en la gerencia de operaciones y jefatura de compras.

La experiencia consistió en gestionar las compras e abastecimiento de los insumos nacionales e importados tomando estrategias de, análisis, estándares de costos y métricas de calidad para garantizar que la organización mantenga una ventaja competitiva sostenible a través de su cadena de suministro.

Las funciones principales llevadas a cabo en la empresa incluyeron: (a) gestionar las compras de insumos mediante el análisis de los datos del sistema y la preparación de las órdenes de compra; solicitar propuestas de licitación y revisar solicitudes de bienes y servicios; (b) manejo de proveedores: revisión de los contratos, imputar los datos del contrato en plantillas de Excel y generar facturas e informes de uso; validando consumos o ventas y compilando documentación de respaldo para proveedores; (c) apoyo en finanzas: supervisar las obligaciones de los proveedores, compilar y presentar los informes

financieros del departamento a los ejecutivos de la empresa, además de evaluar los modelos financieros actuales y desarrollar nuevos procesos para generar eficiencias. Entre las actividades específicas están:

- a) Gestionar correos electrónicos y llamadas telefónicas de proveedores e interactuar con los representantes de los proveedores para que la gestión de pedidos y compra fluya sin problemas.
- b) Trabajar junto con representantes de ventas, agentes de compras y el departamento de ingeniería en ventas nuevas y existentes, o cuando surja un problema.
- c) Responsable de proporcionar cotizaciones, plazos de entrega, precios e información de compra mínima.
- d) Responsable del análisis y mantenimiento de los datos de adquisiciones y logística, incluidas las órdenes de compra, cotizaciones y catálogos de origen de facturas; informes de rechazo de materiales, registros de herramientas y gestión de inventario
- e) Realizar consultas y evaluar proveedores en base a precio, calidad y selección; servicio, soporte y disponibilidad, y otros factores relevantes para la organización
- f) Comprar bienes y materiales de la más alta calidad al menor costo posible y en cantidades correctas.
- g) Llevar a cabo la preparación de órdenes de compra, revisar las solicitudes de bienes y servicios y solicitar propuestas de licitación según sea necesario.
- h) Supervisar los envíos para garantizar la entrega a tiempo y resolver los problemas asociados con las mercancías no entregadas.
- i) Informar con precisión todos los hitos del proyecto a la alta dirección.
- j) Analizar diferentes mercados de productos básicos para comprender las tendencias del mercado y asegurarse de que la organización esté utilizando el proveedor adecuado.

Tabla 1. *Estrategias de desarrollo para la implementación del MRP para la planeación de requerimientos de materiales en la gestión de compras de la empresa Southern Textile Network S.A.C.*

Objetivo	Estrategias desarrolladas
Diagnosticar la situación actual en la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de una representación visual de los procesos de compras existentes al inicio de la experiencia profesional. - Determinación de los indicadores de desempeño de la gestión de inventarios. - Determinación de la clasificación de inventarios por categorías. - Identificación de los factores que afectan la eficiencia en la gestión de inventario - Elaboración de un diagrama de Pareto para identificar prioridades en el plan de acción.
Desarrollar las estrategias basadas en planeación de requerimientos de materiales (MRP) que contribuyan a incrementar la eficiencia en la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C.	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación y selección de las alternativas de mejora. - Clasificación del inventario bajo los criterios ABC para priorizar los productos de mayor demanda en el área de producción. - Explicación del modelo de gestión de compras basado en la planificación de requerimientos de materiales para la empresa. - Desarrollo de herramientas de gestión para la función logística de compras. - Elaboración de un plan de comunicación y capacitación para la implementación de los cambios. - Recolección de información y elaboración de los indicadores posteriores a la implementación.
Evaluar los costos y beneficios del plan de mejoras basadas en la planeación de requerimientos de materiales (MRP) para incrementar la eficiencia en la gestión de compras.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración y discusión de los indicadores de desempeño posteriores a la implementación de las mejoras. - Evaluación de los beneficios obtenidos con la implementación de MRP - Desarrollo de los indicadores financieros apropiados para la evaluación del costo y beneficio del plan de mejoras - Lecciones aprendidas con la implementación del plan.

3.2 Diagnóstico de la situación actual en la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C

Como actividad inicial en el proceso de investigación llevado a cabo durante la experiencia profesional, se cumplió con el levantamiento de un diagnóstico basado en la comparación de las prácticas de la empresa con los modelos de las empresas que han tenido éxito a nivel internacional en la gestión de su cadena de suministro, de forma tal reconocer los factores que inciden en dicha operación. Para el momento del inicio de la experiencia laboral en la empresa no se había desarrollado ninguna herramienta de gerencia visual que permitiese observar el procedimiento llevado a cabo para la gestión de compras, por lo cual una de las acciones iniciales fue hacer una representación visual mediante un cursograma analítico de procesos, tal como se presenta en la Figura 1. Al observar la figura, el proceso que se llevaba a cabo presentaba las siguientes debilidades:

- a) Para empezar el proceso se iniciaba cuando el área de producción detectaba una necesidad de materiales, no existía un proceso de planeación para reponer los inventarios, lo que ocasionaba roturas en el flujo de las materias primas que afectaban la producción.
- b) No se determinaba el momento exacto cuando los materiales debía ser registrados en el sistema de inventario, y las órdenes de compra en proceso tampoco estaban registradas como material en tránsito en el sistema de inventario.
- c) Entre el proceso de recepción y el proceso de almacenamiento no había un proceso de inspección de materiales que permitiese determinar las condiciones en las cuales estos fueron recibidos, lo que generaba alta cantidad de material no apto para la producción.
- d) No existía criterios para la aprobación de las órdenes de compra basado en los montos a comprar, lo que generaba atraso en el proceso de adquisiciones.

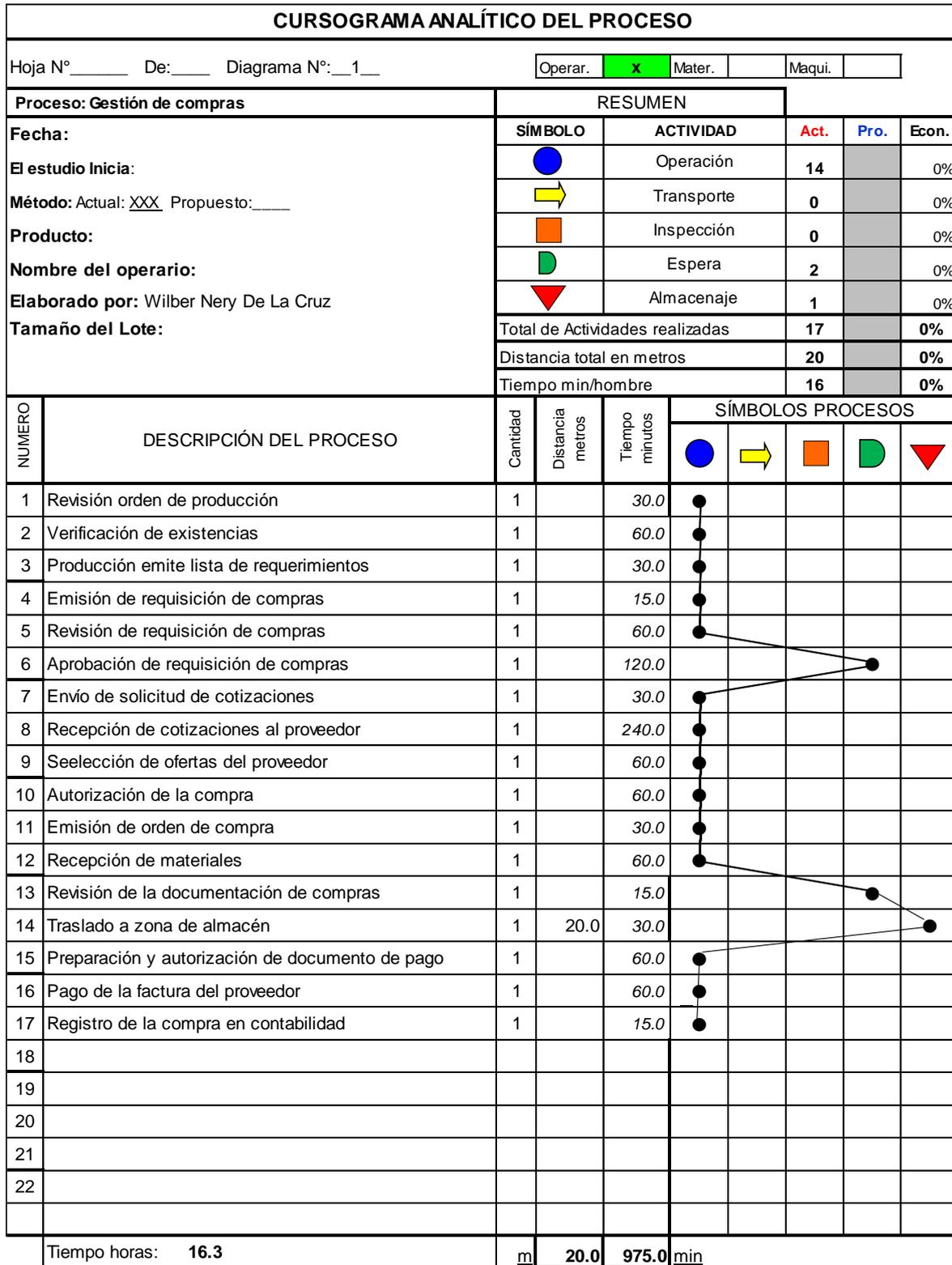


Figura 7. Flujoograma inicial del proceso de adquisiciones de la empresa

La siguiente actividad consistió en la construcción de una base de datos con la cual se levantaron los indicadores de desempeño de la gestión de inventario en los tres años previos a la implementación de los cambios, de manera tal de evaluar el comportamiento de dichos indicadores. Para medir la eficiencia, en la tabla 2 se muestra el resumen del total de pedidos recibidos por la empresa y el total de pedidos entregados a los clientes en el lapso mencionado anteriormente:

Tabla 2. *Resumen de pedidos recibidos y pedidos entregados a los clientes – cálculo de la eficacia de la producción (2018-2020).*

Año	Total pedidos solicitados	Total pedidos entregados	Índice de cumplimiento
2018	1,432	1,361	0.950
2019	1,655	1,557	0.941
2020	1,361	1,261	0.927
Total	4,448	4,179	0.940

Nota: En los resultados se observa que la organización tiene una alta capacidad de cumplir con la totalidad de los pedidos, lo que le permite mostrar un nivel de eficacia promedio de 94.0%. En el año 2020 se muestra un decrecimiento en el nivel de pedidos motivado a la paralización de actividades producto a la pandemia entre los meses de marzo y mayo de ese año. el detalle de los registros se muestra en el Anexo 1.

Si se considera que la meta de la organización es alcanzar un 98% de eficacia en la producción, el registro promedio obtenido (94%), se ubica en 4% por debajo de la meta, lo que significa el incumplimiento en 269 órdenes de producción, lo cual demuestra el área de producción aún manifiesta fallas el cumplimiento de la totalidad de sus órdenes, lo cual tiene efecto directo en la satisfacción del cliente.

En la Tabla 3 se muestra el resumen de los registros obtenidos para medir la eficacia, entendida como la capacidad que tiene la organización de entregar sus órdenes en las fechas acordadas. Los registros muestran el comportamiento de la eficiencia de producción en el periodo 2018 hasta el 2020:

Tabla 3. *Resumen de pedidos recibidos y pedidos entregados a los clientes – cálculo de la eficacia de la producción (2018-2020).*

Año	Total pedidos solicitados	Total pedidos entregados	Índice de eficacia
2018	1,361	1,155	0.849
2019	1,557	1,350	0.867
2020	1,261	1,035	0.820
Total	4,179	3,540	0.847

Nota: En los resultados se observa que la organización muestra incapacidad para cumplir con los pedidos de los clientes en las fechas acordadas hasta obtener un promedio en la eficiencia de 84.7%. En el año 2020 se muestra un decrecimiento en el nivel de pedidos motivado a la paralización de actividades producto a la pandemia entre los meses de marzo y mayo de ese año. el detalle de los registros se muestra en el Anexo 2.

Los resultados globales en la medición de la eficiencia muestran que la empresa no cumple con la totalidad de los pedidos a tiempo en 15.3%, aspecto que está relacionado estrechamente con la disposición de los materiales, el manejo de proveedores y de la información de inventario.

En la Tabla 4 se muestra el comportamiento de los índices de efectividad, medida como la capacidad que tiene la empresa de cumplir con sus presupuestos de venta:

Tabla 4. *Resumen de ventas por periodo y ventas presupuestadas para el cálculo de la efectividad en la producción de la empresa (2018-2020).*

Año	Total ventas por periodo (USD)	Total ventas presupuestadas (USD)	Índice de efectividad
2018	33,442,715	36,115,204	0.926
2019	39,609,767	42,115,200	0.941
2020	30,696,195	32,217,077	0.953
Total	103,748,677	110,447,481	0.939

Nota: En los resultados se observa que la organización muestra una efectividad en el cumplimiento del presupuesto de venta en 93.9% En el año 2020 se muestra un decrecimiento en el nivel de pedidos motivado a la paralización de actividades producto a la pandemia entre los meses de marzo y mayo de ese año. el detalle de los registros se muestra en el Anexo 3.

El cuarto indicador es el exceso de inventarios, con el cual se evalúa la capacidad de la gestión de compras de ajustar su proceso a las necesidades reales de la organización. Para esta medición se toma en cuenta costo de inventario de la producción, el valor total de las compras de materias primas y el costo de los inventarios de seguridad. En las tablas 5 y 6 se muestran los resultados de los registros en excesos de inventario del año 2018 al 2020:

Tabla 5. *Resumen de costos de inventario, costo de compras e inventarios de seguridad para la determinación de los excesos de inventarios (2018-2020).*

Año	Total compras (USD)	Total costo de ventas (USD)	Inventario de seguridad (USD)	Exceso de inventario
2018	12,477,504	10,367,242	998,200	1,112,062
2019	15,206,385	12,279,028	1,216,511	1,710,846
2020	12,172,956	9,515,820	973,836	1,683,299
Total	39,856,844	32,162,090	3,188,548	4,506,207

Tabla 6. *Cálculo del índice de exceso de inventarios (2018-2020).*

Año	Total compras (USD)	Exceso de inventario (USD)	Índice de exceso de inventarios
2018	12,477,504	1,112,062	8.91%
2019	15,206,385	1,710,846	11.25%
2020	12,172,956	1,683,299	13.83%
Total	39,856,844	4,506,207	11.31%

Nota: En los resultados se observa que la organización muestra un inventario en Excel promedio para el periodo 2018-2020 de 11.31%, aspecto que afecta financieramente a la empresa ya que ese nivel de inventario representa un activo no movilizado. En el año 2020 se muestra un decrecimiento en el nivel de pedidos motivado a la paralización de actividades producto a la pandemia entre los meses de marzo y mayo de ese año. El detalle de los registros se muestra en el Anexo 4.

El último indicador de gestión de inventario registrado es la rotación de inventario, el cual permite determinar la capacidad que tiene el inventario de convertirse en producción, y en consecuencia en ventas y en efectivo o cuentas por cobrar. En la Tabla 7 se muestra el registro para el cálculo de la rotación de inventarios de los años 2018 a 2020, para lo cual se

toma en cuenta la comparación del total de ventas con el inventario promedio en cada período.

Tabla 7. *Resumen de la comparación de ventas por periodos con el inventario promedio para la determinación de la rotación de inventarios (2018-2020).*

Año	Total ventas (USD)	Costo inventario inicial (USD)	Costo inventario final (USD)	Rotación
2018	33,442,715	2,079,355	2,110,262	3.99
2019	39,609,767	2,794,967	2,927,357	3.46
2020	30,696,195	2,933,641	2,980,152	2.60
Total	103,748,677	7,807,963	8,017,770	3.28

Nota: En los resultados se observa que en el período observación 2018-2020 la empresa no ha alcanzado la meta de rotación de inventario la cual es de 5, para obtener un índice de rotación de inventario promedio de 3.28 este resultado está afectado directamente por los excesos de inventarios mostrados en las tablas 4 y 5. En el año 2020 se muestra un decrecimiento en el nivel de pedidos motivado a la paralización de actividades producto a la pandemia entre los meses de marzo y mayo de ese año. el detalle de los registros se muestra en el Anexo 5.

La tercera actividad que se llevó a cabo fue el resumen de las compras por categoría, para evaluar cuál tipo de productos tiene mayor impacto sobre la gestión de producción. en la Tabla 8 se muestra el resumen de las ventas por categoría de los años 2018 a 2020:

Tabla 8. *Resumen de la comparación de ventas por periodos con el inventario promedio para la determinación de la rotación de inventarios (2018-2020).*

Categoría	2018	2019	2020	Total	Participación
Botones	2,871,074	3,801,596	2,921,509	9,594,179	24.07%
Bolsas	1,260,228	1,672,702	1,217,296	4,150,226	10.41%
Cajas	2,383,203	2,433,022	1,825,943	6,642,168	16.67%
Colgadores	1,247,750	1,672,702	1,582,484	4,502,937	11.30%
Etiquetas	973,245	1,064,447	1,034,701	3,072,393	7.71%
Hilos	2,745,051	3,497,468	2,678,050	8,920,570	22.38%
Cintas	996,953	1,064,447	912,972	2,974,372	7.46%
Total	12,477,504	15,206,385	12,172,956	39,856,844	100.00%

Una vez determinada que el problema principal es la gestión de producción de la empresa se asociaba a los bajos niveles de eficiencia, se hizo una evaluación de los factores relacionados con la gestión de compra que podrían incidir en dicha eficiencia. Para ello, se elaboró una guía de observación cuyos resultados se muestran en la Tabla 9:

Tabla 9. *Resultados de la Guía de Observación - Diagnóstico la situación actual de la gestión de compras e inventarios en la empresa Southern Textile Network S.A.C.*

DIMENSIÓN I. MÉTODOS Y PROCESOS			
Ítem	Situación por observar	Presente	Ausente
1	Se han desarrollado los medios adecuados para gestionar los procesos relacionados con la gestión de inventarios en la empresa.		x
2	Se ha aplicado alguna metodología que permita determinar las cantidades económicas de pedidos y garantizar las existencias para el proceso de producción.		x
3	Los proveedores de productos y servicios de la empresa contribuyen a satisfacer las necesidades de la organización y los clientes.	x	
4	La gestión de inventarios cuenta con las normas y procedimientos adecuados que contribuya a asegurar la calidad y estandarización de sus procesos.		x
5	Se realiza un gestión de inventarios que cumpla con las expectativas de la cadena de suministro, de la empresa y de los clientes.		x
DIMENSIÓN II. RESULTADOS			
Ítem	Situación por observar	Presente	Ausente
6	Se han determinado indicadores de desempeño para medir la incidencia de la gestión de inventarios sobre los resultados generales de la organización.		x
7	Se han definido objetivos y metas relacionadas con la gestión de inventario alineadas con los objetivos generales de la organización		x
8	Se ha logrado establecer la definición de planes que ayuden a crear una mejora y crecimiento a largo plazo en los resultados de la gestión de inventarios.		x

Ítem	Situación por observar	Presente	Ausente
9	El área de inventarios cuenta con las herramientas adecuadas para medir los resultados obtenidos en la gestión.	x	
10	Se ha aplicado una estrategia de medición de los procesos que permita interpretar y analizar los resultados obtenidos en la gestión de inventarios.	x	

DIMENSIÓN III. RECURSOS MATERIALES

Ítem	Situación por observar	Presente	Ausente
11	El área de inventarios cuenta con un sistema de información que permite el registro y el control de cada una de las operaciones y así garantizar la fiabilidad de los resultados	x	
12	Se han desarrollado los métodos apropiados para asegurar la calidad en los procesos de almacenamiento y contribuir con la eficiencia económica de la empresa.		x
13	Se han aplicado medidas de control interno para garantizar la seguridad de los recursos materiales y tecnológicos empleados en la gestión de inventarios de la empresa	x	
14	Se realiza de forma frecuente y continua una evaluación de los proveedores de materiales para medir la eficiencia de su desempeño en cuanto a tiempos de entrega, calidad de los productos y condiciones económicas de negociación.	x	
15	se ha definido un procedimiento para asegurar la calidad en los procesos de devolución de materiales por parte de la empresa al proveedor o del cliente a la empresa (logística inversa).	x	

DIMENSIÓN IV. GESTIÓN Y DIRECCIÓN

Ítem	Situación por observar	Presente	Ausente
16	Existen métodos de comunicación apropiados entre el área de inventarios y las áreas de Finanzas y producción para garantizar la eficiencia económica del inventario.		x
17	Existe coordinación entre cada uno de los responsables de la cadena de suministro (planeación, compras, almacenamiento y distribución) para contribuir con la eficiencia del proceso	x	

Ítem	Situación por observar	Presente	Ausente
18	El responsable de la gestión de inventarios de la empresa se cuenta con descripciones específicas de la misión, visión y estrategias, que le permitan a cada trabajador conocer cada una de ellas.		x
19	El proceso de compras y suministro de materiales en la actualidad contribuye con el logro de los objetivos de la gestión de inventarios de la empresa	x	
20	Se llevan a cabo auditorías operativas y/o financieras para verificar la seguridad y fiabilidad de los procesos vinculados con la gestión de inventarios.	x	

DIMENSIÓN V. RECURSOS HUMANOS

Ítem	Situación por observar	Presente	Ausente
21	Existe un personal dentro de la organización responsable de la verificación continua de las existencias para planificar adecuadamente la gestión de compras.	x	
22	Se capacita al personal que trabaja en el área de inventarios para adecuar sus habilidades y conocimientos a las exigencias de la gestión.		x
23	Se realiza una evaluación antes y durante la experiencia laboral de los trabajadores del área de inventario para medir su desempeño y sus necesidades de capacitación.	x	
24	Se han asignado responsabilidades y funciones específicas a cada uno de los miembros que integran la gestión de inventario de la empresa.	x	
25	Se promueve la participación del recurso humano responsable de la acción de inventario en la creación de acciones de mejora continua en los procesos.		x

DIMENSIÓN IV. MEDIO AMBIENTE

Ítem	Situación por observar	Presente	Ausente
26	Se han definido lineamientos y actividades para minimizar el impacto ambiental de las tareas llevadas a cabo en la cadena de suministro de la organización.	x	
27	La empresa impulsa la creación de nuevas ideas que contribuyan a la minimización de los recursos y a la reducción de los efectos del proceso general sobre el medio ambiente.	x	

Ítem	Situación por observar	Presente	Ausente
28	Se han desarrollado métodos para garantizar el adecuado tratamiento uso disposición y reciclaje de los materiales desechados en el proceso de gestión de inventarios.	x	
29	El sistema de información de la organización contribuye a gestionar los inventarios de forma eficiente desde el punto de vista ambiental, con una reducción en el consumo de papel y archivos físicos.		x
30	El personal que participa en la gestión de inventario ha desarrollado iniciativas para promover acciones orientadas al medio ambiente dentro de la empresa que tengan impacto en la comunidad.		x

Nota: Fecha de la observación: 09/08/2019 al 12/08/2019

- a) En el diagnóstico de los métodos y procesos, no se han desarrollado los medios adecuados para gestionar los inventarios; tampoco se ha aplicado alguna metodología que permita determinar las cantidades económicas de pedidos y garantizar las existencias; no se han definido normas y procedimientos para el manejo de las compras; por lo que en líneas generales se observó que no realiza un gestión de inventarios que cumpla con las expectativas de la cadena de suministro, de la empresa y de los clientes.
- b) Al evaluar los aspectos relacionados con los resultados de la gestión de inventarios, se detectó que no se han desarrollado los indicadores de desempeño adecuados, no han definido objetivos y metas relacionadas con la gestión de inventario alineadas con los objetivos generales de la organización ni se ha logrado establecer la definición de planes que ayuden a crear una mejora y crecimiento a largo plazo en los resultados de la gestión de inventarios.
- c) En cuanto a los recursos materiales, no se han desarrollado los métodos apropiados para asegurar la calidad en los procesos de almacenamiento y contribuir con la eficiencia económica de la empresa.
- d) En los aspectos vinculados con la gestión y dirección, no se han activado métodos de comunicación apropiados entre el área de inventarios y las áreas de Finanzas y

producción para garantizar la eficiencia económica del inventario. Además, el responsable de la gestión de inventarios de la empresa cuenta con descripciones específicas de la misión, visión y estrategias, que le permitan a cada trabajador conocer cada una de ellas

- e) En cuanto a los recursos humanos, se halló que no se capacita al personal que trabaja en el área de inventarios para adecuar sus habilidades y conocimientos a las exigencias de la gestión; tampoco se promueve la participación del recurso humano responsable de la acción de inventario en la creación de acciones de mejora continua en los procesos.
- f) Además, en relación con el medio ambiente, el sistema de información de la organización no contribuye a gestionar los inventarios de forma eficiente desde el punto de vista ambiental, con una reducción en el consumo de papel y archivos físicos. Del mismo modo, el personal que participa en la gestión de inventario ha desarrollado iniciativas para promover acciones orientadas al medio ambiente dentro de la empresa que tengan impacto en la comunidad. Los hallazgos de la guía de observación fueron agrupados y representados en la matriz de Causa y efecto que se muestra en la Figura 8:

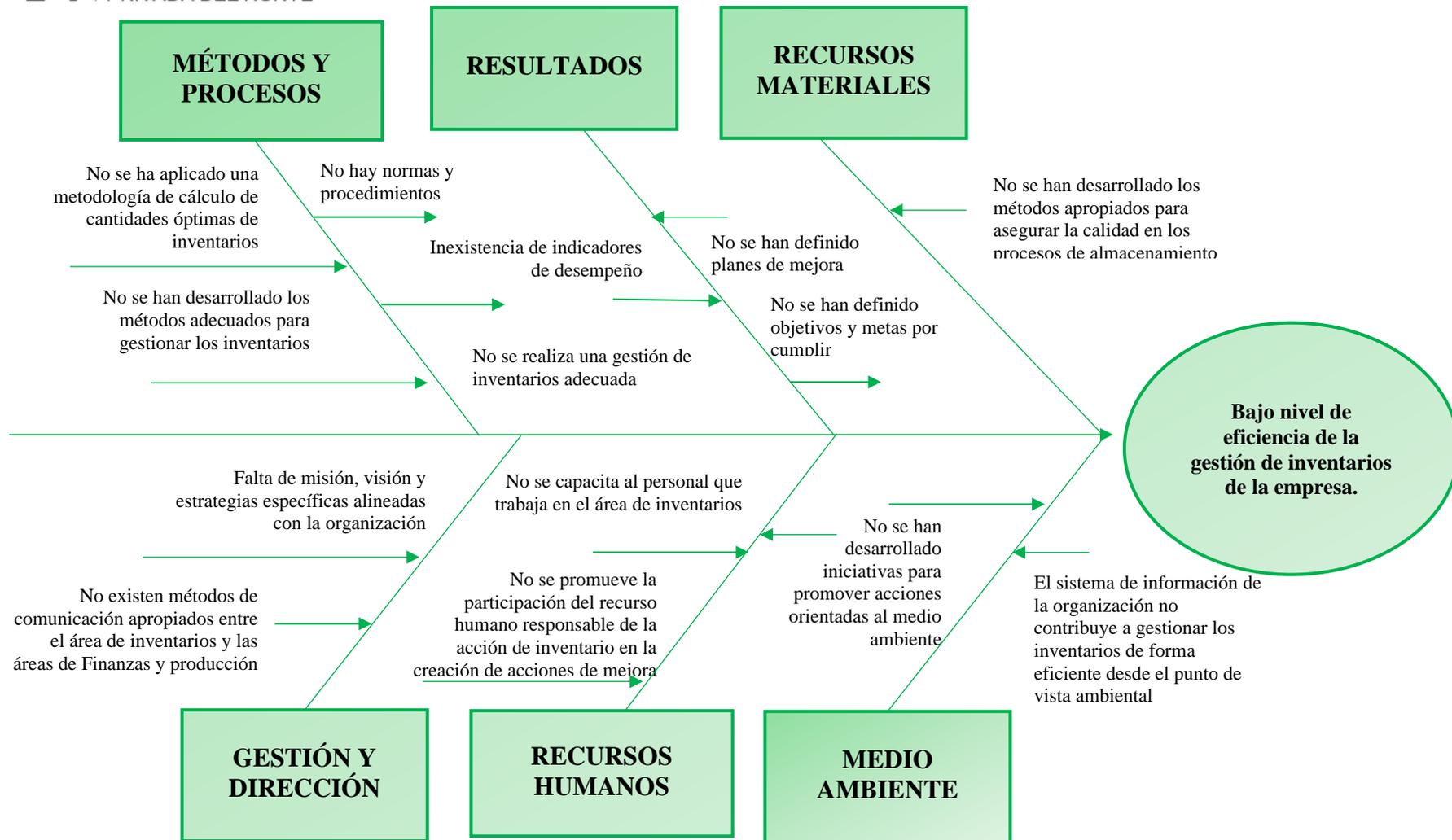


Figura 8. Diagrama de Ishikawa o de causa y efecto de los factores que inciden en la gestión de inventarios de la organización.
Fuente: Elaboración propia (2021).

Una vez determinados los 14 factores que inciden sobre la eficiencia en la gestión de compras e inventario de la empresa, se sometió a una tormenta de ideas para conocer la percepción del grupo de trabajo de inventario respecto a cuáles eran los factores que incidían con mayor peso sobre la eficiencia en la gestión de inventarios. Esta actividad se llevó a cabo bajo la técnica denominada grupo nominal, con la cual se obtuvo una evaluación cuantitativa de dichos factores:

- a) Se conformó un grupo de consulta para las mejoras a la gestión de compras e inventarios, conformado por 10 personas relacionadas a los procesos de planificación de inventarios compras, finanzas y producción (Gerencia de operaciones, Gerencia de Finanzas, Jefatura de Planeamiento, Jefatura de Almacenes, Jefatura de Organizaciones y Métodos, Jefatura de Costos, Jefatura de Logística, Jefatura de producción, Asistente de Operaciones y Asistente de Logística).
- b) Se hizo una presentación del diagrama de Ishikawa en el cual se muestran los factores que incidían sobre la eficiencia en la gestión de inventario.
- c) se llevó a cabo una reunión para discutir cada uno de estos factores y de qué forma afectan el proceso estudiado.
- d) se le solicitó a cada miembro del equipo de consulta que evaluará cada uno de los factores en una puntuación del 0 al 10, en la cual 10 significaba un factor de mayor importancia y 0 un factor de menor importancia.
- e) De entre los 14 factores identificados en el proceso de observación y el diagrama de Ishikawa, solamente 10 de estos obtuvieron puntuación por el grupo de consulta.
- f) la sumatoria de los puntos obtenidos en la técnica de grupo nominal permitió determinar las causas raíz.

Como resultado de esta práctica de consulta, en la Tabla 10 se muestran los resultados de las puntuaciones obtenidas en la técnica de grupo nominal y en la Figura 8 el diagrama de Pareto para visualizar las causas raíz del problema:

Tabla 10. *Resultados de la aplicación de la técnica de grupo nominal para conocer la causa raíz de los problemas relacionados con la eficiencia en la gestión de operaciones de la empresa.*

Descripción	Frecuencia	%	% Acumulado
Ausencia de un método de cálculo	91	27.7%	27.7%
Ausencia de planes de mejora	82	24.9%	52.6%
Falta de capacitación	74	22.5%	75.1%
Inexistencia de indicadores	32	9.7%	84.8%
Ausencia de objetivos y metas	21	6.4%	91.2%
Falta de métodos de almacenamiento	15	4.6%	95.7%
Fallas en la comunicación	7	2.1%	97.9%
Falta de gestión adecuada	4	1.2%	99.1%
Falta de misión y visión	2	0.6%	99.7%
Falta de participación del personal	1	0.3%	100.0%

Una vez obtenidos los resultados, se realizó una visualización mediante un diagrama de Pareto, para visualizar la causa raíz que genera la baja eficiencia en la gestión de inventarios de la organización (Ver Figura 9):

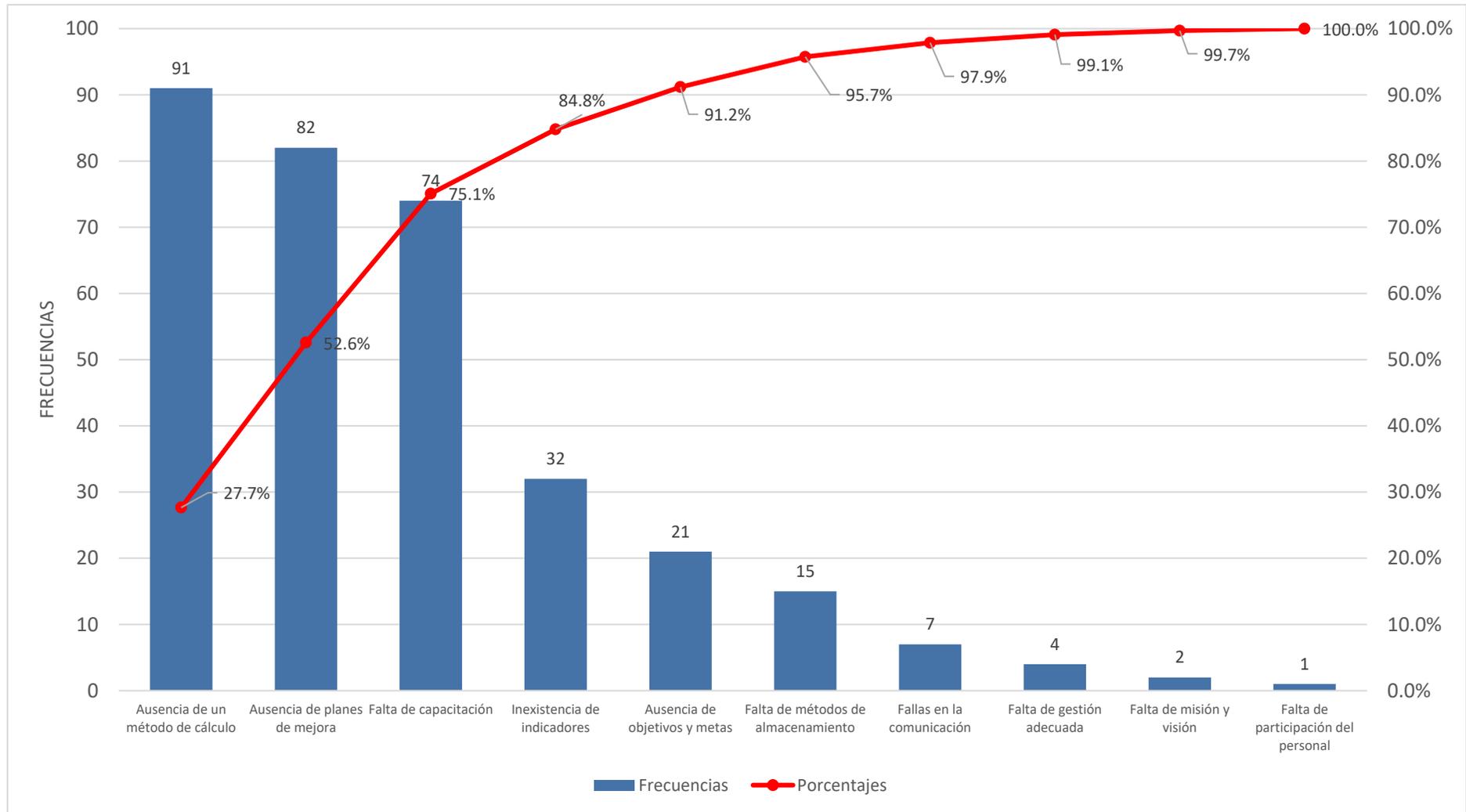


Figura 9. Diagrama de Pareto para para visualizar la causa raíz que genera la baja eficiencia en la gestión de inventarios de la organización

A partir de las prioridades establecidas mediante la aplicación de la técnica de Pareto, se muestran en la Tabla 11 las estrategias o acciones que fueron implementadas para desarrollar la planeación de requerimiento de materiales en la gestión de compras de la empresa:

Tabla 11. *Estrategias para implementar para mejorar la gestión de compras de la empresa.*

Causa	Alternativa de solución
Ausencia de un método de cálculo.	Implementación de un modelo de planeación basado en MRP.
Ausencia de planes de mejora.	Desarrollo de herramientas de gestión para la función logística de compras
Falta de capacitación.	Elaboración de un plan de comunicación y capacitación para la implementación de los cambios
Inexistencia de indicadores.	Recolección de información y elaboración de los indicadores posteriores a la implementación

3.3 Desarrollo de las estrategias basadas en planeación de requerimientos de materiales (MRP) que contribuyan a incrementar la eficiencia en la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C.

Planificación de las actividades

Para la organización de las actividades trazadas en la implementación del plan de mejoras basado en MRP, se hizo uso de la herramienta denominada matriz 5W1H, que permite presentar el tipo de actividad, persona responsable, fecha de actuación, justificación de la acción, lugar de implementación y descripción de las acciones a desarrollar (Ver Tabla 12). Luego, en la figura 10 se muestra el cronograma mediante un diagrama de Gantt.

También conocido como el método de preguntas o el método de las Cinco W, 5W1H es un acrónimo en el que cada letra corresponde a una pregunta: qué, quién, dónde, cuándo, cómo y por qué (Mohammed et al., 2021). Esta técnica le permite comprender una situación, discernir un problema analizando todos los aspectos. Como lo describe Kim et al. (2011), el método 5W1H permite discernir la información necesaria para comprender, abarcar, aclarar, estructurar, enmarcar mejor una situación; ya que esta forma de pensar permite explorar todas las dimensiones desde diferentes perspectivas.

Para procesar la información contextual utilizada en distintos dominios se requiere un modelo diseñado para procesar situaciones contextuales muy complejas y múltiples (Mohammed et al., 2021). El desarrollo de este tipo de modelo, la utilización de la máxima de cinco W y una H ayuda a compartir e integrar información contextual y, eventualmente, ayuda a proporcionar servicios de calidad conscientes del contexto (Kim et al, 2011). En esta sección se desarrolla, en detalle, el modelo 5W1H propuesto como una técnica de modelado de aplicación máxima y consciente del contexto de la investigación.

Tabla 12. *Plan de acción del modelo basado en la planeación de requerimientos de materiales para la gestión de compras de la organización*

WHAT/QUÉ (ACTIVIDAD)	WHO/QUIÉN RESPONSABLE IMPLEMENTACIÓN	WHEN/ CUAÁNDO FECHA	WHY/PORQUÉ (CAUSA DE LA PROBLEMÁTICA)	WHERE/DONDE (LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN)	HOW/COMO ACCIONES A DESARROLLAR
Clasificación del inventario bajo los criterios ABC para priorizar los productos de mayor demanda en el área de producción.	Coordinador de Almacén y Analista de Logística	Setiembre 2020	No se han establecido prioridades para gestionar las compras de la empresa.	Departamento de Logística y Planeamiento de la empresa	Elaboración de base de datos. Registro de los niveles de requerimientos por categoría. Clasificación ABC por categorías y productos.
Desarrollo del modelo de gestión de compras basado en la planificación de requerimientos de materiales para la empresa.	Coordinador de Almacén y Coordinador de Despachos	Setiembre 2020	No se cuenta con una metodología específica que permita determinar las cantidades adecuadas por comprar	Departamento de Logística y Planeamiento de la empresa	Selección del modelo matemático por aplicar. Determinación de los inductores para el cálculo. Desarrollo del MRP.
Desarrollo de herramientas de gestión para la función logística de compras.	Coordinador de Almacén y Analista de Logística	Octubre 2020	No se han aplicado métodos de mejora continua para la gestión de compras en la empresa	Departamento de Logística y Planeamiento de la empresa	Evaluación de las alternativas. Desarrollo de las herramientas. Comunicación al personal.

WHAT/QUÉ (ACTIVIDAD)	WHO/QUIEN RESPONSABLE IMPLEMENTACIÓN	WHEN/ CUANDO FECHA	WHY/PORQUE (CAUSA DE LA PROBLEMÁTICA)	WHERE/DONDE (LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN)	HOW/COMO ACCIONES A DESARROLLAR
Elaboración de un plan de comunicación y capacitación para la implementación de los cambios	Gerente de Logística, Coordinador de Almacén y Coordinador de Despachos	Octubre 2020	Existen fallas en la comunicación entre las áreas y los cambios implica la necesidad de formación al equipo de trabajo	Departamento de Logística y Planeamiento de la empresa	Definición de políticas para la gestión de compras. Definición de políticas de comunicación entre áreas. Plan de capacitación al personal.
Recolección de información y elaboración de los indicadores posteriores a la implementación.	Gerente de Logística, Coordinador de Almacén y Coordinador de Despachos	Noviembre 2020	No se han desarrollado los indicadores adecuados para medir los resultados de la gestión logística de compras	Departamento de Logística y Planeamiento de la empresa	Medición de desempeño posterior a la implementación. Evaluación de resultados.

ACTIVIDADES	MESES/SEMANAS											
	SETIEMBRE 2020				OCTUBRE 2020				NOVIEMBRE 2020			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fase I. Clasificación del inventario bajo los criterios ABC para priorizar los productos de mayor demanda en el área de producción												
Elaboración de base de datos.												
Registro de los niveles de requerimientos por categoría.												
Clasificación ABC por categorías y productos.												
Fase II. Desarrollo del modelo de gestión de compras basado en la planificación de requerimientos de materiales para la empresa												
Selección del modelo matemático por aplicar.												
Determinación de los inductores para el cálculo.												
Desarrollo del MRP.												
Fase III. Desarrollo de herramientas de gestión para la función logística de compras												
Evaluación de las alternativas.												
Desarrollo de las herramientas.												
Comunicación al personal.												
Fase IV. Elaboración de un plan de comunicación y capacitación para la implementación de los cambios												
Definición de políticas para la gestión de compras.												
Definición de políticas de comunicación entre áreas.												
Plan de capacitación al personal.												
Fase V. Recolección de información y elaboración de los indicadores posteriores a la implementación												
Medición de desempeño posterior a la implementación.												
Evaluación de resultados.												

Figura 10. Diagrama de Gannt para planificar las acciones de mejora.

3.3.1 Clasificación del inventario bajo los criterios ABC para priorizar los productos de mayor demanda en el área de producción.

Con la información obtenida en los registros de compras se procedió a hacer una clasificación ABC del inventario basado en la frecuencia de compras. Para la clasificación ABC se toman en cuenta los siguientes criterios:

- a) Se considera como productos de categoría A aquellos que comprenden hasta el 85% del valor total de compras acumuladas. Son los que se debe hacer mayor seguimiento porque representan los más usados en la producción.
- b) Se considera como productos de categoría B aquellos de que comprenden entre el 85.01% y 95% del valor total de compras acumuladas.
- c) Se considera como productos de categoría C aquellos de que comprenden entre el 95.01% y 100% del valor total de compras acumuladas.
- d) Para el cálculo de la clasificación ABC se toma en cuenta: el requerimiento promedio de cada artículo en los últimos 3 años antes de la mejora (2018-2020), la demanda proyectada, calculada en el histórico de compras de los últimos 3 años más con incremento en las ventas del 10%; el costo promedio de compra del artículo; el costo de compra proyectados, la participación relativa de la compra dentro del total de adquisiciones de la empresa y la sumatoria de las participaciones relativas para obtener la ubicación dentro de la clasificación ABC.
- e) En la Tabla 13 se muestra el detalle por artículo que corresponde a cada una de las categorías analizadas, lo cual servirá como base de datos para el desarrollo del modelo matemático.

Tabla 13. Clasificación ABC del inventario

Nombre del artículo	Requerimientos	Demanda	Costo	Costo de	% de	%	ABC
	promedio 2018-2020	proyectada 2021	Histórico (USD)	compra proyectado	Compras	Acumulado	
HI000001 Hilo Tit 40/2 Con Spun Mat Poliester VARIOS POLYESTER 40/2	149,630	164,593	14.25	2,345,450.25	26.02%	26.02%	A
HI000002 Hilo Con Texturizado Mat Poliester Tit Tex 22	101,421	111,563	11.50	1,282,975.65	14.23%	40.26%	A
HI000005 Hilo Con Algodon Suave Mat Algodon Tit Nro 50 33/2	72,090	79,299	12.95	1,026,922.05	11.39%	51.65%	A
CL000002 Colgador DSG Mat Plastico Colgador Negro	520,009	572,010	1.45	829,414.36	9.20%	60.85%	A
CN000030 Cinta Plana Mat Nylon Dim_A 1.00 cm Impr C/I TAPE	343,950	378,345	1.80	681,021.00	7.56%	68.41%	A
HI000011 Hilo Tit Tex 18 Con Texturizado Mat Poliester Tex 18	35,452	38,997	13.10	510,863.32	5.67%	74.08%	A
BO000008 Botón D&J Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML Dim_D 18	811,258	892,384	0.45	401,572.71	4.46%	78.53%	A
HI000009 Hilo Tit Tex 18 Con Texturizado	22,394	24,633	12.70	312,844.18	3.47%	82.00%	A
HI000010 Hilo Tit Tex 24 Con Core Spun Mat 100%	21,103	23,213	11.25	261,149.63	2.90%	84.90%	A
HI000006 Hilo Tit Tex 24 Con Core Spun Mat PoliesterPoliester P/BORDAR	21,132	23,245	10.85	252,210.42	2.80%	87.70%	B
BO000105 Botón DSG Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 1 ML Dim_D 14 lin	1,166,843	1,283,527	0.12	154,023.28	1.71%	89.41%	B
HI000008 Hilo Con Spun Mat Poliester Tit 20/2	7,510	8,261	9.85	81,370.85	0.90%	90.31%	B
BO000098 Botón DSG Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 1 ML Dim_D 20 lin	247,511	272,262	0.26	70,788.13	0.79%	91.10%	B
BO000097 Botón TMU Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML	245,566	270,123	0.25	67,530.65	0.75%	91.84%	B
BA000006 Balín Mat Plastico Dim_L 3 PG Tip Clasico 3" Colgadoror Transparente	93,531	102,884	0.65	66,874.47	0.74%	92.59%	B
BO000077 Botón CHE Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML Dim_D 18 lin	219,084	240,992	0.26	62,657.97	0.70%	93.28%	B
BO000112 Botón VVS Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML Dim_D 18 lin	202,764	223,040	0.27	60,220.85	0.67%	93.95%	B
BS000093 Bolsa TMU Mat Polietileno Dim_A 30 cm	401,287	441,416	0.12	52,969.89	0.59%	94.54%	B
BS000060 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 26.2 cm	243,054	267,360	0.17	45,451.16	0.50%	95.04%	C
BO000106 Botón DSG Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 1 ML Dim_D 20 lin	229,215	252,137	0.18	45,384.57	0.50%	95.55%	C
BS000059 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 24 cm	215,362	236,898	0.18	42,641.67	0.47%	96.02%	C
BS000057 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 26.2 cm	192,451	211,697	0.18	38,105.39	0.42%	96.44%	C

Nombre del artículo	Requerimientos	Demanda	Costo	Costo de	% de	%	ABC
	promedio 2018-2020	proyectada 2021	Histórico (USD)	compra proyectado	Compras	Acumulado	
BO000049 Botón VVS Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML Dim_D 16 lin	121,665	133,831	0.28	37,472.68	0.42%	96.86%	C
CJ000003 Caja Mat Doble Corrugado Dim_A 43.18 cm Dim_AI 25.4 cm	44,810	49,291	0.75	36,968.25	0.41%	97.27%	C
HI000012 Hilo Tit Tex 27 Con Core Spun Mat Poliester POLYDULL 35	1,940	2,134	10.00	21,340.00	0.24%	97.50%	C
CJ000033 Caja DSG Mat Doble Corrugado Dim_A 48.26 cm	16,827	18,510	1.05	19,435.19	0.22%	97.72%	C
HI000016 Hilo Tit 45/2 Con Spun Mat 63% polyester 37% algodón	1,774	1,951	9.95	19,416.43	0.22%	97.94%	C
CJ000034 Caja DSG Mat Doble Corrugado Dim_A 48.26 cm	16,561	18,217	1.05	19,127.96	0.21%	98.15%	C
BS000082 Bolsa DSG Mat Polietileno Dim_A 38.1 cm	248,271	273,098	0.07	19,116.87	0.21%	98.36%	C
BS000030 Bolsa CHE Mat Polietileno Dim_A 32 cm	83,745	92,119	0.18	16,581.42	0.18%	98.54%	C
BO000123 Botón DSG Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 1 ML Dim_D 14 lin /	62,528	68,781	0.21	14,444.03	0.16%	98.70%	C
BO000122 Botón DSG Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_D 20 lin	85,606	94,166	0.15	14,124.95	0.16%	98.86%	C
BO000076 Botón PM Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2.8 ML Dim_D 18 lin	52,627	57,890	0.24	13,893.59	0.15%	99.01%	C
BO000048 Botón VVS Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML Dim_D 18 lin	55,774	61,351	0.20	12,270.24	0.14%	99.15%	C
BO000114 Botón DSG Dim_G Redonda Dim_D 18 lin	55,376	60,914	0.16	9,746.17	0.11%	99.26%	C
CJ000030 Caja PSB Mat Doble Corrugado Dim_A 40	7,008	7,709	0.95	7,323.36	0.08%	99.34%	C
CJ000044 Caja TMU Mat Carton Dim_A 38.5 cm Dim	6,197	6,817	0.95	6,475.87	0.07%	99.41%	C
BS000056 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 24 cm	67,231	73,954	0.08	5,916.32	0.07%	99.48%	C
BS000007 Bolsa D&J Mat Polietileno Dim_A 27.9 cm Dim_E 1.5 ML	98,310	108,141	0.05	5,407.07	0.06%	99.54%	C
BO000118 Botón TMU Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML Dim_D 18 lin	23,343	25,678	0.20	5,135.51	0.06%	99.59%	C
BS000061 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 29 cm Dim_E 1.8 ML	80,467	88,514	0.05	4,425.68	0.05%	99.64%	C
CJ000021 Caja D&J Mat Doble Corrugado Dim_A 35.5 cm	4,052	4,457	0.85	3,788.62	0.04%	99.69%	C
CN000044 Cinta Plana Mat NylonSpandex Dim_A 0.8 cm Impr S/I	4,162	4,578	0.70	3,204.74	0.04%	99.72%	C
BS000099 Bolsa SGH Mat Polipropileno Dim_A 31.7 cm	65,810	72,391	0.04	2,895.66	0.03%	99.75%	C
BS000058 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 29 cm	31,774	34,952	0.08	2,796.13	0.03%	99.78%	C
CJ000022 Caja CHE Mat Doble Corrugado Dim_A 41	2,584	2,842	0.95	2,700.28	0.03%	99.81%	C

Nombre del artículo	Requerimientos	Demanda	Costo	Costo de	% de	%	ABC
	promedio 2018-2020	proyectada 2021	Histórico (USD)	compra proyectado	Compras	Acumulado	
CJ000007 Caja D&J Mat Doble Corrugado Dim_A 35.5 cm Dim	2,536	2,790	0.95	2,650.12	0.03%	99.84%	C
BS000032 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 24 cm	31,228	34,351	0.07	2,404.57	0.03%	99.87%	C
BS000081 Bolsa DSG Mat Polietileno Dim_A 63.5 cm	39,280	43,208	0.05	2,160.40	0.02%	99.89%	C
BS000028 Bolsa VVS Mat Polietileno Dim_A 59 cm	30,149	33,163	0.05	1,658.17	0.02%	99.91%	C
BS000033 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 29 cm	21,053	23,158	0.07	1,621.06	0.02%	99.93%	C
BS000052 Bolsa CRQ Mat Polietileno Dim_A 26.67 cm	28,743	31,617	0.05	1,580.85	0.02%	99.95%	C
BS000094 Bolsa PM Mat Polipropileno Dim_A 28.89 cm	23,707	26,078	0.05	1,303.90	0.01%	99.96%	C
CJ000009 Caja D&J Mat Doble Corrugado Dim_A 40.6 cm Dim_AI 20	1,228	1,351	0.95	1,283.26	0.01%	99.98%	C
CN000049 Cinta Tubular Mat Poliester Dim_A 0.30 cm Impr S/I	874	961	1.25	1,201.75	0.01%	99.99%	C
CN000010 Cinta Tejida Mat NylonSpandex Dim_A 1 cm I	3,850	4,235	0.20	847.00	0.01%	100.00%	C

Nota: si se compara el total de compras estimadas planificadas con la clasificación ABC (USD 9,013,160) con el total de compras realizadas durante el año 2020 (USD 12,172,956) se puede apreciar una disminución considerable en la inversión por compras en la empresa, debido al estudio de la demanda proyectada basada en los requerimientos de la organización.

3.3.2 Desarrollo del modelo de gestión de compras basado en la planificación de requerimientos de materiales para la empresa.

La siguiente estrategia consistió en la construcción del modelo para la planeación de requerimientos de materiales (MRP) en la gestión de compras de la empresa basado en los criterios de clasificación ABC y demanda proyectada a partir de los requerimientos promedio de los últimos tres años. para la construcción del modelo se siguieron las siguientes actividades:

- a) Definición del tipo de proveedor y el lead time o tiempo de entrega por proveedor: la definición del tipo de proveedor y cuánto tiempo se compromete a entregar a la empresa es un aspecto clave para la determinación del modelo, ya que permitirá incluir dentro del pronóstico de compras una reserva de inventario equivalente únicamente al tiempo que el proveedor demora en reponer los inventarios.
- b) De esta manera, se evita el riesgo de producir una rotura de inventarios en el proceso de producción o de acumular inventarios excesivos que pueda afectar el flujo de caja de la organización.
- c) Determinación del consumo mensual: esta se obtiene por la demanda proyectada calculada en el análisis ABC dividido entre 12 meses.
- d) Determinación del inventario de seguridad o punto de pedido: además de contribuir a la emisión de órdenes de compras más exactas, la determinación del inventario de seguridad o punto de pedido le alerta al responsable de la emisión de los pedidos cuando pedir para evitar una rotura de inventarios. La fórmula que se aplica es la siguiente:

$$\text{Inventario de seguridad} = \frac{\text{Demanda proyectada}}{360 * \text{lead time}}$$

Ecuación 9. Cálculo del inventario de seguridad.

- e) Número de pedidos al año: es la cantidad de órdenes de compra que se deben emitir de acuerdo con el tiempo de entrega del proveedor y las necesidades pronosticadas de inventario para el área de producción. la puesta en práctica del número de pedidos al año va a tener un efecto inmediato sobre la capacidad de la empresa de manejar sus activos corrientes de manera más eficiente, disminuir la carga de inventario y contribuir con mayor eficiencia en el almacenamiento de productos. la fórmula para aplicar el número de pedidos del año es la siguiente:

$$\text{Número de pedidos} = \frac{\text{Demanda proyectada}}{\text{Inventario de seguridad}}$$

Ecuación 10. Cálculo del número de pedidos al año.

- f) Tamaño del pedido: es el elemento más importante en el cálculo de la planeación de requerimiento de materiales, ya que indica las cantidades a pedir tomando en cuenta la demanda y los inventarios de seguridad. se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Tamaño del pedido} = \frac{\text{Demanda proyectada} + \text{inventario de seguridad}}{\text{número de pedidos}}$$

Ecuación 11. Cálculo del tamaño del pedido.

- g) Costo del pedido: es el equivalente al tamaño del pedido multiplicado por el costo histórico o último costo de compra. Una vez realizados los cálculos correspondientes en la tabla 14 se muestra la propuesta de planeación de requerimientos de materiales para la empresa:

Tabla 14. *Modelo de planeación de requerimientos de materiales (MRP) en la gestión de compras de la empresa*

Nombre del artículo	Tipo de proveedor	Lead time proveedor (días)	Consumo mensual	Inventario de seguridad o Punto de pedido	Número de pedidos en el año (N)	Tamaño del pedido	Costo del pedido
BA000006 Balín Mat Plastico Dim_L 3 PG Tip Clasico 3" Colgadoror TNacional		7.00	8,573.65	2,000.52	51.43	2,039.42	1,325.62
BO000008 Botón D&J Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML DNacional		7.00	74,365.32	17,351.91	51.00	17,837.96	8,027.08
BO000048 Botón VVS Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML DNacional		7.00	5,112.60	1,192.94	51.43	1,216.14	243.23
BO000049 Botón VVS Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML DNacional		7.00	11,152.58	2,602.27	51.43	2,652.87	742.80
BO000076 Botón PM Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2.8 ML I Importado		45.00	4,824.16	7,236.24	8.00	8,140.77	1,953.79
BO000077 Botón CHE Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML DNacional		7.00	20,082.68	4,685.96	51.43	4,777.08	1,242.04
BO000097 Botón TMU Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML Nacional		7.00	22,510.22	5,252.38	51.43	5,354.51	1,338.63
BO000098 Botón DSG Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 1 ML DNacional		7.00	22,688.50	5,293.98	51.43	5,396.92	1,403.20
BO000105 Botón DSG Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 1 ML DNacional		7.00	106,960.61	24,957.48	51.43	25,442.76	3,053.13
BO000106 Botón DSG Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 1 ML DNacional		7.00	21,011.38	4,902.65	51.43	4,997.98	899.64
BO000112 Botón VVS Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML DNacional		7.00	18,586.68	4,336.89	51.43	4,421.22	1,193.73
BO000114 Botón DSG Dim_G Redonda Dim_D 18 lin Importado		45.00	5,076.13	7,614.19	8.00	8,565.97	1,370.56
BO000118 Botón TMU Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 2 ML I Nacional		7.00	2,139.79	499.29	51.43	508.99	101.80
BO000122 Botón DSG Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_D 20 lin Nacional		7.00	7,847.19	1,831.01	51.43	1,866.62	279.99
BO000123 Botón DSG Mat Poliester Dim_G Redonda Dim_E 1 ML DNacional		7.00	5,731.76	1,337.41	51.43	1,363.42	286.32
BS000007 Bolsa D&J Mat Polietileno Dim_A 27.9 cm Dim_E 1.5 ML Nacional		7.00	9,011.78	2,102.75	51.43	2,143.64	107.18
BS000028 Bolsa VVS Mat Polietileno Dim_A 59 cm Nacional		7.00	2,763.61	644.84	51.43	657.38	32.87
BS000030 Bolsa CHE Mat Polietileno Dim_A 32 cm Nacional		7.00	7,676.58	1,791.20	51.43	1,826.03	328.69
BS000032 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 24 cm Nacional		15.00	2,862.58	1,431.29	24.00	1,490.93	104.36
BS000033 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 29 cm Nacional		15.00	1,929.84	964.92	24.00	1,005.12	70.36

Nombre del artículo	Tipo de proveedor	Lead time proveedor (días)	Consumo mensual	Inventario de seguridad o Punto de pedido	Número de pedidos en el año (N)	Tamaño del pedido	Costo del pedido
BS000052 Bolsa CRQ Mat Polietileno Dim_A 26.67 cm	Nacional	7.00	2,634.74	614.77	51.43	626.73	31.34
BS000056 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 24 cm	Nacional	15.00	6,162.83	3,081.42	24.00	3,209.81	256.78
BS000057 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 26.2 cm	Nacional	15.00	17,641.38	8,820.69	24.00	9,188.22	1,653.88
BS000058 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 29 cm	Nacional	15.00	2,912.64	1,456.32	24.00	1,517.00	121.36
BS000059 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 24 cm	Nacional	15.00	19,741.51	9,870.76	24.00	10,282.04	1,850.77
BS000060 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 26.2 cm	Nacional	15.00	22,279.98	11,139.99	24.00	11,604.16	1,972.71
BS000061 Bolsa VVS Mat Polipropileno Dim_A 29 cm Dim_E 1.8 MI	Nacional	15.00	7,376.13	3,688.07	24.00	3,841.74	192.09
BS000081 Bolsa DSG Mat Polietileno Dim_A 63.5 cm	Nacional	15.00	3,600.67	1,800.33	24.00	1,875.35	93.77
BS000082 Bolsa DSG Mat Polietileno Dim_A 38.1 cm	Nacional	7.00	22,758.18	5,310.24	51.43	5,413.50	378.94
BS000093 Bolsa TMU Mat Polietileno Dim_A 30 cm	Nacional	7.00	36,784.65	8,583.08	51.43	8,749.98	1,050.00
BS000094 Bolsa PM Mat Polipropileno Dim_A 28.89 cm	Importado	45.00	2,173.16	3,259.74	8.00	3,667.21	183.36
BS000099 Bolsa SGH Mat Polipropileno Dim_A 31.7 cm	Importado	45.00	6,032.62	9,048.93	8.00	10,180.04	407.20
HI000001 Hilo Tit 40/2 Con Spun Mat Poliester VARIOS POLYESTER	Nacional	10.00	4,107.58	1,369.19	36.00	1,407.23	1,055.42
HI000002 Hilo Con Texturizado Mat Poliester Tit Tex 22	Nacional	10.00	232.47	77.49	36.00	79.64	75.66
HI000005 Hilo Con Algodon Suave Mat Algodon Tit Nro 50 33/2	Nacional	10.00	112.57	37.52	36.00	38.56	36.64
HI000006 Hilo Tit Tex 24 Con Core Spun Mat Poliester Poliester P/BOF	Nacional	10.00	371.43	123.81	36.00	127.25	108.16
HI000008 Hilo Con Spun Mat Poliester Tit 20/2	Nacional	10.00	236.87	78.96	36.00	81.15	77.09
HI000009 Hilo Tit Tex 18 Con Texturizado	Nacional	10.00	642.40	214.13	36.00	220.08	209.08
HI000010 Hilo Tit Tex 24 Con Core Spun Mat 100%	Nacional	10.00	1,542.48	514.16	36.00	528.44	554.86
HI000011 Hilo Tit Tex 18 Con Texturizado Mat Poliester Tex 18	Nacional	10.00	1,518.09	506.03	36.00	520.09	546.09

Nombre del artículo	Tipo de proveedor	Lead time proveedor (días)	Consumo mensual	Inventario de seguridad o Punto de pedido	Número de pedidos en el año (N)	Tamaño del pedido	Costo del pedido
HI000012 Hilo Tit Tex 27 Con Core Spun Mat Poliéster POLYDULL 3	Nacional	10.00	568.06	189.35	36.00	194.61	184.88
HI000016 Hilo Tit 45/2 Con Spun Mat 63% polyester 37% algodón	Nacional	10.00	47,667.49	15,889.16	36.00	16,330.53	23,679.27
CJ000003 Caja Mat Doble Corrugado Dim_A 43.18 cm Dim_Al 25.4 cm	Nacional	10.00	352.92	117.64	36.00	120.91	24.18
CJ000007 Caja D&J Mat Doble Corrugado Dim_A 35.5 cm Dim	Nacional	10.00	31,528.75	10,509.58	36.00	10,801.52	19,442.73
CJ000009 Caja D&J Mat Doble Corrugado Dim_A 40.6 cm Dim_Al 2	Nacional	10.00	381.52	127.17	36.00	130.70	91.49
CJ000021 Caja D&J Mat Doble Corrugado Dim_A 35.5 cm	Nacional	10.00	80.12	26.71	36.00	27.45	34.31
CJ000022 Caja CHE Mat Doble Corrugado Dim_A 41	Nacional	10.00	13,716.08	4,572.03	36.00	4,699.03	66,961.16
CJ000030 Caja PSB Mat Doble Corrugado Dim_A 40	Nacional	10.00	9,296.93	3,098.98	36.00	3,185.06	36,628.16
CJ000033 Caja DSG Mat Doble Corrugado Dim_A 48.26 cm	Nacional	10.00	6,608.25	2,202.75	36.00	2,263.94	29,317.99
CJ000034 Caja DSG Mat Doble Corrugado Dim_A 48.26 cm	Nacional	10.00	1,937.10	645.70	36.00	663.64	7,200.45
CJ000044 Caja TMU Mat Carton Dim_A 38.5 cm Dim	Nacional	10.00	688.42	229.47	36.00	235.85	2,323.09
CL000002 Colgador DSG Mat Plastico Colgador Negro	Importado	10.00	2,052.78	684.26	36.00	703.27	8,931.51
CN000010 Cinta Tejida Mat NylonSpandex Dim_A 1 cm I	Nacional	10.00	1,934.44	644.81	36.00	662.73	7,455.66
CN000030 Cinta Plana Mat Nylon Dim_A 1.00 cm Impr C/I TAPE	Importado	10.00	3,249.77	1,083.26	36.00	1,113.35	14,584.83
CN000044 Cinta Plana Mat NylonSpandex Dim_A 0.8 cm Impr S/I	Nacional	10.00	177.83	59.28	36.00	60.92	609.24
CN000049 Cinta Tubular Mat Poliéster Dim_A 0.30 cm Impr S/I	Nacional	10.00	162.62	54.21	36.00	55.71	554.33

3.3.4 Desarrollo de herramientas de gestión para la función logística de compras

En esta etapa de la experiencia laboral se procedió a la organización del área de almacén bajo los criterios determinados en el análisis ABC y la planeación MRP, con la intención de facilitar el trabajo mejorar la visualización de los productos y contribuir a incrementar la eficiencia en el área de almacén. Con este propósito, se cumplieron las siguientes actividades:

- a) Elaboración de un planograma o Layout del almacén de materias primas para visualizar su situación inicial y detectar oportunidades de mejora.
- b) Reunión con el jefe de almacén y el personal operativo para obtener información de cómo mejorar la organización de los materiales en el área.
- c) Diseño del nuevo Layout el cual prioriza los productos por frecuencia de uso y las cercanías a las zonas de despacho, Asimismo se crea un área para la devolución de los productos a los clientes y se distingue las zonas de preparación de pedidos, restricción de materiales y despachos al área de producción.
- d) Reorganización física del almacén con el movimiento de los materiales de acuerdo con los principios propuestos en el planograma. en cada categorías de productos los de mayor demanda clasificados como tipo a se ubican en las zonas inferiores de las estanterías, da que son los de mayor uso y con esto se facilita el trabajo del operador de almacén.

En la figura 11 se muestra el planograma del almacén inicial antes de realizar los cambios, y en la figura 12 se muestra los cambios implementados mediante un nuevo planograma:

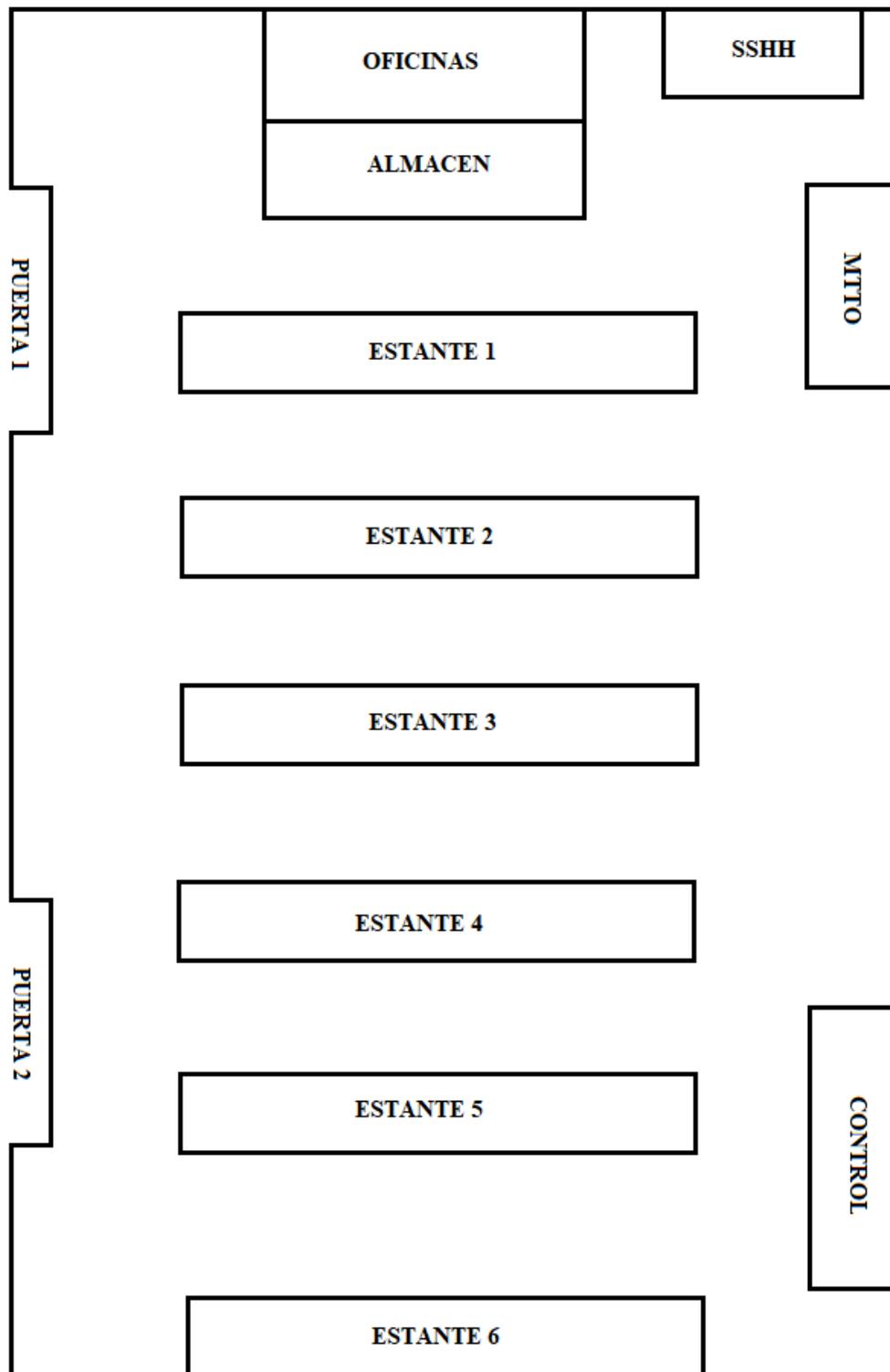


Figura 11. Planograma de la distribución inicial de las áreas del almacén de materias primas.

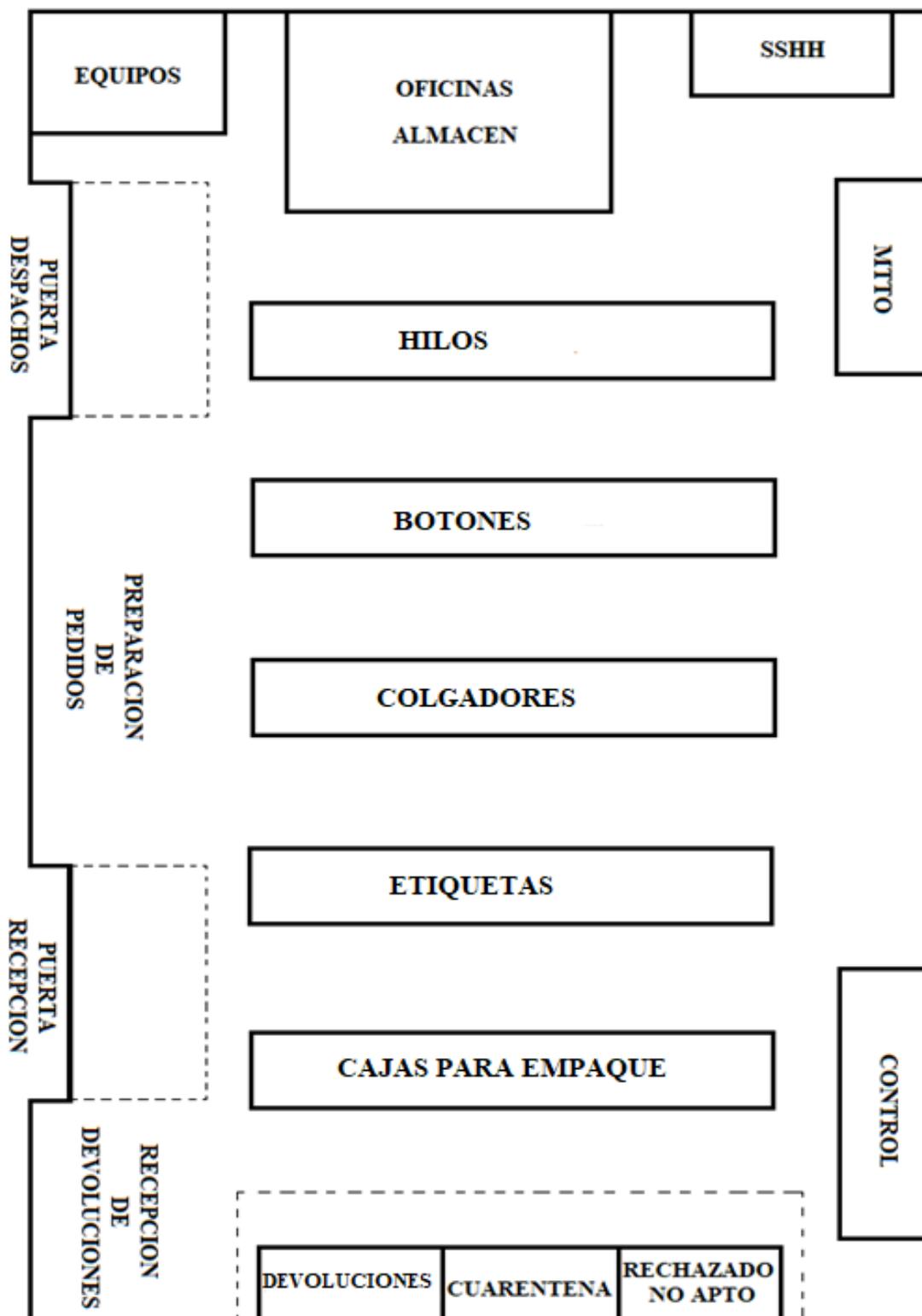


Figura 12. Planograma de la distribución posterior a la implementación de las áreas del almacén de materias primas.

La siguiente actividad consistió en las mejoras al proceso de planificación y adquisición de materiales mediante el nuevo diagrama analítico de procesos el cual se muestra en la Figura 13:

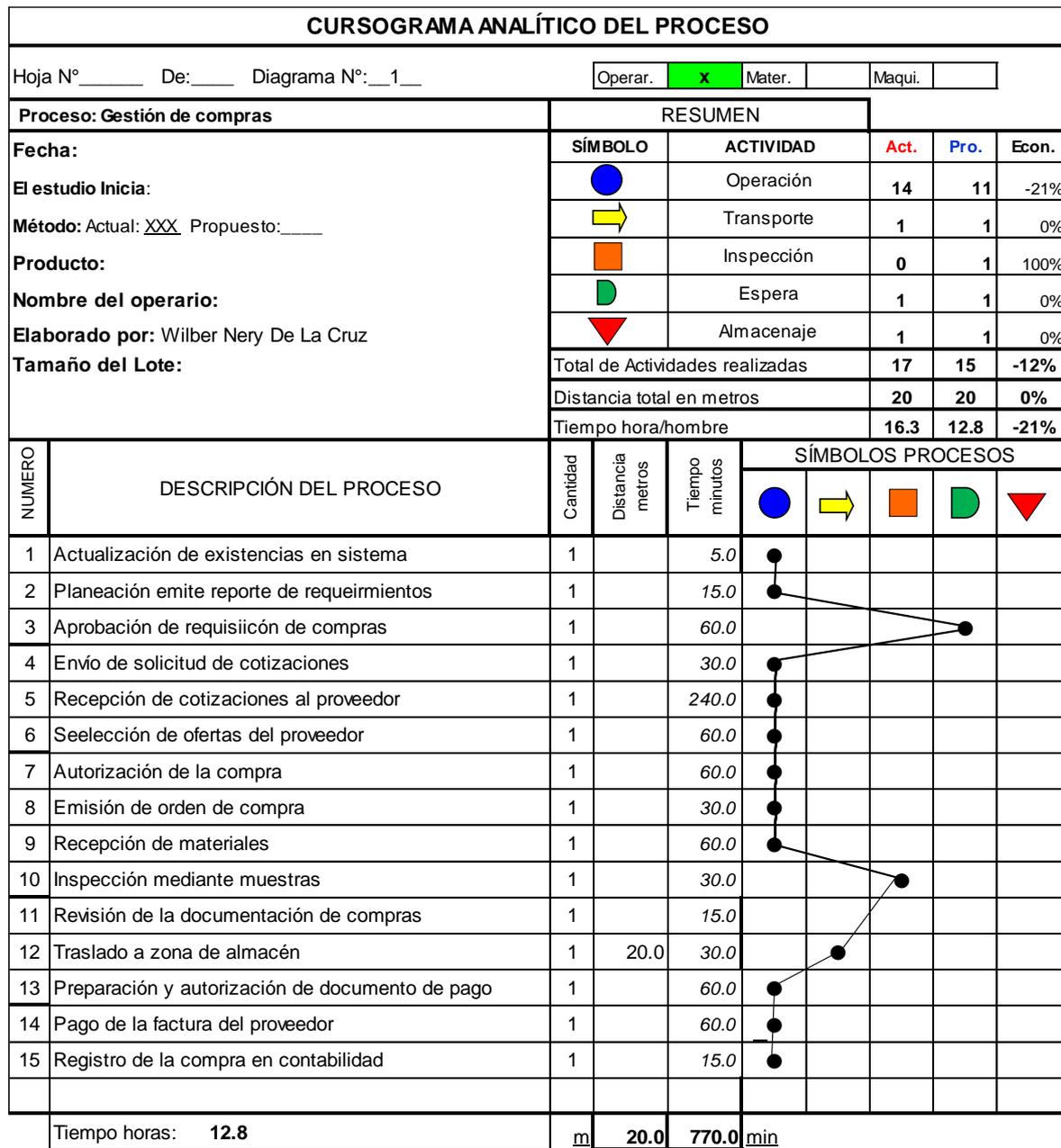


Figura 13. Diagrama analítico de procesos de la gestión de compras posterior a la implementación

En el resumen del planograma se puede apreciar que se simplifican las actividades de un total de 17 en la situación inicial hasta llegar a 15 en la posterior; la responsabilidad del análisis del inventario le corresponde al área de planeación y no al área de producción, la implementación del modelo MRP simplifica el proceso de actualización de existencias y planeación con lo que se logrará deducir en más de 2 horas el tiempo completo del proceso, con lo que se agrega agilidad a las actividades. Además, se incorpora una actividad de inspección de las materias primas en el momento de ser recibidas por parte del proveedor para garantizar que las condiciones de empaque y la calidad del producto coincide con los requerimientos de la organización y reducir la incidencia de devoluciones o material no apto para la producción.

3.3.5 Elaboración de un plan de comunicación y capacitación para la implementación de los cambios.

Una vez realizada la implementación del modelo basado en MRP en la empresa, se llevó a cabo una reunión con la gerencia general y las áreas de Finanzas, Comercial y logística, para determinar las políticas a aplicar que contribuyen con la efectividad del modelo propuesto como resultado de dicha reunión se definieron las siguientes políticas:

- La revisión de los artículos considerados tipo “A” se hará con frecuencia semanal, ya que estos componen el 85% de la demanda de producción y se debe revisar de manera minuciosa las alteraciones en la demanda para que el modelo sea efectivo.
- Los artículos considerados tipo “B” serán analizados de manera quincenal.
- Los niveles de existencia de los artículos considerados tipo “C” serán revisados de forma mensual.

- Los pedidos especiales que produzcan una alteración en la demanda estimada deben ser tratados de manera particular, sin tomar en cuenta los cálculos elaborados en el plan MRP.
- Se acordó establecer un sistema de intercambio de información con los principales proveedores para notificarle las proyecciones de la demanda de manera tal que pueda servirle como base para la elaboración de sus propios presupuestos de venta.
- Se le dio instrucciones al área de almacén para el estricto cumplimiento de las políticas de organización de los inventarios para facilitar de manera visual las necesidades de inventario y contribuir con el trabajo de la planificación.
- Asimismo se acordó evaluar de manera mensual los indicadores de gestión de inventario y comunicarlos al personal para que se mantengan informados acerca de los logros del área respecto a los cambios implementados.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Evaluación de los indicadores posteriores a la implementación del modelo MRP para la planeación de rendimiento de materiales en la gestión de compras de la empresa Southern Textile Network S.A.C.

Una vez implementados los cambios relacionados con la aplicación de la metodología MRP en la gestión de compras de la empresa, se llevó a cabo la medición posterior de los indicadores para demostrar las variaciones en el desempeño del área estudiada. Con este propósito, sí tomó como referencia los resultados durante los 10 primeros meses del año 2021.

Eficacia: En la tabla 15 se muestran los resultados posterior obtenidos en relación con la eficacia, medida como en la capacidad que tiene la empresa de cumplir con los pedidos emitidos por parte de los clientes:

Tabla 15. *Comparación entre pedidos solicitados y pedidos cumplidos en el año 2021*

AÑO 2021			
Mes	Pedidos solicitados	Pedidos entregados	Índice de cumplimiento
Enero	143	137	0.953
Febrero	147	140	0.954
Marzo	126	120	0.952
Abril	131	127	0.966
Mayo	112	107	0.953
Junio	138	136	0.984
Julio	135	129	0.956
Agosto	144	141	0.979
Setiembre	143	138	0.968
Octubre	137	134	0.984
Total	1,355	1,308	0.965

Nota: los datos mostrados presentan un rango de eficacia entre 95.2% y 98.4%, para un promedio anual de 96.5%. Cantidades expresadas en número de pedidos.

En la Tabla 16 se muestran las variaciones en los niveles de eficacia, a través de la comparación de los resultados de los tres años anteriores a la implementación y los resultados posteriores.

Tabla 16. *Variaciones en los niveles de eficacia en el cumplimiento de órdenes de producción*

Nombre del indicador	Datos iniciales (antes de la implementación)		Datos finales después de la implementación	
	Año	Nivel de eficacia	Año	Nivel de eficacia
Eficacia	2018	95.0%	2021	96.50%
	2019	94.1%		
	2020	92.7%		
	Promedio	94.0%	Promedio	96.50%
Variación				2.50%

Nota: con la implementación del modelo MRP en la planeación de las materias primas de la empresa, el contribuyó a incrementar la eficacia en la producción en 2.5% en comparación con el promedio de los tres años anteriores a la implementación.

El aporte del modelo implementado sobre el incremento de la eficacia en el cumplimiento de órdenes de producción se vincula con la reducción del tiempo proceso de adquisiciones, la verificación constante de las existencias que simplifica el proceso de compras y evita las paradas de producción por falta de materiales.

Eficiencia: La siguiente medición consistió en el indicador de eficiencia, para medir las variaciones en las capacidades que tiene la organización en cumplir con las órdenes de

producción en los tiempos acordados con el cliente. En la tabla 17 se muestran los resultados obtenidos durante el año 2021:

Tabla 17. *Comparación entre pedidos procesados y pedidos entregados a tiempo en el año 2021*

AÑO 2021			
Mes	Total pedidos cumplidos	Total pedidos entregados a tiempo	Índice de cumplimiento
Enero	137	121	0.886
Febrero	140	119	0.848
Marzo	120	108	0.900
Abril	127	111	0.876
Mayo	107	97	0.911
Junio	136	127	0.936
Julio	129	123	0.953
Agosto	141	134	0.950
Setiembre	138	128	0.928
Octubre	134	131	0.976
Total	1,308	1,199	0.917

Nota: los datos mostrados presentan un rango de eficiencia entre 84.8% y 97.6%, para un promedio anual de 91.7%.

En la Tabla 18 se muestran las variaciones en los niveles de eficiencia, a través de la comparación de los resultados de los tres años anteriores a la implementación y los resultados posteriores.

Tabla 18. *Variaciones en los niveles de eficiencia en el cumplimiento a tiempo de las órdenes de producción*

Nombre del indicador	Datos iniciales (antes de la implementación)		Datos finales después de la implementación	
	Año	Nivel de eficiencia	Año	Nivel de eficiencia
Eficiencia	2018	84.9%	2021	91.70%
	2019	86.7%		
	2020	82.0%		
	Promedio	84.7%	Promedio	91.70%
Variación			7.00%	

Nota: con la implementación del modelo MRP en la planeación de las materias primas de la empresa, el contribuyó a incrementar la eficiencia en la producción en 7% en comparación con el promedio de los 3 años anteriores a la implementación.

De misma manera como se expresó en los resultados relacionados con la eficacia, la implementación de las actividades relacionadas con la planeación de requerimientos de materiales contribuyó a agilizar el proceso productivo, y se incrementó la capacidad del área de manufactura de cumplir con las órdenes emitidas por los clientes a tiempo en un 7%. La contribución se vincula con la disponibilidad de materiales a tiempo producto de la planeación implementada.

Efectividad: Con este indicador se evalúa la capacidad que tiene la organización de cumplir en su proceso productivo con el presupuesto comercial trazado para el periodo. En la Tabla 19 se muestran los resultados obtenidos durante el año 2021:

Tabla 19. *Comparación entre ventas reales y ventas presupuestadas en el año 2021*

AÑO 2021			
Mes	Total ventas por periodo (USD)	Total ventas presupuestadas (USD)	Índice de efectividad
Enero	2,774,444	2,948,400	0.941
Febrero	2,934,805	3,112,200	0.943
Marzo	2,866,238	3,013,920	0.951
Abril	2,841,045	2,981,160	0.953
Mayo	2,501,554	2,719,080	0.920
Junio	3,214,542	3,341,520	0.962
Julio	3,152,429	3,243,240	0.972
Agosto	3,243,240	3,603,600	0.900
Setiembre	2,917,573	3,046,680	0.958
Octubre	4,579,193	4,750,200	0.964
Total	31,025,063	32,760,000	0.947

Nota: los datos mostrados presentan un rango de eficiencia entre 84.8% y 97.6%, para un promedio anual de 91.7%.

En la Tabla 20 se muestran las variaciones en los niveles de efectividad, a través de la comparación de los resultados de los tres años anteriores a la implementación y los resultados posteriores.

Tabla 20. *Variaciones en los niveles de efectividad en el cumplimiento del presupuesto*

Nombre del indicador	Datos iniciales (antes de la implementación)		Datos finales después de la implementación	
	Año	Nivel de efectividad	Año	Nivel de efectividad
Efectividad	2018	92.6%	2021	94.70%
	2019	94.1%		
	2020	95.3%		
	Promedio	93.9%	Promedio	94.70%
Variación				0.77%

De esta manera se alcanzó un leve incremento de 0.77% en el cumplimiento del presupuesto, lo que indica de que no hay una relación fuerte entre la implementación del modelo y cambios en la capacidad del área de producción de cumplir con el presupuesto comercial.

Exceso de inventarios: en la Tabla 21 se muestra miles de excesos de inventarios obtenidos durante el año 2021, que muestra la capacidad de la organización de hacer compras que se ajusten a las necesidades del área de producción:

Tabla 21. *Registro de los excesos de inventarios en el año 2021*

Mes	AÑO 2021			
	Total compras (USD)	Total costo de ventas (USD)	Inventario de seguridad (USD)	Exceso de inventario (USD)
Enero	760,763	715,069	13,694	32,000.53
Febrero	803,027	754,795	14,454	33,778.34
Marzo	777,669	730,959	13,998	32,711.65
Abril	769,216	723,014	13,846	32,356.09
Mayo	701,592	659,452	12,629	29,511.60
Junio	862,198	810,411	15,520	36,267.27
Julio	836,839	786,575	15,063	35,200.58
Agosto	929,821	873,973	16,737	39,111.76
Setiembre	786,122	738,904	14,150	33,067.21
Octubre	1,225,673	1,152,055	22,062	51,556.41
Total	8,452,920	7,945,206	152,153	355,561.44

En la Tabla 22 se muestran las variaciones en los niveles de exceso de inventario, a través de la comparación de los resultados de los tres años anteriores a la implementación y los resultados posteriores.

Tabla 22. *Variaciones en los niveles de exceso de inventarios*

	Datos iniciales (antes de la implementación)		Datos finales después de la implementación	
	Año	Nivel de exceso	Año	Nivel de exceso
Exceso de inventarios	2018	8.91%	2021	4.21%
	2019	11.25%		
	2020	13.83%		
	Promedio	11.31%	Promedio	4.21%
Variación			7.10%	

Nota: la implementación del modelo MRP permitió la reducción del exceso de inventarios en un 7.1% en comparación con el promedio de los tres años anteriores.

Hay que mencionar respecto a este indicador que la reducción en los excesos de inventario es uno de los efectos principales de la aplicación del modelo ya que le permite a la empresa hacer un mejor uso de sus recursos de almacenamiento, sus recursos materiales y financieros, si se toma en cuenta que un exceso de inventario implica un activo que no se está utilizando. Para apreciar mejor los beneficios obtenidos por esta mejora, en la Tabla 23 se muestran las variaciones expresadas en USD:

Tabla 23. *Variaciones en los niveles de exceso de inventarios expresadas en USD*

Nombre del indicador	Datos iniciales (antes de la implementación)		Datos finales después de la implementación	
	Año	Nivel de exceso (USD)	Año	Nivel de exceso (USD)
Exceso de inventarios	2018	1,112,062	2021	355,561
	2019	1,710,846		
	2020	1,683,299		
	Promedio	1,502,069	Promedio	355,561
Variación (USD)			-1,146,507	

Nota: la implementación del modelo MRP permitió la reducción del exceso de inventarios en USD 1,146,507 en comparación con el promedio de los tres años anteriores.

Rotación de inventarios: en la tabla 24 se muestran las variaciones en la rotación de inventario una vez implementado el modelo de planeación de requerimientos de materiales para las compras de la empresa:

Tabla 24. *Registros de los niveles de rotación de inventarios año 2021.*

Mes	AÑO 2021			Rotación
	Total ventas (USD)	Costo inventario inicial (USD)	Costo inventario final (USD)	
Enero	2,774,444	335,282.54	245,694	2.39
Febrero	2,934,805	245,694.26	198,233	3.31
Marzo	2,866,238	198,232.83	146,710	4.15
Abril	2,841,045	146,709.69	106,202	5.62
Mayo	2,501,554	106,201.97	112,140	5.73
Junio	3,214,542	112,140.26	101,787	7.51
Julio	3,152,429	101,786.83	90,264	8.21
Agosto	3,243,240	90,263.69	85,849	9.21
Setiembre	2,917,573	85,848.54	77,217	8.95
Octubre	4,579,193	77,217.40	143,619	10.37
Total	31,025,063	1,499,378	1,307,714	5.53

Nota: con la implementación del modelo de planeación de requerimientos de materiales, el análisis de inventario por clasificación ABC y el mantenimiento de un inventario de seguridad se lograron reducir los excesos de inventario lo que contribuyó al incremento de la rotación de inventarios a un nivel de 5.53 para el año 2021.

En la Tabla 25 se muestran las variaciones en la rotación de inventario para hacer una comparación entre los resultados en los tres años anteriores a la implementación y los resultados posteriores a la implementación del modelo:

Tabla 25. *Variaciones en los niveles de rotación de inventarios*

Nombre del indicador	Datos iniciales (antes de la implementación)		Datos finales después de la implementación	
	Año	Nivel de rotación	Año	Nivel de rotación
Rotación de inventarios	2018	3.99	2021	5.53
	2019	3.46		
	2020	2.60		
	Promedio	3.28	Promedio	5.53
	Variación			2.25

Nota: la comparación de los resultados obtenidos respecto a la rotación de inventarios muestra un incremento de 2.25 en dicha rotación, lo que al compararse con el promedio de los tres años anteriores a la implementación significa un aumento del 68% en la rotación de inventario.

De esta manera, como resultados y efectos directos de la aplicación de un modelo matemático para planear los materiales necesarios en el área de producción de la empresa objeto de estudio se logró ajustar los requerimientos de compra a las necesidades de producción, con lo cual se redujeron los niveles de inventario de materias primas, los excesos de inventario y se logró incrementar la rotación de inventarios.

4.2. Evaluación de los costos y beneficios del plan de mejoras basadas en la planeación de requerimientos de materiales (MRP) para incrementar la eficiencia en la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C.

Para cumplir con este objetivo, se aplicaron las proyecciones e indicadores financieros adecuados que permitieran validar económicamente los cambios ocasionados por la implementación del MRP para la planeación de requerimientos de materiales en la gestión de compras de la empresa. La primera actividad que se cumplió fue realizar una comparación de los escenarios de cómo sería el comportamiento del flujo de efectivo de la organización

bajo dos condiciones; a) de no haberse implementado cambios respecto a la planeación de materiales, El cual se muestra en la Tabla 26 y (b) la proyección del comportamiento económico de la empresa con los cambios implementados, el cual se muestra en la tabla 27.

dicha proyección permite visualizar con mayor facilidad los cambios en los costos de inventario y las diferencias entre los ingresos y egresos con y sin implementación. La elaboración de esta proyección del flujo de efectivo se hizo tomando en cuenta las siguientes condiciones:

- a) Una proyección del crecimiento de las ventas estimado en 8% anual de acuerdo con las expectativas comerciales de la organización y la situación del mercado.
- b) La información respecto a costos operativos de manufactura, gastos administrativos y otros fue suministrado por el área de Finanzas de la organización a partir de sus Estados financieros del año 2020.
- c) La proyección del escenario post implementación se está tomando en cuenta los resultados obtenidos en los 10 primeros meses del año 2021.

Tabla 26. *Flujo de efectivo de la empresa proyectado a cinco años- escenario sin implementación*

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO SIN IMPLEMENTACIÓN (USD)						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ingresos por ventas	30,696,195	33,151,891	35,804,042	38,668,365	41,761,834	
TOTAL INGRESOS	30,696,195	33,151,891	35,804,042	38,668,365	41,761,834	
EGRESOS						
Costos de manufactura	14,427,212	15,581,389	16,827,900	18,174,132	19,628,062	
Costos de inventario	9,151,820	9,883,966	10,674,683	11,528,657	12,450,950	
Gastos de administración y ventas	1,688,291	1,823,354	1,969,222	2,126,760	2,296,901	
Gastos generales	306,962	331,519	358,040	386,684	417,618	
TOTAL EGRESOS	25,574,284	27,620,227	29,829,845	32,216,233	34,793,531	
Utilidad bruta	5,121,911	5,531,664	5,974,197	6,452,132	6,968,303	
Impuesto a la Renta (29.5%)	1,510,964	1,631,841	1,762,388	1,903,379	2,055,649	
Utilidad neta	3,610,947	3,899,823	4,211,809	4,548,753	4,912,654	
Flujos de inversión	-	-	-	-	-	
Flujo neto económico	3,610,947	3,899,823	4,211,809	4,548,753	4,912,654	

Nota: en esta tabla se muestra la proyección del flujo neto económico de la empresa en el escenario sin implementación de cambios en la gestión de compras en un horizonte de cinco años. Los ingresos por venta que se utilizan como referencia son los del año 2020.

Tabla 27. *Flujo de efectivo de la empresa proyectado a cinco años- escenario con implementación*

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO CON IMPLEMENTACIÓN (USD)						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ingresos por ventas		31,025,063	33,507,068	36,187,633	39,082,644	42,209,256
TOTAL INGRESOS		31,025,063	33,507,068	36,187,633	39,082,644	42,209,256
EGRESOS						
Costos de manufactura		14,581,780	15,748,322	17,008,188	18,368,843	19,838,350
Costos de inventario		8,452,920	9,129,154	9,859,486	10,648,245	11,500,104
Gastos de administración y ventas		1,706,378	1,842,889	1,990,320	2,149,545	2,321,509
Gastos generales		310,251	335,071	361,876	390,826	422,093
TOTAL EGRESOS		25,051,329	27,055,435	29,219,870	31,557,459	34,082,056
Utilidad bruta		5,973,734	6,451,633	6,967,764	7,525,185	8,127,200
Impuesto a la Renta (29.5%)		1,762,252	1,903,232	2,055,490	2,219,930	2,397,524
Utilidad neta		4,211,483	4,548,401	4,912,273	5,305,255	5,729,676
Flujos de inversión	235,200	-	-	-	-	-
Flujo neto económico	-235,200	3,976,283	4,548,401	4,912,273	5,305,255	5,729,676

Nota: en esta tabla se muestra la proyección del flujo neto económico de la empresa en el escenario con la implementación de cambios en la gestión de compras en un horizonte de cinco años. Los ingresos por venta que se utilizan como referencia son los del año 2021. La mejoría mostrada en el flujo neto económico se debe principalmente en la reducción de los costos de inventario por la eliminación de los excesos y el establecimiento del inventario de seguridad acordes a los requerimientos de la demanda del área de producción.

Gastos de implementación

La siguiente actividad fue la determinación de los gastos incurridos durante el periodo de implementación de la propuesta de mejoras en la planeación de requerimientos de materiales para la gestión de compras de la empresa. en la Tabla 28 se muestran dichos gastos:

Tabla 28. *Gastos incurridos durante el periodo de implementación de la propuesta de mejoras en la planeación de requerimientos de materiales para la gestión de compras de la empresa.*

Descripción	Inversión (USD)
Sueldos del investigador durante experiencia profesional.	21,800.00
Participación de los colaboradores del área de planeación.	110,600.00
Organización del almacén (horas hombre trabajadores, materiales de limpieza).	39,140.00
Participación de la gerencia	35,910.00
Reunión y materiales para plan informativo de los cambios	300
Horas hombre invertidas en capacitación	25,200.00
Útiles de oficina, alquiler de proyector	2,250.00
Total	235,200.00

Con la determinación de los costos de implementación y la proyección del flujo de efectivo se procedió al cálculo de los indicadores financieros los cuales se muestran en las tablas 29 y 30.

Tabla 29. *Indicadores financieros de la propuesta (flujo de caja incremental)*

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS ADICIONALES (USD)		328,868	355,177	383,592	414,279	447,421
EGRESOS OPERACIONALES (INCREMENTAL) (CON PY-SIN PROY) (USD)		-522,956	-564,792	-609,975	-658,773	-711,475
INVERSIÓN	235,200	-	-	-	-	-
FLUJO DE CAJA INCREMENTAL	-235,200	851,824	919,970	993,567	1,073,052	1,158,897
TASA DE DESCUENTO (WAAC)	15%					
VAN	3,044,129					
TIR	370%					

Nota: Los ingresos adicionales es la diferencia entre los ingresos mostrados en el escenario sin implementación en comparación con el escenario con implementación; este mismo procedimiento se utiliza para el cálculo de los egresos operacionales, reas al hacer el cálculo diferencial ofrece saldos negativos debido a la reducción en los costos de inventario que es el principal beneficio de la mejora. En el cálculo de los indicadores financieros, se proyecta un valor actualizado neto de USD 3,044,129 y una tasa interna de retorno de 370%, debido a que el monto de la inversión es relativamente bajo en comparación con el beneficio esperado, lo que demuestra la factibilidad de la implementación y su sostenibilidad en el tiempo.

Tabla 30. *Indicadores financieros de la propuesta (tiempo de recuperación)*

BENEFICIO/COSTO (USD)	BENEFICIOS	3,279,329				
	COSTOS	235,200				
<hr/>						
B/C	13.94					
<hr/>						
PB						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO	-235,200	740,716	695,629	653,286	613,521	576,176
FLUJO ACUMULADO	505,516					
<hr/>						
EN 12 MESES	740,716					
EN X MESES	235,200					
<hr/>						
X (Meses)	3.8					
<hr/>						
PB	TIEMPO DE RECUPERO DE LA INVERSIÓN = 3.8 MESES					

Nota: la relación costo beneficio de la implementación es de 13.94 USD de beneficio por cada unidad económica invertida, lo que permite la recuperación de dicha inversión en un periodo de 3.8 meses.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La investigación realizada durante el proceso de experiencia profesional tuvo como objetivo implementar el MRP para la planeación de requerimientos de materiales para mejorar la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C. 2021. Al respecto, se concluye que con la aplicación de un método matemático se logró reducir los niveles de inventario y tener un impacto favorable sobre el flujo de efectivo de la organización. Asimismo, en relación con los objetivos específicos se elaboran las siguientes conclusiones:
- En cuanto al primer objetivo específico, el diagnóstico de la situación actual en la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C. se obtuvo que los principales problemas relacionados con la gestión de compras afectan negativamente la gestión de compra e incluían en el resultado de los indicadores: 94% de eficacia; 84.7% de eficiencia, 93.9% de efectividad en el cumplimiento del presupuesto comercial; 11.31% de excesos de inventario y una rotación de inventario de 3.39, lo cual afectaba el flujo de efectivo de la organización por altos niveles de inventario no utilizados
- Luego, en el segundo objetivo específico se desarrollaron las estrategias basadas en planeación de requerimientos de materiales (MRP) que contribuyan a incrementar la eficiencia en la gestión de compras en la empresa. Con las estrategias aplicadas se logró un incremento en la eficacia hasta 96.5%; el índice de eficiencia se ubicó en 94.1%; la

efectividad en el cumplimiento del presupuesto comercial se incrementó a 94.7% y los excesos de inventarios se redujeron en USD 1,146,507, para una disminución del 7.1%.

- En lo que se refiere al tercer objetivo específico la evaluación de los costos y beneficios del plan de mejoras basadas en MRP para incrementar la eficiencia en la gestión de compras en la empresa Southern Textile Network S.A.C se proyecta un valor actualizado neto de USD 3,044,129 y una tasa interna de retorno de 370%, debido a que el monto de la inversión es relativamente bajo en comparación con el beneficio esperado, lo que demuestra la factibilidad de la implementación y su sostenibilidad en el tiempo. Además, la relación costo beneficio de la implementación es de 13.94 (USD) de beneficio por cada unidad económica invertida, lo que permite la recuperación de dicha inversión en un periodo de 3.8 meses.

5.2 Recomendaciones

- Se le recomienda a la organización mantener el modelo de cálculo para la planeación de los materiales requeridos en el área de inventario, como estrategia que facilite el trabajo de los responsables de la planeación y contribuya con la eficiencia económica de la empresa.
- Desarrollar nuevas herramientas relacionadas con la mejora de procesos y la aplicación de las teorías de Ingeniería Industrial en la cadena de suministros de la organización, como estrategia de desarrollo y actualización, que tenga impacto sobre la competitividad de la empresa.
- Proveer capacitación de manera continua al personal para que se adapte a los cambios tecnológicos y de respuestas a las necesidades crecientes del mercado.

- Actualizar y discutir de manera periódica los resultados de los indicadores de gestión, para determinar oportunidades de mejora, causas de variabilidad y que tengan impacto sobre la toma de decisiones basadas en tendencias y datos estadísticos.

REFERENCIAS

- Ahumada (2014). *Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimiento de materias primas para la empresa calzado Galilea con base en el software ERP Accasoft*. [Tesis de grado]. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/151708.pdf>
- Aitken, J., Bozarth, C. y Garn, W. (2016). To eliminate or absorb supply chain complexity: a conceptual model and case study. *Supply Chain Management*, 21 (6) 759-774. <https://doi.org/10.1108/SCM-02-2016-0044>
- Andrés, B., Sanchís, R., Poler, R. y Saari, L. (2017). Collaborative calculation of the materials requirement planning in the automotive industry. 2017 *International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, 2017, 496-503. <https://doi.org/10.1109/ICE.2017.8279926>
- Aragón, J. (2017). *Diseño de un Modelo de Gestión de Inventarios para una Empresa Comercializadora*. [Tesis de grado]. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/630016/TESIS%20Jesus%20Aragon.pdf?sequence=1>
- Atnafu, D., Balda, A. y Liu, S. (2018). The impact of inventory management practice on firms' competitiveness and organizational performance: Empirical evidence from

- micro and small enterprises in Ethiopia. *Cogent Business & Management*, 5 (1), 2018. <https://doi.org/10.1080/23311975.2018.1503219>
- Calatayud, A., Mangan, J. y Christopher, M. (2019). The self-thinking supply chain. *Supply Chain Management*, 24 (1), pp. 22-38. <https://doi.org/10.1108/SCM-03-2018-0136>
- Díaz, M., Mula, J., Jiménez, M. y Peidro, D. (2016). A rolling horizon approach for material requirement planning under fuzzy lead times. *International Journal of Production Research*, 55 (8), 2197–2211. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1223382>
- Fernando, Y., Zainul Abideen, A. y Shaharudin, M. (2020). The nexus of information sharing, technology capability and inventory efficiency. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 33 (4) 327-351. <https://doi.org/10.1108/JGOSS-02-2020-0011>
- Gorane, S. y Kant, R. (2016). Supply chain practices : An implementation status in Indian manufacturing organisations. *Benchmarking: An International Journal*, 23 (5), 1076-1110. <https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2014-0059>
- Hameri, A. y Weiss, L. (2017). The impact of acquisitions on inventory performance. *Journal of Advances in Management Research*, 14 (3), 288-312. <https://doi.org/10.1108/JAMR-05-2016-0033>
- Hinostroza, L. (2016). *Manejo de pronósticos e inventarios para la mejora del desempeño de las operaciones en una empresa textil peruana*. [Tesis de grado]. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola.

http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2582/1/2016_Hinostroza_Manejo-de-pronosticos-e-inventarios.pdf

Huo, B., Haq, M. y Gu, M. (2020). The impact of IT application on supply chain learning and service performance. *Industrial Management & Data Systems*, 120 (1), 1-20.

<https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2018-0476>

Hussaini, A. (2019). Financial supply chain, inventory management and supply chain efficiency: An empirical insight from Kuwait. *Growing Science*, 7 (4), 753-766.

<https://doi.org/10.5267/j.uscm.2019.1.004>

Islam, S., Rahman, M., Kumar, R. y Saifuddoha, A. (2013). Development of Material Requirements Planning (MRP) Software with C Language. *Global Journal of Computer Science and Technology Software & Data Engineering*, 13 (3), 2-11.

https://globaljournals.org/GJCST_Volume13/3-Development-of-Material-Requirements.pdf

Jonsson, P. y Myrelid, P. (2016). Supply chain information utilisation: conceptualisation and antecedents. *International Journal of Operations & Production Management*, 3 (12),

1769-1799. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-11-2014-0554>

Karim, N., Nawawi, A. y Salin, A. (2018). Inventory management effectiveness of a manufacturing company – Malaysian evidence. *International Journal of Law and*

Management, 60 (5) 1163-1178. <https://doi.org/10.1108/IJLMA-04-2017-0094>

Kim, J., Son, J. y Baik, D. (2011). CA5W1Honto: Ontological Context-Aware Model Based on 5W1H. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 247346.

<https://doi.org/10.1155/2012/247346>

Leaven, L., Ahmmad, K. y Peebles, D. (2017). Inventory Management Applications for Healthcare Supply Chains. *International Journal of Supply Chain Management*, 6 (3) 1-7.

<http://ijis->

[scm.bsne.ch/ojs.excelingtech.co.uk/index.php/IJSCM/article/download/1601/1601-5978-1-PB.pdf](http://ijis-scm.bsne.ch/ojs.excelingtech.co.uk/index.php/IJSCM/article/download/1601/1601-5978-1-PB.pdf)

Llayqui, P. (2019). *Propuesta e implementación de mejora de la gestión de inventarios para la optimización del área de almacén en la empresa UFITEC SAC en el periodo 2016-2017*. [Tesis de grado]. Lima: Universidad San Martín de Porres.

https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5445/llyayqui_spm.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Luoma, I. (2021). *Integrated Business Planning implementation in a case company : benefits and effects on inventory management*. [Tesis de grado]. Lappeenranta-Lahti University of Technology.

https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/162696/Mastersthesis_Ilona_Luoma.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Lozano, B. (2017). *Cadena de suministro en una empresa importadora de herramientas para la industria metalmecánica, Lima 2017*. [Tesis de grado]. Lima: Universidad Norbert Wiener.
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/1650/TITULO%20-%20Lozano%20Tacanga%2C%20Beyanira%20Shari.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Medina, R., Gonzalez, R., Gasco, J. y Llopis, J. (2020). Collaborative and sustainable supply chain practices: a case study. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, 14 (1) 3-21. <https://doi.org/10.1108/JEC-09-2019-0085>
- Mohammed, S., Getahun, F. y Chbeir, R. (2021). 5W1H Aware Framework for Representing and Detecting Real Events from Multimedia Digital Ecosystem. *European Conference on Advances in Databases and Information Systems*, 57-70. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82472-3_6
- Mora, L. (2012). *Indicadores de la Gestión Logística*. Bogotá: ECOE Editores. https://www.academia.edu/40436634/Indicadores_de_gestion_logistica_2da_Edicion_Luis_Anibal_Mora_Garcia_FREELIBROS_ORG_120190924_104043_1mh2dv7
- Ochoa, O., Claes, B., Koryak, O. y Diaz, A. (2017). Integration through orchestration: The interplay between enterprise systems and inventory management capabilities",

Journal of Enterprise Information Management, 30 (2) 555-582.

<https://doi.org/10.1108/JEIM-02-2016-0060>

Orobia, L., Nakibuuka, J., Bananuka, J. y Akisimire, R. (2020). Inventory management, managerial competence and financial performance of small businesses. *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 3 (10), 379-398. <https://doi.org/10.1108/JAEE-07-2019-0147>

Prada, C. (2020). Gestión de inventarios en la empresa Estación de Servicios Pritex S.A.C. [Tesis de grado]. Pimentel: Universidad Señor de Sipán. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7645/Prada%20C%C3%B3rdova%20Carlos%20Cesar.pdf?sequence=1>

Piasecki, D. (2020). *Glossary of Inventory Management and Warehouse Operation Terms*. <https://www.inventoryops.com/dictionary.htm>

Romero, J. (2016). *Modelo de planeación de inventarios en la empresa Hojaldre's Josué empleando herramientas de manufactura esbelta*. [Tesis de grado]. Bogotá: Universidad de La Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1016&context=ing_industrial

Sahoo, S. y Yadav, S. (2018). Lean implementation in small- and medium-sized enterprises: An empirical study of Indian manufacturing firms. *Benchmarking: An International Journal*, 25 (4), 1121-1147. <https://doi.org/10.1108/BIJ-02-2017-0033>

Vera, S. (2018). *Propuesta de un sistema de planificación y control de la producción para la empresa Fabrication Technology Company S.A.C. para mejorar el nivel de servicio*. [Tesis de grado]. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo.

https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1371/1/TL_VeraCubasSharon.pdf

Wang, X., Lin, Y. y Shi, Y. (2020). The moderating role of organizational environments on the relationship between inventory leanness and venture survival in Chinese manufacturing. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31 (2), 413-440.

<https://doi.org/10.1108/JMTM-04-2019-0129>.

Waters, D. (2017). Inventory Management. Brewer, A., Button, K. y Hensher, D. (Ed.) *Handbook of Logistics and Supply-Chain Management* (Vol. 2), Emerald Group Publishing Limited, Bingley, 195-212. <https://doi.org/10.1108/9780080435930-012>

Wilson, J. (2018). Deconstructing the reinvention of operations management. *Journal of Management History*, 24 (2). 128-155. <https://doi.org/10.1108/JMH-06-2017-0028>

ANEXOS

Anexo 1. Base de datos de pedidos recibidos y pedidos entregados a los clientes – cálculo de la eficacia de la producción (2018-2020)

AÑO 2018			
Mes	Total pedidos solicitados	Total pedidos entregados	Índice de eficacia
Enero	142	136	0.958
Febrero	115	103	0.896
Marzo	126	122	0.968
Abril	95	94	0.989
Mayo	153	139	0.908
Junio	108	102	0.944
Julio	125	116	0.928
Agosto	101	97	0.960
Setiembre	116	111	0.957
Octubre	127	120	0.945
Noviembre	108	106	0.981
Diciembre	116	115	0.991
Total	1,432	1,361	0.950

AÑO 2019			
Mes	Total pedidos solicitados	Total pedidos entregados	Índice de eficacia
Enero	163	158	0.969
Febrero	124	122	0.984
Marzo	124	117	0.944
Abril	108	103	0.954
Mayo	200	196	0.980
Junio	106	98	0.925
Julio	146	136	0.932
Agosto	122	115	0.943
Setiembre	147	138	0.939
Octubre	148	126	0.851
Noviembre	123	121	0.984
Diciembre	144	127	0.882
Total	1,655	1,557	0.941

AÑO 2020			
Mes	Total pedidos solicitados	Total pedidos entregados	Índice de eficacia
Enero	187	168	0.898
Febrero	133	126	0.947
Marzo	63	61	0.968
Abril	-	-	-
Mayo	-	-	-
Junio	78	75	0.962
Julio	101	98	0.970
Agosto	141	125	0.887
Setiembre	148	144	0.973
Octubre	172	166	0.965
Noviembre	146	141	0.966
Diciembre	192	157	0.818
Total	1,361	1,261	0.927

Anexo 2. Base de datos de pedidos cumplidos y pedidos entregados a tiempo a los clientes
– cálculo de la eficiencia de la producción (2018-2020)

AÑO 2018			
Mes	Total pedidos cumplidos	Total pedidos entregados a tiempo	Índice de eficiencia
Enero	136	118	0.868
Febrero	103	87	0.845
Marzo	122	92	0.754
Abril	94	74	0.787
Mayo	139	121	0.871
Junio	102	90	0.882
Julio	116	99	0.853
Agosto	97	82	0.845
Setiembre	111	92	0.829
Octubre	120	111	0.925
Noviembre	106	92	0.868
Diciembre	115	97	0.843
Total	1,361	1,155	0.849

AÑO 2019			
Mes	Total pedidos cumplidos	Total pedidos entregados a tiempo	Índice de eficiencia
Enero	158	122	0.772
Febrero	122	103	0.844
Marzo	117	107	0.915
Abril	103	96	0.932
Mayo	196	179	0.913
Junio	98	88	0.898
Julio	136	116	0.853
Agosto	115	91	0.791
Setiembre	138	121	0.877
Octubre	126	104	0.825
Noviembre	121	107	0.884
Diciembre	127	116	0.913
Total	1,557	1,350	0.867

AÑO 2020			
Mes	Total pedidos cumplidos	Total pedidos entregados a tiempo	Índice de eficiencia
Enero	168	137	0.815
Febrero	126	108	0.857
Marzo	61	51	0.836
Abril	-	-	-
Mayo	-	-	-
Junio	75	68	0.910
Julio	98	82	0.840
Agosto	125	96	0.768
Setiembre	144	118	0.819
Octubre	166	148	0.892
Noviembre	141	105	0.745
Diciembre	157	121	0.771
Total	1,261	1,035	0.820

Anexo 3. Base de datos de ventas por periodo y ventas presupuestadas para el cálculo de la efectividad en la producción de la empresa (2018-2020)

AÑO 2018			
Mes	Total ventas por periodo	Total ventas presupuestadas	Índice de efectividad
Enero	136	118	0.868
Febrero	103	87	0.845
Marzo	122	92	0.754
Abril	94	74	0.787
Mayo	139	121	0.871
Junio	102	90	0.882
Julio	116	99	0.853
Agosto	97	82	0.845
Setiembre	111	92	0.829
Octubre	120	111	0.925
Noviembre	106	92	0.868
Diciembre	115	97	0.843
Total	1,361	1,155	0.849

AÑO 2019			
Mes	Total ventas por periodo	Total ventas presupuestadas	Índice de efectividad
Enero	158	122	0.772
Febrero	122	103	0.844
Marzo	117	107	0.915
Abril	103	96	0.932
Mayo	196	179	0.913
Junio	98	88	0.898
Julio	136	116	0.853
Agosto	115	91	0.791
Setiembre	138	121	0.877
Octubre	126	104	0.825
Noviembre	121	107	0.884
Diciembre	127	116	0.913
Total	1,557	1,350	0.867

AÑO 2020			
Mes	Total ventas por periodo	Total ventas presupuestadas	Índice de efectividad
Enero	168	137	0.815
Febrero	126	108	0.857
Marzo	61	51	0.836
Abril	-	-	-
Mayo	-	-	-
Junio	75	68	0.910
Julio	98	82	0.840
Agosto	125	96	0.768
Setiembre	144	118	0.819
Octubre	166	148	0.892
Noviembre	141	105	0.745
Diciembre	157	121	0.771
Total	1,261	1,035	0.820

Anexo 4. *Base de datos de costos de inventario, costo de compras e inventarios de seguridad para la determinación de los excesos de inventarios (2018-2020).*

AÑO 2018				
Mes	Total compras	Total costo de ventas	Inventario de seguridad	Exceso de inventario
Enero	982,550.57	832,669.98	78,604	71,276.55
Febrero	913,091.92	815,260.64	73,047	24,783.92
Marzo	1,075,104.64	903,449.28	86,008	85,646.99
Abril	1,039,538.77	869,906.92	83,163	86,468.75
Mayo	1,090,449.48	858,621.64	87,236	144,591.88
Junio	980,518.33	810,345.72	78,441	91,731.14
Julio	973,597.14	798,030.44	77,888	97,678.93
Agosto	1,047,642.23	927,117.01	83,811	36,713.83
Setiembre	1,227,576.37	937,081.20	98,206	192,289.06
Octubre	1,140,780.48	935,065.97	91,262	114,452.07
Noviembre	1,068,363.25	897,784.24	85,469	85,109.95
Diciembre	938,290.34	781,908.61	75,063	81,318.50
Total	12,477,504	10,367,242	998,200	1,112,062

AÑO 2019				
Mes	Total compras	Total costo de ventas	Inventario de seguridad	Exceso de inventario
Enero	1,188,545.02	974,217.23	95,084	119,244.19
Febrero	1,107,427.27	930,611.15	88,594	88,221.94
Marzo	1,334,565.33	1,102,946.55	106,765	124,853.55
Abril	1,324,405.37	1,063,779.41	105,952	154,673.53
Mayo	1,243,469.49	986,097.93	99,478	157,894.00
Junio	1,173,655.76	944,972.43	93,892	134,790.87
Julio	1,212,544.03	1,036,362.42	97,004	79,178.09
Agosto	1,442,791.96	1,093,024.21	115,423	234,344.39
Setiembre	1,369,596.41	1,141,330.34	109,568	118,698.36
Octubre	1,272,886.88	1,056,337.66	101,831	114,718.27
Noviembre	1,345,314.75	1,046,937.55	107,625	190,752.02
Diciembre	1,191,182.27	902,410.81	95,295	193,476.88
Total	15,206,385	12,279,028	1,216,511	1,710,846.07

AÑO 2020				
Mes	Total compras	Total costo de ventas	Inventario de seguridad	Exceso de inventario
Enero	1,353,099.21	980,506.68	108,248	264,344.60
Febrero	1,032,234.42	846,093.78	82,579	103,561.88
Marzo	718,431.55	556,923.68	57,475	104,033.34
Abril	-	-	-	-
Mayo	-	-	-	-
Junio	1,169,283.02	892,582.45	93,543	183,157.92
Julio	1,135,186.61	930,480.83	90,815	113,890.85
Agosto	1,181,410.49	960,496.34	94,513	126,401.32
Setiembre	1,103,136.71	911,683.23	88,251	103,202.54
Octubre	1,548,759.79	1,173,302.87	123,901	251,556.13
Noviembre	1,478,523.33	1,146,142.12	118,282	214,099.35
Diciembre	1,452,891.00	1,117,608.46	116,231	219,051.26
Total	12,172,956	9,515,820	973,836	1,683,299.20

Anexo 5. Base de datos para la determinación de la rotación de inventario (2018-2020).

AÑO 2018				
Mes	Total ventas	Costo inventario inicial	Costo inventario final	Rotación
Enero	2,686,032	125,475.00	149,881	4.88
Febrero	2,629,873	149,880.60	97,831	5.31
Marzo	2,914,353	97,831.28	171,655	5.41
Abril	2,806,151	171,655.36	169,632	4.11
Mayo	2,769,747	169,631.85	231,828	3.45
Junio	2,614,018	231,827.84	170,173	3.25
Julio	2,574,292	170,172.60	175,567	3.72
Agosto	2,990,700	175,566.70	120,525	5.05
Setiembre	3,022,843	120,525.21	290,495	3.68
Octubre	3,016,342	290,495.17	205,715	3.04
Noviembre	2,896,078	205,714.51	170,579	3.85
Diciembre	2,522,286	170,579.01	156,382	3.86
Total	33,442,715	2,079,355	2,110,262	3.99

AÑO 2019				
Mes	Total ventas	Costo inventario inicial	Costo inventario final	Rotación
Enero	3,142,636	156,381.72	214,328	4.24
Febrero	3,001,971	214,327.79	176,816	3.84
Marzo	3,557,892	176,816.12	231,619	4.36
Abril	3,431,546	231,618.78	260,626	3.49
Mayo	3,180,961	260,625.96	257,372	3.07
Junio	3,048,298	257,371.56	228,683	3.14
Julio	3,343,105	228,683.33	176,182	4.13
Agosto	3,525,885	176,181.61	349,768	3.35
Setiembre	3,681,711	349,767.75	228,266	3.18
Octubre	3,407,541	228,266.07	216,549	3.83
Noviembre	3,377,218	216,549.22	298,377	3.28
Diciembre	2,911,003	298,377.20	288,771	2.48
Total	39,609,767	2,794,967	2,927,357	3.46

AÑO 2020				
Mes	Total ventas	Costo inventario inicial	Costo inventario final	Rotación
Enero	3,162,924.77	288,771.46	372,593	2.39
Febrero	2,729,334.79	372,592.54	186,141	2.44
Marzo	1,796,528.00	186,140.63	161,508	2.58
Abril	-	161,507.87	161,508	-
Mayo	-	161,508.00	161,508	-
Junio	2,879,298.24	161,508.00	276,701	3.29
Julio	3,001,551.05	276,700.56	204,706	3.12
Agosto	3,098,375.28	204,705.78	220,914	3.64
Setiembre	2,940,913.66	220,914.16	191,453	3.57
Octubre	3,784,847.96	191,453.48	375,457	3.34
Noviembre	3,697,232.64	375,456.92	332,381	2.61
Diciembre	3,605,188.59	332,381.21	335,283	2.70
Total	30,696,195	2,933,641	2,980,152	2.60