

**Diseño de la Planificación de requerimiento de material (MRP) para la empresa
Carpintería Maderisah.**



Daniela Andrea Polo Moreno
José Luis Martínez Hernández

Noviembre/2023

Universidad Antonio Nariño
Magdalena.

**Diseño de la Planificación de requerimiento de material (MRP) para la empresa
Carpintería Maderisah**

Daniela Andrea Polo Moreno
José Luis Martínez Hernández
Noviembre/2023

Universidad Antonio Nariño.
Magdalena.

Notas del autor

Daniela Andrea Polo Moreno, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Antonio Nariño, Santa Marta.

José Luis Martínez Hernández, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Antonio Nariño, Santa Marta.

Nota de Aceptación

Nombre y firma jurado 1

Nombre y firma jurado 2

Nombre y firma presidente

Nombre y firma secretario

Dedicatoria

Este proyecto va dedicado a las personas más importantes de mi vida, principalmente a Dios por ser la base fundamental y por ayudarme a cumplir este sueño. Mis padres Damin Polo Y Nelsa Moreno, que son las personas más maravillosas de mi vida, la cual me inculcaron los valores, principios, ganas de superarme, etc. Que hacen hoy de mi la mujer que soy. A mi hermana María Carolina por siempre motivarme a nunca rendirme y por el amor y apoyo incondicional que me da.

Daniela Polo Moreno.

Este proyecto se lo dedico en primer lugar a Dios, a mis padres José Luis Martínez y Luz Andrea Hernández por siempre apoyarme y aconsejarme, por sus inquebrantables ganas de que yo salga adelante y por su amor y apoyo incondicional.

José Luis Martínez.

Agradecimientos

Primordialmente queremos agradecerle a Dios por haber permitido formarnos y culminar este en nuestras vidas.

A mi familia, cuyo amor y apoyo han sido mi refugio durante este desafiante viaje. Gracias por tolerar mis ausencias, celebrar mis pequeños triunfos y recordarme constantemente que soy capaz de alcanzar cualquier meta que me proponga.

A mis amigos, quienes han sido faros de luz en los días nublados y cómplices en cada desafío. Sus risas, palabras de aliento y abrazos reconfortantes han sido el mejor combustible para seguir adelante.

Resumen

Este proyecto de investigación propone un diseño de planificación de requerimientos de materiales (MRP) para la empresa carpintería Maderisah, una empresa dedicada a la fabricación por pedidos personalizados de puertas y closet a base de madera orgánica y sintética. Consiste en gestionar y planificar eficientemente la producción de bienes. Con el fin de, optimizar la productividad, menorar el tiempo de entrega de los pedidos y lograr satisfacer al cliente.

Para el desarrollo de los objetivos primordialmente se realizó un diagnóstico de la empresa con el fin de conocer el estado actual de su sistema productivo, dando a conocer el personal interno de la empresa y también identificando las deficiencias que se presenten, para lograr una mejor calidad. Seguimos con un pronóstico donde nos muestra la estimación anticipada de la demanda de materiales necesarios para la producción., junto a un plan agregado que permita conocer los tiempos y las necesidades de requerimientos, esto facilita una gestión más eficiente de los recursos, minimiza costos y asegura que la producción satisfaga la demanda de manera efectiva.

Procedemos a diseñar el MRP, con el fin de planificar los requerimientos de materiales específicos y establecer la relación costo beneficios del MRP como mejora propuesta para la empresa, dando a conocer los costes, el inventario actual etc. Y como ultimo desarrollo del objetivo encontramos la programación en Microsoft Excel donde se busca que al trabajador se le haga más fácil llevar un control de los requerimientos que se necesitan en cada periodo.

Palabras Clave: Producción, Plan de requerimientos de materiales, mrp, pedidos, tiempo, demanda, pronostico, plan agregado, costos, calidad, clientes, periodo, mejora.

Abstract

This research project proposes a materials requirements planning (MRP) design for the carpentry company Maderisah, a company dedicated to the custom-order manufacturing of doors and closets based on organic and synthetic wood. It consists of efficiently managing and planning the production of goods. In order to optimize productivity, reduce order delivery time and achieve customer satisfaction.

For the development of the objectives, a diagnosis of the company was primarily carried out in order to know the current state of its production system, making the internal personnel of the company known and also identifying the deficiencies that arise, to achieve better quality.

We continue with a forecast that shows us the anticipated estimate of the demand for materials necessary for production, together with an aggregate plan that allows us to know the times and requirements needs, this facilitates more efficient management of resources, minimizes costs and ensures that production meets demand effectively.

We proceed to design the MRP, in order to plan the requirements for specific materials and establish the cost-benefit relationship of the MRP as a proposed improvement for the company, making known the costs, the current inventory, etc. And as the last development of the objective we find programming in Microsoft Excel where

the aim is to make it easier for the worker to keep track of the requirements that are needed in each period.

Keywords: Production, Material Requirements Plan, mrp, orders, time, demand, forecast, aggregate plan, costs, quality, customers, period, improvement.

Contenido

Introducción	11
Planteamiento del Problema	13
1.1. Descripción del Problema	14
1.2. Formulación del Problema	14
Justificación	15
Objetivos	16
4.1. Objetivo General	16
4.2. Objetivos Específicos	16
Marco referencial	17
1.3. Antecedentes	17
1.4. Marco Teórico	20
1.5. Marco Conceptual	24
1.6. Marco Geográfico	26
Diseño Metodológico	29
1.7. Tipo y Enfoques de Investigación	29
1.8. Método de Investigación	29
1.9. Diseño Metodológico	29
1.10. Recolección y Análisis de Datos	30
1.11. Unidad de Estudio o Muestra	31
1.12. Hipótesis	31
1.13. Fases y Actividades Metodológicas	31
Desarrollo y resultados del primer objetivo	32
1.14. Tipos de materiales y herramientas para la recolección de información	32
1.15. Datos que identifican la empresa	32
1.15.1. Misión	33
1.15.2. Visión	33
1.15.3. Ubicación geográfica:	33
1.15.4. Productos fabricados por la empresa	34
1.15.5. Herramientas de trabajo	34
1.16. Diagrama de causa-efecto, Diagrama de pez o Diagrama de Ishikawa	35
1.17. Diagrama SIPOC	37
Desarrollo y resultados Objetivo específico 2	40
1.18. Elaboración de un plan agregado	40
Desarrollo y resultados Objetivo específico 3	49
Desarrollo y resultados Objetivo específico 4	57
Conclusión	61
Referencias	62

Lista de figuras

Figura 1. Mapa geográfico de Santa Marta.....	26
Figura 2. Ubicación de la empresa Maderisah.....	27
Figura 3. Empresa Maderisah	28
Figura 4. Fases y actividades Metodológicas	31
Figura 5. Estructura organizacional.....	33
Figura 6. Diagrama Ishikawa.....	36
Figura 7. Diagrama SIPOC.....	38
Figura 8. Graficas de pronóstico de puertas	45
Figura 9. Graficas de pronóstico de closet.....	46
Figura 10. Datos.....	47
Figura 11. MRP.....	57
Figura 12. Resumen MRP	58

Introducción

En este proyecto se pretende destacar la relevancia de contar con un sistema de planificación de requerimiento de materiales, dado que toda compañía debe establecer un cronograma de todas sus necesidades y tareas a ejecutar en un período de planificación específico, gestionando la capacidad de producción necesaria, el inventario disponible y los plazos de entrega. De esta manera, se podrá determinar qué, cuándo y cuántos productos son necesarios para producir un artículo en sí. Mantener una programación idónea de materiales implicará administrar el inventario de manera eficaz, es decir, evitar tener un exceso o una carencia de lo que se requiere para satisfacer la demanda independiente y, de ese modo, brindar un servicio superior al cliente. La planificación de requerimiento de materiales se ha vuelto fundamental en las organizaciones en la actualidad, ya que los resultados proporcionados por un MRP son esenciales para planificar las capacidades en los almacenes y los recursos disponibles, ya sean de naturaleza económica, recursos humanos o maquinaria necesaria para la producción de un artículo.

En este párrafo, se detalla el diseño de un plan agregado de producción con método de inventario cero, utilizando el método de pronóstico de estacionalidad. Se inicia con la elaboración de un pronóstico trimestral de la demanda basado en datos históricos, seguido de la determinación del índice de estacionalidad y las ventas destacionalizada. Posteriormente, se describe la elaboración del plan agregado de producción, incluyendo la recopilación de datos históricos, cálculos de capacidad de producción, y la elaboración de un pronóstico en Microsoft Excel.

Se explica el proceso de desarrollo del pronóstico, que incluye la agrupación de datos en periodos de tres meses, el cálculo de índices y promedios, y la visualización de la tendencia a través de gráficos. Se procede a la ejecución del plan agregado de producción, considerando datos como el número de trabajadores y los costos asociados.

Se menciona la creación de un plan de requerimiento de materiales (MRP) para satisfacer la demanda, detallando la visualización de partes del producto, la realización de pedidos por lotes exactos, y la conexión con el pronóstico para definir las necesidades de requerimiento de cada periodo.

En cuanto a la organización del trabajo, está dividido por capítulos dentro de los cuales se encuentra el planteamiento del problema, siguiendo la justificación de la investigación, después los objetivos tanto generales como específicos, el marco teórico referencial dentro del cual se presentan las teorías y conceptos que deben tenerse presente dentro de este trabajo y que de una forma u otra enriquecieron el proceso.

Planteamiento del Problema

La mayoría de las empresas están implementando sistemas que mejoren las cadenas de suministro, de esta manera maximizan los ingresos y a la vez minimizan los costos de la producción. Al combinarse el aumento de ingresos y la reducción de los costos, se logra tener más rentabilidad en las organizaciones.

Uno de los métodos de mejor continua que ayuda a las empresas a ser más productivas es la Planificación de Requerimiento de Material (MRP), el cual es un planificador que permite planear y programar las actividades con relación a la producción, como determinar el número de piezas, componentes y materiales para la producción. Este plan es muy importante para la rentabilidad de cualquier empresa, por lo que se asegura una rápida entrega de los productos al cliente final, teniendo un aumento de la producción y reducción en los costos de producción.

De igual forma, es indispensable tener presente una planificación agregada de producción que ayuda a realizar un trabajo metódico para definir el nivel de producción y la mano de obra propia o subcontratada. También es importante conocer que esta planificación se ejecuta a largo plazo, mediando plazo y corto plazo, para anticipar posteriores requerimientos de producción. Por otro lado, hay que tener presente una programación el cual ayude monitorear metódicamente a largo plazo la planificación de requerimiento de materiales MRP para mantener constantes mejora en los procesos productivos.

1.1. Descripción del Problema

Carpintería Maderisah es una empresa localizada en la ciudad de Santa Marta, constituida desde el 2017 pero esta empezó hace 30 años como negocio familiar informal. Dedicada a la fabricación por pedidos personalizados de todo tipo de muebles en madera orgánica y sintética. Esta empresa cuenta con un amplio número de cliente que solicitan la elaboración de sus productos con el material que ellos deseen, claro está con la orientación del experto, además estos clientes ratifican la calidad del trabajo realizados por la empresa.

Además, vemos que esta empresa ha estado operando de la manera antigua y se les hace necesario un modelo el cual actualice su plan de producción, de tal manera que aumente la productividad y sea más competitiva en el mercado a nivel regional.

El plan de requerimiento de material (MRP) es fundamental para aumentar la productividad en la empresa por lo que se hace de suma importancia diseñar este plan, ya que la empresa Carpintería Maderisah carece de un plan de requerimientos de materiales (MRP), es recomendable tener en cuenta un diseño de este sistema para anticipar futuros requerimientos en la producción, lo cual se basa en determinar el número de piezas, el número de componentes y el número de materiales necesarios para la producción.

1.2. Formulación del Problema

¿Cómo la planeación de requerimiento de material permitirá aumentar la productividad en la empresa Carpintería Maderisah?

Justificación

Un Plan de Requerimiento de Material es una herramienta que ayuda a las empresas a mejorar y ser más eficientes en sus procesos productivos, de tal manera que mejora los tiempos de producción y sus cadenas de suministros, permitiendo planear y programar las actividades relacionadas a la producción.

La empresa Carpintería Maderisah cuenta como una alta experiencia en la fabricación de muebles a base de madera natural y artificial, también un sin número de clientes, pero con el paso del tiempo surgió una problemática por no poder satisfacer la demanda, el cual reduce su producción por la falta de planeación de requerimientos de materiales. El sistema MRP es de suma importancia para la mejora de la producción de la empresa, por lo tanto, esta ayudara a aumentar sus ganancias y reducir los costos.

Ya que la empresa no cuenta con un sistema MRP, esta problemática ha causado retrasos en los pedidos, mala planeación en la compra de materiales, contratación de auxiliares extras para agilizar la producción y más horas extras, por lo tanto, un aumento en los costos de producción y disminución de las ganancias.

Con este diseño de un plan de requerimiento de material (MRP) se pretende mejorar la planificación de los materiales, para que la empresa pueda producir de manera anticipada y poder realizar las entregas de los pedidos a tiempo, de esta manera aumentar la producción y minimizando los costos.

Objetivos

4.1. Objetivo General

Diseñar un plan de requerimientos de materiales para la empresa Carpintería Maderisah, con el fin de mejorar la planificación de la producción, minimizar los costos de materiales y aumentar la producción.

4.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la empresa y su sistema productivo.
- Desarrollar la planeación agregada que permita conocer los tiempos y las necesidades de requerimientos.
- Diseñar el sistema MRP, con el fin de planificar los requerimientos de materiales específicos y establecer la relación costo beneficios del MRP como mejora propuesta para la empresa.
- Elaborar un programa que permita a la empresa tener control sobre el plan de requerimientos de materiales.

Marco referencial

1.3. Antecedentes

A lo largo de los años, se han realizado numerosos trabajos de investigación y tesis relacionados con el MRP. El campo de la gestión de la cadena de suministro y la producción sigue evolucionando, por lo que es probable que haya más investigaciones y estudios sobre este tema en el futuro. El surgimiento de la planificación de requerimientos de materiales (MRP) está relacionado con los continuos esfuerzos de las empresas por optimizar sus procesos de producción y gestión de inventarios. A medida que las organizaciones crecen y enfrentan problemas cada vez más complejos en el manejo de materiales, existe la necesidad de desarrollar un enfoque más sistemático y eficiente para resolver estos desafíos. Como resultado de esta investigación, MRP surgió como una metodología clave para la gestión de la cadena de suministro y la fabricación.

La mayoría de las empresas utilizan este último recurso como ayuda para la buena eficacia en sus productos, satisfacción del cliente, etc. Entendiendo mejor este tema, encontramos como la empresa de melanina, Chapoñan Valdivieso, J. (2018) realizó este diseño MRP, debido a que surgía una problemática donde su producción estaba decayendo y había demora en sus pedidos, así mismo este cuello de botella se encontraba en la empresa Mueblería Bermúdez, Chero Peña, et al. (2021). Para buscarle solución, cada empresa llegó a la conclusión que diseñando e implementando este sistema podría mejorar su producción, con el pasar de las semanas, se confirmó, debido a que hubo muchos cambios positivos y gracias a esto se logró lo que las empresas como objetivo tenían, poder aumentar su producción y reducir el tiempo en la entrega de sus pedidos. El

objetivo del MRP es garantizar que los materiales se encuentren disponibles en el momento preciso y en la cantidad requerida, para satisfacer la demanda de producción y minimizar los costos de inventarios, por ejemplo, en la escuela superior politécnica de Chimborazo, Lozano, et al. (2018). En su artículo habla de cómo se quiere lograr un aumento en la producción, reducción de los costos y satisfacción al cliente, de igual manera en la empresa Diseños Luciana Eirl, Chávez, et al. (2021) y en la empresa Julio Crespo Perú S.A.C, Acuña, et al. (2018). Se presenta este mismo caso, y mencionan que su objetivo está en generar un superávit y un mejor manejo de los tiempos de entrega para gratificar a los clientes. Diseñando este modelo de optimización MRP, las empresas tienden a tener mejor control de inventario y de materiales, por lo que se obtiene mayor eficiencia en la manufactura, facilitando la programación de producción para asegurar que los productos estén disponibles cuando se necesiten y poder complacer a los clientes. El MRP permite a las empresas mantener niveles óptimos de inventario, evitando excesos o escasez de materiales, lo que reduce costos de almacenamiento y pérdidas por obsolescencia. Del mismo modo la empresa de empaques de cartón corrugado, Lara, et al. (2017), la empresa de productos electrónicos Atika Corporación, Meza Claros, N. E. (2021), y la empresa de líneas de producción de abrazaderas, Céspedes et al. (2014). optaron por diseñar el plan de requerimientos de materiales que ayudase a la empresa a minimizar los desperdicios de materiales que generaba mayor costo en el inventario. Gracias a este sistema, las empresas proporcionaron información en tiempo real sobre el estado de los inventarios y las necesidades de producción, lo que ayudó en la toma de decisiones estratégicas.

La demanda es la base sobre la cual se construye el MRP, ya que este último utiliza la demanda de productos finales para determinar las necesidades de materiales y recursos en la cadena de suministro. La integración efectiva de la demanda y el MRP es fundamental para garantizar una producción y distribución eficiente. Siguiendo esta información nos encontramos que la empresa Textil ubicada en Guayaquil, Alarcón Guamán, L. F. (2018). Necesita saber cuál es la demanda en la fabricación del producto, que vendrían siendo uniformes escolares, diseñando este método MRP se determina qué productos deben producirse o qué materiales deben comprarse, la sincronización precisa entre la demanda del cliente y el MRP es esencial para garantizar que los productos estén disponibles cuando se necesitan, lo que contribuye a la satisfacción del cliente al cumplir sus expectativas, pero es muy importante saber y hay que tener en cuenta si el MRP sobreestima la demanda y se producen excesos de inventario, esto puede llevar a costos innecesarios y pérdida de capital.

1.4. Marco Teórico

Rivera, et al. (2019) La función principal de MRP es crear el plan de producción correcto para que la cantidad estipulada de los materiales escogidos esté en el lugar apropiado en el momento correcto. En este sentido, los autores argumentan en su estudio que una unidad dedicada a la producción de hormigón es un problema cuando se trata de producción con tres líneas de producción. Para que los investigadores tengan un modelo de optimización objetivo para asignar productos a las máquinas, teniendo en cuenta las restricciones de producción.

MRP: consiste en planificar los requerimientos netos de los componentes que componen una determinada unidad. La aplicación de este procedimiento en las organizaciones permite crear las conexiones necesarias entre organizaciones, departamentos de compras, ventas, contabilidad y producción La Planificación de Requerimientos de Material (MRP) es un instrumento de plan y control para organizaciones que permite la conexión entre las secciones de compras, ventas, contabilidad y producción. Bustos y Chacón, 2007.

Por lo tanto, la creación de MRP es fundamental porque es responsable de un cálculo apropiado de los materiales y cuándo obtenerlos para que puedan ser utilizables cuando se necesiten para transformar los productos Rojas, et al, 2017. También nos permite conocer en tiempo real cuál es la disposición de nuestro almacén y/o producción, para que podamos tomar decisiones lo más rápido posible.

- **Integración con Tecnología: Objetivos del MRP:** El MRP busca "minimizar los costos de inventario mientras se asegura que la producción y la distribución se

realicen de manera eficiente y se cumpla con la demanda del cliente" Stevenson, 2020., es decir, el MRP busca un aumento en la producción, reduciendo los tiempos de fabricación y entrega del producto.

- **Componentes del MRP:** El MRP consta de tres componentes principales
 1. **Lista de materiales (BOM, por sus siglas en inglés):** lista de materiales y componentes o accesorios requeridos para fabricar un producto.
 2. **Plan de requerimiento de material (MRP):** un registro que contiene información sobre la cantidad en stock de cada material, las tasas de producción y los plazos de entrega.
 3. **Programa maestro de producción (MPS, por sus siglas en inglés):** un plan que determina la cantidad de los productos que se debe producir en un tiempo determinado.
- **Proceso del MRP:** El MRP sigue un proceso secuencial que implica:
 1. Identificar las necesidades de los productos finales por medio del MPS.
 2. Calcular las necesidades de materiales utilizando BOM y el MPS.
 3. Comparar las necesidades calculadas con el inventario disponible y generar un plan de órdenes de compra o producción".

- **Beneficios del MRP:**

El MRP ofrece varios beneficios, como mejorar la eficiencia de la producción, reducir los costos de inventario, optimizar la gestión de materiales y garantizar un cumplimiento confiable de la demanda del cliente Jacobs y Chase, 2018, es decir, el MRP

reduce el tiempo de producción y entrega del producto, teniendo un aumento de la producción.

- **Desafíos del MRP:** Aunque el MRP es una herramienta poderosa, presenta desafíos relacionados con la precisión de los datos, la gestión de cambios y la necesidad de adaptarse a las condiciones del mercado. Schroeder, et al, 2019. Por esto, el MRP debe estar en constante actualización, dando como resultados datos más precisos y adaptables a las condiciones que presente el mercado.

El MRP ha evolucionado con la tecnología y se ha integrado con sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) para una gestión más completa de la cadena de suministro, Chopra y Meindl, 2016. En su evolución ha expandido su alcance en incorporar factores extras de la gestión empresarial, como la gestión de inventario, la planificación financiera y de producción.

- **Teoría de la Planificación de Requerimientos de Material:**

Para comprender mejor el MRP, es esencial explorar la teoría subyacente. Según Plossl 2005, La teoría de la planificación de requerimientos de material se basa en que los materiales tienen que estar disponibles en el momento adecuado, en la cantidad adecuada y en el lugar adecuado para garantizar una producción eficiente, es decir, las organizaciones deben adelantarse a la demanda, teniendo disponibilidad de los materiales que se utilizan en la producción de sus productos.

- **Tipos de MRP:** Existen diferentes tipos de MRP, como el MRP I y el MRP II. Como apunta Vollmann, et al. 2005, El MRP I se centra en la planificación de materiales, mientras que el MRP II integra la planificación de recursos adicionales, como la

capacidad de producción y la mano de obra, para una gestión más holística de la producción, es decir, MRP I se basa en la información y lo aprendido en el pasado de la empresa para llevar a cabo la tarea de planificación. Por otro lado, el MRP II se enfoca en adaptarse en el enfoque operativo en tiempo real de la organización, utilizando los datos actuales y los comportamientos que se presentan para realizar selecciones más precisas y eficientes.

- **Estrategia de fabricación:**

Trent, R. J., & Roberts, L. R. (2009). *Managing global supply and risk*: Los autores resaltan el enfoque Make to order, el cual, es especialmente adecuado cuando se refiere a productos diseñado conforme al gusto del cliente o cuando la demanda es incierta y modificable. En este caso, la producción por pedidos evita la acumulación de inventario y reduce el riesgo relacionado con la obsolescencia.

David M. Anderson en su libro "Build-to-Order & Mass Customization: The Ultimate Supply Chain Management and Lean Manufacturing Strategy for Low-Cost On-Demand Production without Forecasts or Inventory": En este libro el enfatiza la capacidad del enfoque Make to order para reducir los costos de inventario y mejorar la eficiencia de la cadena de suministro al evitar la necesidad de un pronóstico preciso. Make to order es esencial para la producción de productos bajo pedidos personalizados y la entrega oportuna del producto.

1.5. Marco Conceptual

Definición de los términos técnicos o de las palabras claves que se abordan en la formulación del proyecto. Se encuentra relacionado en orden alfabético. Los contenidos del proyecto que se realizan en el marco conceptual deben tener relación directa con el tema.

- **Productividad:** Es la habilidad para crear cualquier objeto por medio de energía. (Herrera, 2012)
- **Competitividad:** Es la habilidad para competir, utilizando las habilidades de creatividad y productividad. (Herrera, 2012)
- **Cadenas de suministro:** Estructura logística descentralizada donde cada miembro toma sus decisiones de forma independiente de las decisiones de sus socios. En este caso, las empresas toman decisiones operacionales para maximizar sus objetivos locales y por lo tanto emiten pedidos basándose únicamente sobre su propio nivel de inventario sin considerar la situación de los otros miembros. (Cannella, Ciancimino, Jose, & Disney, 2010)
- **Costos de la producción:** se encarga de hallar el precio total de materiales, mano de obra y costos indirectos manejados en el proceso de fabricación para obtener un producto terminado de las órdenes de producción producidas en un periodo y luego ser entregados al sector comercial o los clientes que hayan solicitado dichos pedidos. (Bautista, 2019)
- **Rentabilidad:** es la relación que hay entre los beneficios y la inversión al momento de realizar algún proceso productivo.

- **Planeación:** trazar con premeditación un mejor camino desde el presente con el propósito de obtener o impedir un determinado estado futuro de las cosas. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023)
- **Personal altamente calificado:** trabajador que desempeña la actividad laboral en un puesto cualificado/técnico que requiere de un conocimiento avanzado. (GLOBAL MOBILITY, 2021)
- **Pronostico:** Estima de manera anticipada las cantidades de productos o servicio que las clientes requieren en un periodo de tiempo.
- **Puertas:** Elemento constructivo que permite el acceso al interior de un edificio o la intercomunicación entre distintas dependencias de un mismo edificio. (Carpintek, 2021)
- **Muebles de cuartos:** es un mueble cerrado por medio de puertas, con una distribución interior de estantes, colgadores para ropa y cajones, los cuales sirven para guardar cosas.

Figura 2. Ubicación de la empresa Maderisah

Fuente: Google Maps

Santa Marta, se encuentra a orillas de la bahía del mismo nombre sobre el Mar Caribe, en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta en el departamento del Magdalena. Centra su economía principal en actividades turística, portuaria, agropecuaria, artesanales. El distrito mantiene una producción agrícola como el café, banano, cacao y frutas.

Figura 3. Empresa Maderisah



Fuente: Google Maps

Diseño Metodológico

1.7. Tipo y Enfoques de Investigación

El tipo de investigación que se aplica en el presente proyecto es tipo analítico-descriptivo con un enfoque de metodología cuantitativo este estudio tiene como finalidad establecer variables, de modo que sean examinadas y fijadas, para incrementar la producción en la empresa Carpintería Maderisah, analizando la problemática, los procesos y las características que maneja esta empresa, buscando solución y una mejora productiva.

1.8. Método de Investigación

El método de investigación que se presenta en este estudio es el método lógico-deductivo. Ya que en esta investigación se parte de un conocimiento general a un conocimiento específico utilizando la lógica para lograr un resultado basándose en un conjunto de proposiciones que se asumen como ciertas.

1.9. Diseño Metodológico

Esta investigación es de campo. El primer paso para la realización de la propuesta, se realizaron respectivamente las siguientes etapas.

Etapas 1: Información de la empresa

1. Datos que identifica la empresa

Nombre de la empresa: Carpintería Maderisah

Nombre del titular: Isaac Hernández Granados

Números de trabajadores: La empresa cuenta con 5 trabajadores dedicados a la fabricación del producto.

Etapa 2: Desarrollo de la planeación agregada.

Realizar un plan agregado que nos permita dar a conocer la cantidad de materiales necesarios para la elaboración del producto y conocer el tiempo de demora de los pedidos con respecto a la entrega del producto.

Etapa 3: Formulación de la propuesta de mejora

De acuerdo con el diagnóstico actual que se realizó en la empresa, se plantea una propuesta que permita mejorar el estado actual, a través del desarrollo de un plan de requerimientos de materiales (MRP), con el fin de comprar anticipadamente los materiales, para poder fabricar y entregar a tiempo los pedidos que realizan los clientes

Etapa 4: Seguimientos y evaluación.

Una vez que se haya diseñado el plan de requerimientos de materiales (MRP), se realizará cada cierto tiempo diagnóstico de los procesos de producción para determinar si hay mejoras favorables en las entregas de los productos.

1.10. Recolección y Análisis de Datos**Fuentes primarias**

Para la recolección y análisis de datos, se partió desde la observación directa a la empresa, pregunta a los trabajadores y elaboración de diagramas.

Además, se tendrá en cuenta el número de trabajadores, producción de la empresa y el tiempo entre las demandas.

Fuente secundaria

- Diagrama Ishikawa
- Diagrama SIPOC

- Red de financiación
- Trabajos de grados:
- Videos en el aplicativo YouTube
- Libros:

1.11. Unidad de Estudio o Muestra

El presente proyecto utilizara como muestra la producción de la empresa Maderisah, en los cuales sus trabajadores desempeñan la labor de fabricar muebles en madera.

1.12. Hipótesis

Un sistema de plan de requerimiento de material permitirá mejorar la disponibilidad y los tiempos de entrega de los productos en la empresa Maderisah

1.13. Fases y Actividades Metodológicas

Figura 4. Fases y actividades Metodológicas

Fase	Descripcion	Estudio	Herramienta
1	Diagnostico general de la empresa	Conocer el numero de empleados, funciones, horario laboral, materiales de trabajo, herramientas, demanda y costos	Entrevista, visitas de campo, diagrama (Ishikawa, SIPOC)
2	Desarrollo y Planeacion	Elaboracion de un pronostico y plan agregado de produccion con metodo de inventario cero	Elaboracion por medio de excel
3	Diseño MRP y relacion costo-beneficio	Diseño de un MRP para determinar los materiales requeridos	Elaboracion por medio de excel
4	Porgramacion	Desarrollo un programa para facilitar y mantener un control del MRP	Macro y programacion VBA

Fuente: elaboración propia

Desarrollo y resultados del primer objetivo

Realizar un diagnóstico de la empresa con el fin de conocer el estado actual de su sistema productivo.

1.14. Tipos de materiales y herramientas para la recolección de información

Las herramientas empleadas para la recolección de datos, con el fin de obtener la información necesaria para el desarrollo del primer objetivo fueron:

- Entrevista al dueño y personal de trabajo
- Consulta sobre proceso, funciones y cargos
- Análisis de datos encontrados
- Consultas por internet
- Medición del tiempo de cada proceso
- Observaciones directas

Posterior de haber realizado todos estos métodos se fueron desarrollando la creación de diagramas, preguntas, escritos y esquemas con la finalidad que ayuden a comprender mejor el proceso.

1.15. Datos que identifican la empresa

Carpintería Maderisah es una empresa localizada en la ciudad de Santa Marta, constituida desde el 2017 pero esta empezó hace 30 años como negocio familiar informal. Dedicada a la fabricación por pedidos personalizados de todo tipo de muebles en madera orgánica y sintética. Esta empresa cuenta con un amplio número de cliente que solicitan la elaboración de sus productos con el material que ellos deseen, claro está con la

orientación del experto, además estos clientes ratifican la calidad del trabajo realizados por la empresa.

Nombre de la empresa: Carpintería Maderisah

Nombre del titular: Isaac Hernández Granados

Números de trabajadores: La empresa cuenta con 5 trabajadores.

1.15.1. Misión

Carpintería Maderiash es una empresa que se dedica a satisfacer las necesidades de sus clientes mediante la fabricación de productos a base de madera orgánica y sintética de muy alta calidad.

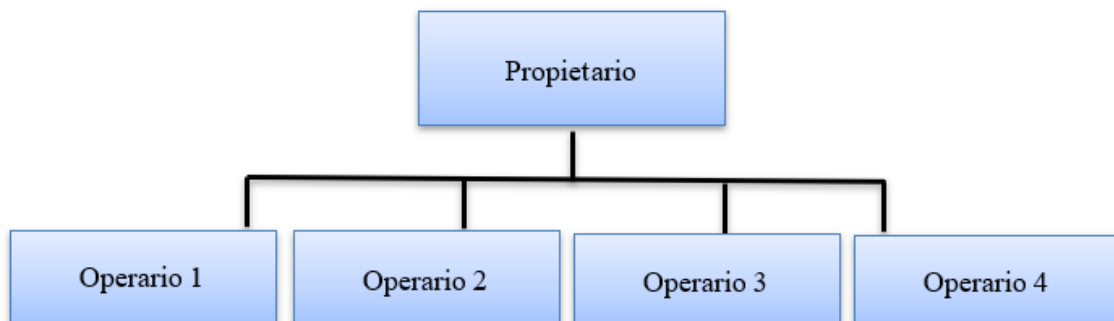
1.15.2. Visión

Ser una empresa reconocida a nivel regional y nacional, por su calidad en los productos fabricados por un personal altamente calificado.

1.15.3. Ubicación geográfica:

Es una empresa ubicada en la calle 11B #20-93 Barrio San Francisco de la ciudad de Santa Marta

Figura 5. Estructura organizacional.



Fuente: Elaboración propia

1.15.4. Productos fabricados por la empresa

- Muebles de salas
- Muebles de comedor
- Muebles de cocina
- Muebles de oficina
- Muebles de cuartos
- Puertas
- Ventas
- Vitrinas bar
- Centro de entretenimientos

1.15.5. Herramientas de trabajo

La empresa cuenta con varias herramientas utilizadas para la fabricación del producto, tales como:

- Taladro
- Atornillador
- Martillos
- Amoladora
- Llave de impacto
- Sierras caladoras
- Sierras circulares
- Multiherramientas
- Lijadoras

- Cepillos manuales y de baterías
- Destornilladores
- Niveladores
- Torno para madera
- Tupis y fresadora
- Sierra de cinta

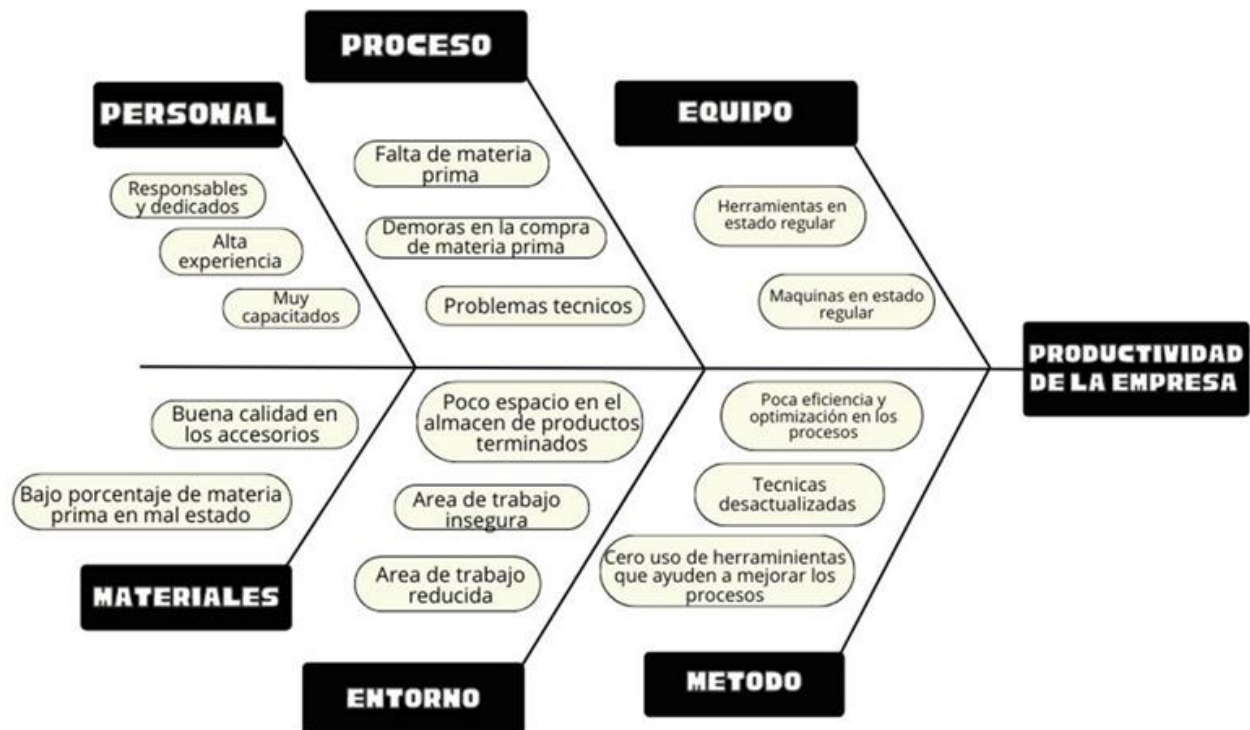
1.16. Diagrama de causa-efecto, Diagrama de pez o Diagrama de Ishikawa

El Diagrama de Ishikawa al ser una de las herramientas de calidad eficaces y eficientes en las acciones de disminución de un problema central, viene a ser un elemento fundamental, que posibilita examinar los elementos que intervienen en la calidad del producto/servicio mediante una interacción de causa y efecto, ayudando a sacar a la luz las causas de la dispersión y además a ordenar la relación entre las causas en un asunto que pueden estar enfocadas en diversos campos: en el caso de la presente investigación en la

En este caso se utilizó el diagrama antes mencionado para hacer un análisis detallado del problema central en el proceso, permitiendo examinar de manera más fácil aquellas causas y efecto que interaccionan de manera directa con el producto/servicio.

A continuación, se mostrará el diagrama.

Figura 6. Diagrama Ishikawa



MADERISAH

Fuente: Elaboración Propia

1.17. Diagrama SIPOC

SIPOC significa Supplier-Inputs-Process-Out-puts-Customers; es la representación gráfica de un proceso de gestión que permite entender e identificar los elementos importantes en un proceso. La metodología se usa para mejora de procesos y se basa en la representación esquemática de elementos claves de un proceso. La herramienta sirve para analizar el proceso de una manera amplia, reconociendo los respectivos proveedores, todas las entradas y salidas del proceso y la vinculación de los clientes con cada paso del proceso, de este modo se pueden entender, clasificar y adaptar los requerimientos de los clientes aspecto que facilita el entendimiento entre ambas partes. (Gonzalez & Escobar, 2021)

Los componentes y características de la herramienta son:

- **Proveedor (supplier):** Persona o compañía que aporta recursos al proceso.
- **Entradas (inputs):** Todo lo que se requiere para llevar a cabo el proceso, se consideran recursos, información, materiales e incluso a las personas.
- **Proceso (Process):** Conjunto de actividades que transforman los recursos en productos. Se selecciona el proceso que más impacta las necesidades del cliente.
- **Salidas (outputs):** Es el producto o servicio resultado de cada proceso.
- **Cliente (customer):** El proceso o la persona que recibe el resultado de las actividades, pueden ser internos o externos. (Gonzalez & Escobar, 2021)

A continuación, se mostrará el diagrama

Figura 7. Diagrama SIPOC

SIPOC ANALYSIS

PUERTAS



Fuente: Elaboración propia

SIPOC ANALYSIS

CLOSET



Fuente: Elaboración propia

Desarrollo y resultados Objetivo específico 2

Desarrollar la planeación agregada que permita conocer los tiempos y las necesidades de requerimientos.

En este objetivo se desarrolló una **planeación agregada producción con el método de inventario cero** utilizando un pronóstico donde se conocerá las demandas futuras, por medio del **Método de pronóstico de estacionalidad**. En este método se determina cuál será la demanda por medio de datos históricos de la empresa.

Un pronóstico es una **estimación proyectada a un evento futuro basada en la información y los datos actualmente disponibles**. Proporciona una evaluación de probabilidades y tendencias que influyen en **eventos futuros**.

El método de pronóstico de estacionalidad se aplica para anticipar patrones estacionales en datos, como incrementos o disminuciones regulares que aparecen en ciertos períodos determinado, como temporadas, meses, semanas o días.

Este método sirve para estimar y adaptar las fluctuaciones recurrentes que suceden en intervalos regulares, facilitando proyecciones más acertadas en función de patrones estacionales.

1.18. Elaboración de un plan agregado

1. Para iniciar un plan agregado primero determinamos el período de tiempo que abarcará el plan agregado de producción, nuestro caso se utilizó un periodo trimestral. También, recopilamos datos históricos de demanda, producción y recursos disponibles, como la capacidad de producción y la fuerza laboral

actual de la empresa. Por otro lado, calculamos la capacidad de producción de la empresa con el plan agregado con método de inventario cero.

- Se elaboró un pronóstico por medio de Microsoft Excel, realizando un cuadro donde se menciona los meses del año y el dato de demanda que hubo en dicho mes.

PUERTA									
Año		Trimestre	Demanda	Promedios	Indice de Est	Prom IE	Ventas DES	Ventas Des Proyectadas	Ventas Proyectadas
2021	1	IV	129						
2022	2	I	120						
	3	II	122						
	4	III	121						
	5	IV	137						
2023	6	I	121						
	7	II	146						
	8	III	133						
2024	9	IV	147						
	10	I	136						
	11	II	153						
	12	III	148						
2025	13	IV	158						
	14	I	146						
	15	II	164						
	16	III	158						
	17	IV							

CLOSET									
Año		Trimestre	Demanda	Promedios	Indice de Est	Prom IE	Ventas DES	Ventas Des Proyectadas	Ventas Proyectadas
2021	1	IV	55						
2022	2	I	43						
	3	II	51						
	4	III	40						
	5	IV	61						
2023	6	I	52						
	7	II	63						
	8	III	58						
2024	9	IV	75						
	10	I	64						
	11	II	80						
	12	III	71						
2025	13	IV	88						
	14	I	74						
	15	II	92						
	16	III	81						
	17	IV							

4. Para el desarrollo del pronóstico de la demanda, se agrupo en periodos de tiempo de tres meses, dividiendo el año en cuatro periodos y promediando la producción de los años anteriores y el actual.

PUERTA									
Año		Trimestre	Demanda	Promedios	Indice de Est	Prom IE	Ventas DES	Ventas Des Proyectadas	Ventas Proyectadas
2021	1	IV	129						
2022	2	I	120						
	3	II	122						
	4	III	121	123					
	5	IV	137						
2023	6	I	121						
	7	II	146						
	8	III	133	134					
	9	IV	147						
2024	10	I	136						
	11	II	153						
	12	III	148						
	13	IV	158						
2025	14	I	146						
	15	II	164						
	16	III	158						
	17	IV							

CLOSET									
Año		Trimestre	Demanda	Promedios	Indice de Est	Prom IE	Ventas DES	Ventas Des Proyectadas	Ventas Proyectadas
2021	1	IV	55						
2022	2	I	43						
	3	II	51						
	4	III	40	47					
	5	IV	61						
2023	6	I	52						
	7	II	63						
	8	III	58	59					
	9	IV	75						
2024	10	I	64						
	11	II	80						
	12	III	71						
	13	IV	88						
2025	14	I	74						
	15	II	92						
	16	III	81						
	17	IV							

5. Luego, se determinó el Índice de estacionalidad, Promedio de índice de estacionalidad (Prom IE) y Ventas destacionalizada (Ventas des). El Índice de estacionalidad obtuvo en la división del valor de cada periodo de la demanda y el promedio de los 4 primeros periodo del pronóstico. El Prom IE se realizó promediando los primero cuatro valores del índice de estacionalidad, por consiguiente, volvemos a promediar el segundo al quinto y así sucesivamente hasta llegar al último valor, en nuestro caso fue el octavo número ya que se promedió 2 años.

PUERTA									
Año		Trimestre	Demanda	Promedios	Indice de Est	Prom IE	Ventas DES	Ventas Des Proyectadas	Ventas Proyectadas
2021	1	IV	129		1,05	1,03	124,7		
2022	2	I	120		0,98	0,94	127,9		
	3	II	122		0,99	1,04	117,3		
	4	III	121	123	0,98	0,99	122,6		
	5	IV	137		1,02	1,03	132,4		
2023	6	I	121		0,90	0,94	128,9		
	7	II	146		1,09	1,04	140,4		
	8	III	133	134	0,99	0,99	134,7		
	9	IV	147						
2024	10	I	136						
	11	II	153						
	12	III	148						
	13	IV	158						
2025	14	I	146						
	15	II	164						
	16	III	158						
	17	IV							

CLOSET									
Año		Trimestre	Demanda	Promedios	Indice de Est	Prom IE	Ventas DES	Ventas Des Proyectadas	Ventas Proyectadas
2021	1	IV	55		1,16	1,103	50		
2022	2	I	43		0,91	0,899	48		
	3	II	51		1,08	1,078	47		
	4	III	40	47	0,85	0,919	44		
	5	IV	61		1,04	1,103	55		
2023	6	I	52		0,89	0,899	58		
	7	II	63		1,08	1,078	58		
	8	III	58	59	0,99	0,919	63		
	9	IV	75						
2024	10	I	64						
	11	II	80						
	12	III	71						
	13	IV	88						
2025	14	I	74						
	15	II	92						
	16	III	81						
	17	IV							

6. Una vez realizado el paso anterior podemos calcular las Ventas destacionalizada proyectada y Ventas proyectadas.

PUERTA									
Año		Trimestre	Demanda	Promedios	Indice de Est	Prom IE	Ventas DES	Ventas Des Proyectadas	Ventas Proyectadas
2021	1	IV	129		1,05	1,03	124,7		
2022	2	I	120		0,98	0,94	127,9		
	3	II	122		0,99	1,04	117,3		
	4	III	121	123	0,98	0,99	122,6		
	5	IV	137		1,02	1,03	132,4		
2023	6	I	121		0,90	0,94	128,9		
	7	II	146		1,09	1,04	140,4		
	8	III	133	134	0,99	0,99	134,7		
	9	IV	147					142	147
2024	10	I	136					145	136
	11	II	153					147	153
	12	III	148					150	148
	13	IV	158					153	158
2025	14	I	146					155	146
	15	II	164					158	164
	16	III	158					161	158
	17	IV							

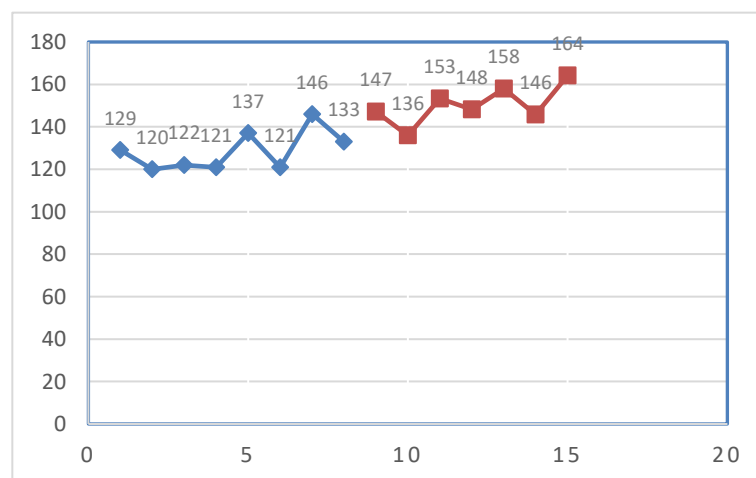
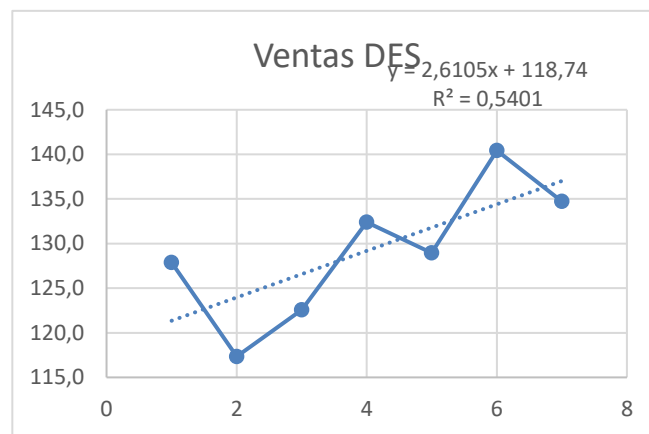
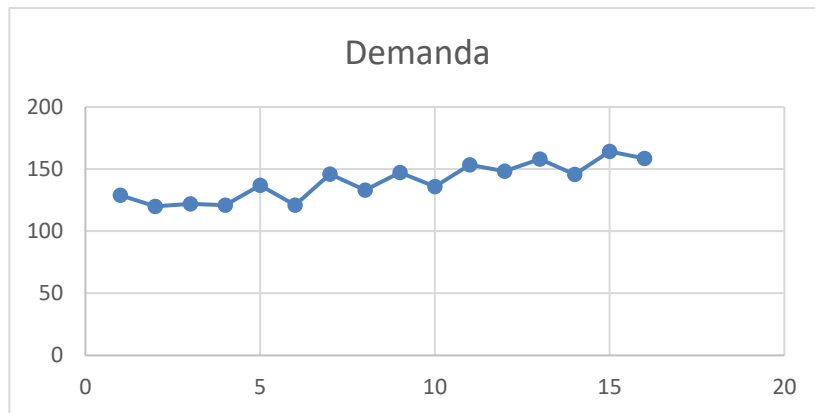
CLOSET									
Año		Trimestre	Demanda	Promedios	Indice de Est	Prom IE	Ventas DES	Ventas Des Proyectadas	Ventas Proyectadas
2021	1	IV	55		1,16	1,103	50		
2022	2	I	43		0,91	0,899	48		
	3	II	51		1,08	1,078	47		
	4	III	40	47	0,85	0,919	44		
	5	IV	61		1,04	1,103	55		
2023	6	I	52		0,89	0,899	58		
	7	II	63		1,08	1,078	58		
	8	III	58	59	0,99	0,919	63		
	9	IV	75					68	75
2024	10	I	64					71	64
	11	II	80					74	80
	12	III	71					77	71
	13	IV	88					80	88
2025	14	I	74					83	74
	15	II	92					86	92
	16	III	81					89	81
	17	IV							

7. Por último, en el desarrollo de este pronóstico se graficó con fin de visualizar la tendencia con los datos históricos y datos futuro, y determinar si la

tendencia de estos datos se asimila. Por lo que podemos concluir si hay una similitud entre los datos y se espera un aumento en la producción futura.

Graficas del pronóstico de puertas:

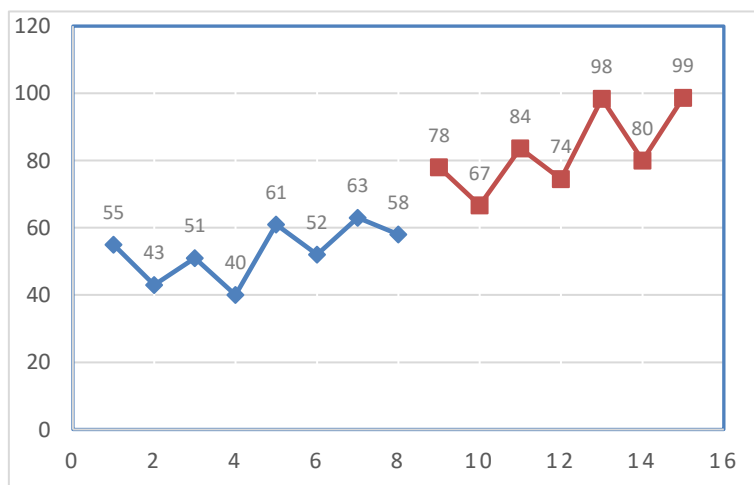
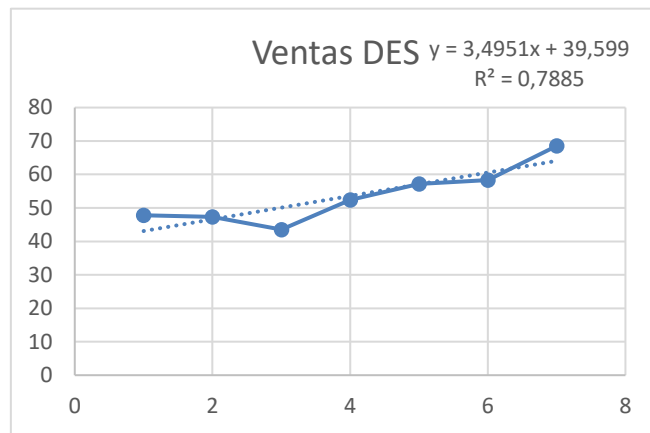
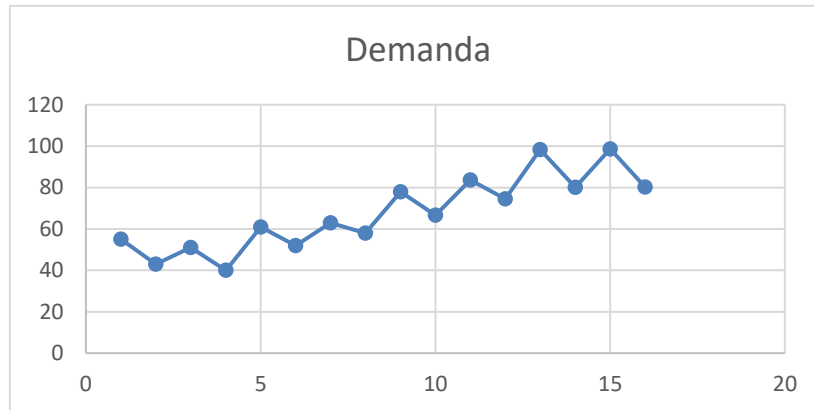
Figura 8. Graficas de pronóstico de puertas



Fuente: Elaboración propia

Graficas del pronóstico del closet:

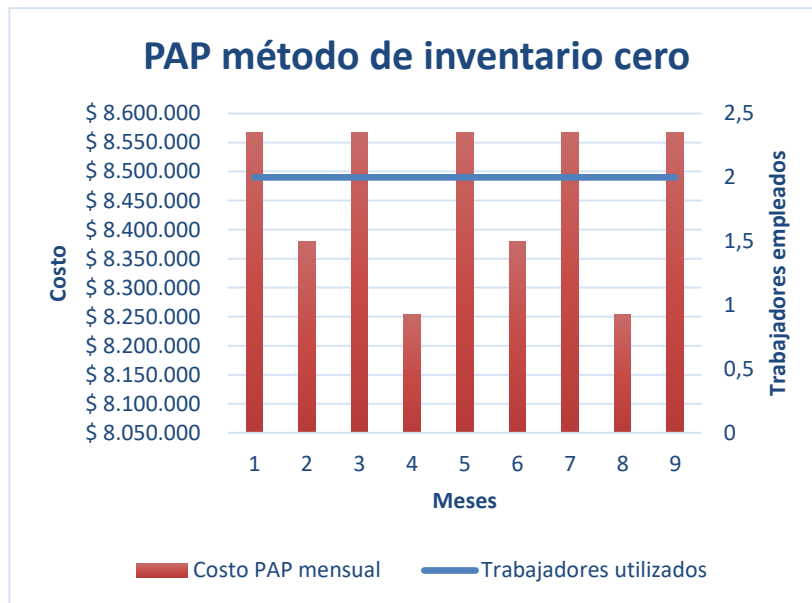
Figura 9. Graficas de pronóstico de closet



Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, calculamos los costos asociados con la producción y la fuerza laboral, dónde se incluyó el costo de mano de obra y otros gastos operativos.

Plan agregado de producción-Método de inventario cero										
Zero inventory method										
Puertas y Closet										
	2023		2024				2025			Total
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	
Días laborables	48	47	48	46	48	47	48	46	48	423
Unidades por trabajador	181	177	181	174	181	177	181	174	181	1607
Demanda	191	225	200	233	219	246	220	256	239	2029
Trabajadores requeridos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Trabajadores actuales	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Trabajadores contratados	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo trabajadores contratados	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Trabajadores despedidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo trabajadores despedidos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Trabajadores utilizados	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Costo mano de obra	\$ 8.568.000	\$ 8.379.000	\$ 8.568.000	\$ 8.253.000	\$ 8.568.000	\$ 8.379.000	\$ 8.568.000	\$ 8.253.000	\$ 8.568.000	\$ 76.104.000
Unidades producidas	191	225	200	233	219	246	220	256	239	2029
Inventario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de almacenar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0
Unidades faltantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por faltantes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0
Costo total	\$ 8.568.000	\$ 8.379.000	\$ 8.568.000	\$ 8.253.000	\$ 8.568.000	\$ 8.379.000	\$ 8.568.000	\$ 8.253.000	\$ 8.568.000	\$ 76.104.000

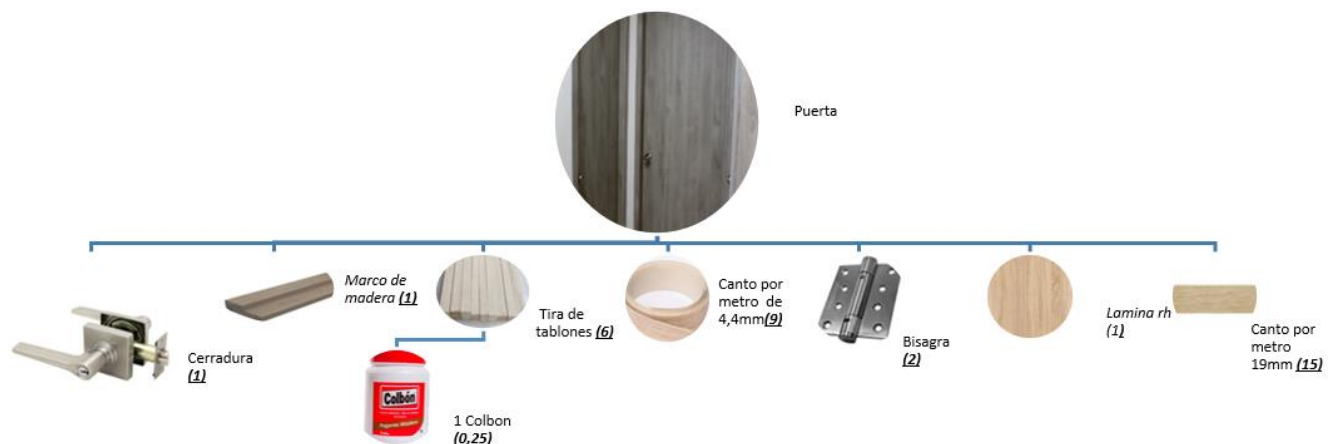


Desarrollo y resultados Objetivo específico 3

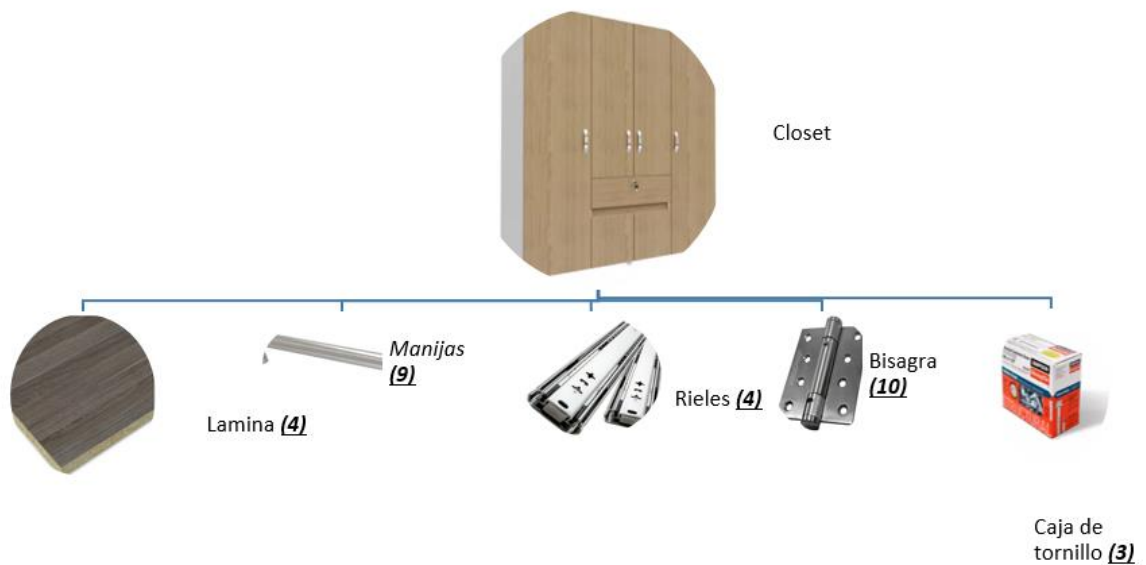
Diseñar el sistema MRP, con el fin de planificar los requerimientos de materiales específicos y establecer la relación costo beneficios del MRP como mejora propuesta para la empresa.

En este tercer objetivo se desarrolló un plan de requerimiento de materiales (MRP) para conocer el material requerido, con el fin de satisfacer la demanda.

En el desarrollo de este MRP primero se realizó un diagrama donde se visualiza las partes del producto que se va a producir, esto se realiza con el propósito de conocer que cantidad de material que se necesitan para producir un solo un solo producto (Puerta o closet). Por otro lado, se determinó que los pedidos se pueden realizar lote por lote, es decir, la cantidad exacta que se requiere para la producción.



Puerta	Requerimiento por unidad	Tiempo LT	Lote Tamaño	Inv. De Seguridad
Cerradura	1	0	LXL	0
Marco de madera 2inx4inx7pies	1	0	LXL	0
Lamina rh	1	0	LXL	0
Tiras de tablonces 3cmx3cm de 3m	6	0	LXL	0
Canto por metro de 4,4mm	9	0	LXL	0
Bisagra	2	0	LXL	0
1 colbon	0,25	0	LXL	0
Canto por metro de 19mm	15	0	LXL	0



Closet	Requerimiento por unidad	Tiempo LT	Lote Tamaño	Inv. De Seguridad
Lamina	4	0	LXL	0
Manijas	9	0	LXL	0
Rieles	4	0	LXL	0
Bisagra	10	0	LXL	0
Caja de tornillo	3	0	LXL	0

Ya teniendo la información mencionada anteriormente y con lo realizado en el anterior objetivo, proseguimos con el desarrollo de este plan de requerimiento de materiales. También, el pronóstico antes desarrollado nos proporciona la información de las demandas futuras para definir las necesidades de requerimiento de cada periodo, ya sea de las puertas o closet.

Una vez obtenida la información de la cantidad de producto a producir, establecimos las necesidades de requerimiento de la materia prima o cada parte del producto (Puerta o closet), esto se realizó para conocer la cantidad exacta de materiales o accesorios primarios del producto, que se debe adquirir para la producción, como:

BISAGRA										
	2023		2024				2025			
Semanas	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Req.Bruto		750	640	800	710	880	740	920	810	0
Inv.Inicial		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rec.Programado										
Inv.Seguridad		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Req.Netto		750	640	800	710	880	740	920	810	0
Liberación orden		750	640	800	710	880	740	920	810	0
Inv.Final		0	0	0	0	0	0	0	0	0

RIELES										
	2023		2024				2025			
Semanas	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Req.Bruto		300	256	320	284	352	296	368	324	0
Inv.Inicial		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rec.Programado										
Inv.Seguridad		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Req.Netto		300	256	320	284	352	296	368	324	0
Liberación orden		300	256	320	284	352	296	368	324	0
Inv.Final		0	0	0	0	0	0	0	0	0

También, tenemos un material secundario (Colbon), el cual no ayuda armar el esqueleto de la **puerta** y pegar las **láminas RH**. En este paso determinamos la cantidad del material que se necesita para realizar lo mencionado anteriormente, la cantidad por producto será de ¼.

COLBON										
	2023		2024				2025			
Semanas	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Req.Bruto		221	204	230	222	237	219	246	237	0
Inv.Inicial		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rec.Programado										
Inv.Seguridad		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Req.Netto		221	204	230	222	237	219	246	237	0
Liberación orden		221	204	230	222	237	219	246	237	0
Inv.Final		0	0	0	0	0	0	0	0	0

Por último, se realizó el resumen del MRP para facilitar y conocer de cuanto material pedir y cuando pedirlo, con el fin de satisfacer las necesidades de cada periodo.

Resumen del MRP de las puertas:

RESUMEN MRP PUERTA										
Semanas			2024				2025			
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
PUERTAS		147	136	153	148	158	146	164	158	0
LAMINA RH		147	136	153	148	158	146	164	158	0
COLBON		221	204	230	222	237	219	246	237	0
TIRAS DE TABLONES		882	816	918	888	948	876	984	948	0
BISAGRAS		294	272	306	296	316	292	328	316	0
CANTO POR METRO DE 19MM		2205	2040	2295	2220	2370	2190	2460	2370	0
MADERA DE 2X4X7PIES		147	136	153	148	158	146	164	158	0
CERROJO		147	136	153	148	158	146	164	158	0
CANTO POR METRO DE 4,4MM		1323	1224	1377	1332	1422	1314	1476	1422	0

Resumen del MRP de los Closet:

RESUMEN MRP CLOSET										
Semanas			2024				2025			
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
CLOSET		75	64	80	71	88	74	92	81	0
LAMINA RH		300	256	320	284	352	296	368	324	0
CAJA DE TORNILLO		225	192	240	213	264	222	276	243	0
MANIJAS		675	576	720	639	792	666	828	729	0
BISAGRAS		750	640	800	710	880	740	920	810	0
RIELES		300	256	320	284	352	296	368	324	0

Finalmente, se realiza la relación costo beneficio y sus indicadores con el propósito de analizar la factibilidad del proyecto a partir del proyecto. Una vez realizada la valoración los datos se visualizan en la siguiente tabla:

Indicadores del costo-beneficio:

B/C= Es mayor a que 1, se acepta el proyecto (B/C>1)

B/C= Es igual que 1, es una decisión de indiferencia (B/C=1)

B/C= es menor que 1, rechaza el proyecto (B/C<1)

INVERSION	\$ 16.760.000
TASA DE DESCUENTO	0,92%

FLUJO DE CAJA				
AÑO	PERIODO	INVERSION	INGRESOS	EGRESOS
2023	0	\$ 16.760.000	\$ -	\$ -
	1		\$ 305.250.000	\$ 216.858.000
2024	2		\$ 268.400.000	\$ 192.540.000
	3		\$ 322.750.000	\$ 228.427.000
	4		\$ 295.600.000	\$ 210.249.000
	5		\$ 347.300.000	\$ 245.219.000
2025	6		\$ 301.900.000	\$ 215.010.000
	7		\$ 362.200.000	\$ 254.961.000
	8		\$ 329.100.000	\$ 232.719.000

VNA Ingresos	\$ 2.427.703.746
VNA Egresos	\$ 1.721.776.412
VNA Egresos + Inversion	\$ 1.738.536.412
Costo-Beneficio	1,4

Desarrollo y resultados Objetivo específico 4

Elaborar un programa que permita a la empresa tener control sobre el plan de requerimientos de materiales.

Con la finalidad de brindarle un documento a la empresa **Maderisah** se realizó un MRP que con ayuda de macro y programación en VBA se logró crear un archivo donde está, pueda ingresar su requerimiento por trimestres del producto que se desea fabricar.

Como primera medida, se cuenta con una tabla donde se debe llenar el requerimiento por unidad de cada pieza para así poder fabricar el producto final. Dicho cuadro cuenta con validación de datos evitando sea ingresado datos erróneos.

Figura 11. MRP

CLOSET	REQUERIMIENTO POR UNIDAD	TIEMPO LT	LOTE TAMAÑO	INV. DE SEGURIDAD
LAMINA	4	0	L X L	0
MANIJAS	9	0	L X L	0
RIELES	4	0	L X L	0
BISAGRA	10	0	L X L	0
CAJA DE TORNILLO	3	0	L X L	0

The screenshot displays the 'PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES - MPR' interface. It features a table with columns: CLOSET, REQUERIMIENTO O POR UNIDAD, TIEMPO LT, TAMAÑO, and SEGURIDAD. The table contains the same data as Figure 11. Below the table, there are input fields for 'CANTIDAD', 'AÑO', and 'TRIMESTRE', along with an 'Ingresar datos' button. An error dialog box titled 'Valor Incorrecto' is overlaid on the interface, displaying a red 'X' icon and the message: 'El valor ingresado no es un numero, Por favor intente nuevamnete'. The dialog box includes 'Reintentar', 'Cancelar', and 'Ayuda' buttons.

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el archivo cuenta con una segunda tabla que tiene la finalidad de ingresar el requerimiento, el año y el trimestre, una vez esto se agrega automáticamente el documento le arroja la respuesta en un resumen.

Figura 12. Resumen MRP

RESUMEN MRP										
Semanas	2023		2024				2025			
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
CLOSET	4580	75	64	80	200	88	74	92	81	7898
LAMINA RH	18320	300	256	320	800	352	296	368	324	31592
CAJA DE TORNILLO	13740	225	192	240	600	264	222	276	243	23694
MANIJAS	41220	675	576	720	1800	792	666	828	729	71082
BISAGRAS	45800	750	640	800	2000	880	740	920	810	71082
RIELES	18320	300	256	320	800	352	296	368	324	31592

Fuente: Elaboración propia

Que será la herramienta fundamental para conocer el flujo de los materiales por cada periodo.

- Se adjunta código.

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
'Variables
```

```
Dim valorI12 As Variant
```

```
Dim columnaDestino As Variant
```

```
Dim celdaDestino As Range
```

```
' Verificar si hay datos en las celdas I, J, K en la fila 12
```

```
If WorksheetFunction.CountA(Range("I12:K12")) = 0 Then
```

```
MsgBox "No hay datos de requerimiento. Por favor de un dato correcto.",
```

```
vbExclamation
```

Exit Sub

End If

' Obtener el valor de la celda I12

valorI12 = Range("I12").Value

' Obtener la columna de destino basada en el valor de la celda L12 y la fila 34

columnaDestino = Application.Match(Range("L12").Value, Rows(34), 0)

' Verificar si se encontró la columna de destino

If Not IsError(columnaDestino) Then

' Obtener la celda de destino

Set celdaDestino = Cells(39, columnaDestino)

' Verificar si la celda de destino contiene algún valor

If Not IsEmpty(celdaDestino.Value) Then

' Preguntar al usuario si desea continuar

Dim respuesta As VbMsgBoxResult

respuesta = MsgBox("El trimestre seleccionado ya contiene un requerimiento.

¿Deseas continuar y sobrescribirlo?", vbQuestion + vbYesNo)

' Salir si el usuario elige "No"

If respuesta = vbNo Then Exit Sub

End If

' Colocar el valor en la celda de destino

celdaDestino.Value = valorI12

' Borrar el contenido de las celdas I, J, K en la fila 12

Range("I12:K12").ClearContents

' Mostrar mensaje de éxito

MsgBox "Se agregó exitosamente el requerimiento.", vbInformation

Else

' Mostrar mensaje de error

MsgBox "No se encontró el trimestre en el año seleccionado.", vbExclamation

End If

'Finaliza la secuencia de comandos

End Sub

Conclusión

Este proyecto destaca la importancia y cómo funciona de un sistema de planificación de requerimientos de materiales para gestionar eficazmente los procesos productivos, de inventario y plazos de entrega de los productos fabricados en las empresas. Viendo la problemática que se presenta por la falta de planificación en Carpintería Maderisah, una empresa de fabricación de muebles en madera, este trabajo podrá ayudar a la empresa a planificar los pedidos de materia prima requeridos en los diferentes periodos y reducir los tiempos de entrega del producto, de esta manera aumentamos el potencial de producción en la empresa.

Referencias

- (2021). Obtenido de Carpintek: <https://www.carpintek.es/puertas-de-madera-la-definicion-de-los-espacios/>
- American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association* (6 ed.). (M. G. Frías, Trad.) México, México: El Manual Moderno.
- Bautista, F. A. (2019). *Modulo Costos de produccion*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/18470/M%20c3%b3dulo%20Costos%20de%20Producci%20n%20diagramaci%20n.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Burgasí, D., Cobo, D., Pérez, K., Pilacuan, R., & Rocha, M. (Febrero de 2021). *Revista electronica TAMBARA*. Obtenido de https://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA_FINAL-PDF.pdf
- Cannella, S., Ciancimino, E., Jose, F., & Disney, S. (2010). Los cuatro arquitectos de la cadena de suministro. *Universia Empresa*, pág. 140.
- GLOBAL MOBILITY. (24 de 11 de 2021). Obtenido de <https://www.gdglobalmobility.com/es/blog/posts/que-es-profesional-altamente-cualificado#:~:text=En%20general%2C%20un%20PAC%20es,de%20trabajadores%20a%20su%20cargo>
- Gonzalez, H., & Escobar, C. (16 de 12 de 2021). *Revista Lumen Gentium*. Obtenido de <https://revistas.unicatolica.edu.co/revista/index.php/LumGent/article/view/361>

Herrera, J. L. (2012). Productividad. En J. L. Herrera, *PRODUCTIVIDAD* (pág. 17).

Washington: Palibrio.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). Obtenido de

[https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/temas-planeacion-y-seguimiento/47-](https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/temas-planeacion-y-seguimiento/47-temainicial#:~:text=Una%20definici%C3%B3n%20de%20planeaci%C3%B3n%20simple,y%20prever%20sus%20consecuencias%20futuras)

[temainicial#:~:text=Una%20definici%C3%B3n%20de%20planeaci%C3%B3n%20simple,y%20prever%20sus%20consecuencias%20futuras](https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/temas-planeacion-y-seguimiento/47-temainicial#:~:text=Una%20definici%C3%B3n%20de%20planeaci%C3%B3n%20simple,y%20prever%20sus%20consecuencias%20futuras)

Rivera, H.; Fragoso, P.; Garnica, J. y Montufar, M. (2019). Aplicación de Técnicas de Planeación de la Producción a una Empresa de Prefabricados de Concreto. *Conciencia Tecnológica*, 58, ISSN: 1405-5597.

Bustos, C., & Chacón, G. (2007). El MRP en la gestión de inventarios, (1), 5-17.

Rojas, C. A., Saavedra, L. F., & Orejuela, J. P. (2017). Scheduling of internal materials supply operations in a pre-milling type concentrate food plant. *Producción + Limpia*, 12(2), 147-158.

Fidias G Arias, (2012) Proyecto de investigación, Sexta edición. EDITORIAL EPISTEME C.A.

Eliana Esther Gallardo Echenique. (2017). Metodología de la Investigación. Huancayo: Universidad Continental.

Rofieq, M., Faradhisa, J. M., & Dalulia, P. (2022). Raw Material Planning and Control with MRP

Method to Maintain Accurate Production Amounts in UKM Allwooden Woodworking. *Tibuana*, 5(2), 82-92.

Silva, D. H. Z., Cortez, L. E. A., De La Torre, J. D., & Chalar, E. B. (2018). Planificación de requerimientos de la capacidad de calzado en la microempresa BAZKIN.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6870880>

Lozano, A. G. G., Flores, A. N. G., & Alulema, J. C. M. (2018). Desarrollo de un sistema MRP en la manufactura de muebles modulares para el aumento de productividad y calidad.

[Revista digital de Medio Ambiente “Ojeando la agenda”

ISSN 1989-6794, N° 56-Noviembre 2018]

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6702330>

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2006). Administración de operaciones: producción y cadena de suministros. McGraw-Hill.

Stevenson, W. J. (2020). Operations Management. McGraw-Hill.

Jacobs, F. R., & Chase, R. B. (2018). Operations and Supply Chain Management. McGraw-Hill.

Schroeder, R. G., Goldstein, S. M., & Rungtusanatham, M. J. (2019). Operations Management in the Supply Chain: Decisions and Cases. McGraw-Hill.

Chopra, S., & Meindl, P. (2016). Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Pearson.

Plossl, G. W. (2005). Essentials of Inventory Management. AMACOM.

Vollmann, T. E., Berry, W. L., & Whybark, D. C. (2005). Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management. McGraw-Hill.

Trent, R. J., & Roberts, L. R. (2009). Managing global supply and risk: Best practices,

concepts, and strategies. J. Ross Publishing.

Anderson, D. M. (2004). Build-to-Order & Mass Customization: the ultimate supply chain management and lean manufacturing strategy for low-cost on-demand production without forecasts or inventory. CIM press.