

ANÁLISIS DEL SISTEMA MRP Y LA MECÁNICA DE FUNCIONAMIENTO: ENFOCADO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN COMO UNA TÉCNICA ADECUADA EN EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y LA EFICIENCIA DE PROCESOS.

ANALYSIS OF THE MRP SYSTEM AND THE OPERATING MECHANICS: FOCUSED ON THE PRODUCTION AREA AS AN ADEQUATE TECHNIQUE IN THE INCREASE OF PRODUCTIVITY AND THE EFFICIENCY OF PROCESSES.

ANÁLISE DO SISTEMA MRP E DA MECÂNICA DE OPERAÇÃO: FOCADA EM A ÁREA DE PRODUÇÃO COMO TÉCNICA ADEQUADA NO AUMENTO DA PRODUTIVIDADE E DA EFICIÊNCIA DOS PROCESSOS.

KEVIN ALEXIS GÓMEZ-BURBANO¹, LUISA FERNANDA JARAMILLO-ORTEGA², HERSON DAVID CORAL-FIGUEROA³, EMILY TATIANA HIDALGO-PIEDRAHITA⁴, JAIME HUMBERTO MENDOZA-CHACÓN⁵

RESUMEN

Este artículo parte de una revisión bibliográfica en la cual se analiza el Plan de Requerimiento de Materiales (por sus siglas en inglés, MRP), que es la etapa del plan de producción que determina los materiales necesarios para desarrollar las tareas propuestas en el plan maestro de producción "MPS". Se analiza este sistema enfocado en el área de producción, para crear una representación más concreta y explicada de la mecánica de funcionamiento y determinar las herramientas que se requieren para su implementación; y cómo contribuye a las empresas aumentar la productividad y la eficiencia. El propósito de este artículo es proporcionar una herramienta que analice la mecánica de funcionamiento, los beneficios, características y oportunidades al momento de implementar el sistema MRP en una empresa, con el fin de presentar un aumento en la productividad y la eficiencia de procesos.

PALABRAS CLAVES: inventarios, planeación, producción, materiales, eficiencia.

ABSTRACT

This article part of a review of the literature which discusses the materials requirement Plan (for its acronym in English, MRP), which is the stage of the production plan that determines the materials required to develop the tasks proposed in the plan master production "MPS". Analyzes this system focused in the area of production, to create a more concrete and explained the mechanics of operating representation and determine the tools that are required for their implementation; and how it helps companies increase productivity and efficiency. The purpose of this article is to provide a tool that will analyze the mechanics of operation, benefits, features and opportunities at the time of implementing the MRP system in a company, in order to present an increase in productivity and the efficiency of processes.

KEYWORD: inventory, planning, production, materials, efficiency.

¹. Fundación Universitaria de Popayán, Grupo semillero de investigación "IN3" Y semillero de investigación en emprendimiento empresarial "SE2". Popayán, Colombia.

². Fundación Universitaria de Popayán, Grupo semillero de investigación "IN3". Popayán, Colombia.

³. Fundación Universitaria de Popayán, Grupo semillero de investigación "IN3". Popayán, Colombia.

⁴. Fundación Universitaria de Popayán, Grupo semillero de investigación "IN3". Popayán, Colombia.

⁵. Fundación Universitaria de Popayán, Director grupo semillero de investigación "IN3". Popayán, Colombia.

Correspondencia: kevin.gomez@mail.fup.edu.co

RESUMO

Esta parte do artigo de uma revisão da literatura que discute a exigência de materiais plano (por sua sigla em inglês, MRP), que é a fase do plano de produção que determina os materiais necessários para desenvolver as tarefas propostas no plano de Mestre de produção "MPS". Analisa este sistema focado na área de produção, para criar um mais concreto e explicou a mecânica da representação de funcionamento e determinar as ferramentas necessárias para sua implementação; e como isso ajuda as empresas a aumentar a produtividade e eficiência. O objetivo deste artigo é fornecer uma ferramenta que irá analisar a mecânica de funcionamento, benefícios, recursos e oportunidades no momento da implementação do sistema MRP em uma empresa, a fim de apresentar um aumento da produtividade e a eficiência dos procesos.

PALAVRAS-CHAVE: estoques, planejamento, produção, materiais, eficiência.

INTRODUCCIÓN

La planeación de la producción y la planeación de los materiales tiene una gran participación en las empresas. Es necesario tener un plan que aprovisione todo el proceso, para ello se implementa el sistema de plan de requerimiento de materiales (en inglés, MRP), que surge de la necesidad de herramientas que permitan un óptimo manejo de los materiales en la industria. El MRP es la etapa del plan de producción que determina los materiales necesarios para desarrollar las tareas propuestas en el plan maestro de producción "MPS". En los últimos años ha sido indispensable el diseño de nuevas herramientas que contribuyan a aumentar la eficiencia y la productividad en las empresas; realizando una adecuada planeación, con el fin de minimizar desperdicios, disminuir costos y maximizar la capacidad.

Los sistemas MRP siguen un enfoque jerárquico y son una técnica informatizada de gestión de stocks de fabricación y de programación de la producción, capaz de generar el plan de materiales a partir de un Plan Maestro de Producción (en inglés, PMS) conjunto de un Plan Agregado de Producción (en inglés, APP). Este proceso consiste en la traducción en órdenes concretas de compra y fabricación para cada uno de los productos intervinientes en el proceso productivo, de acuerdo a las demandas externas de productos finales.

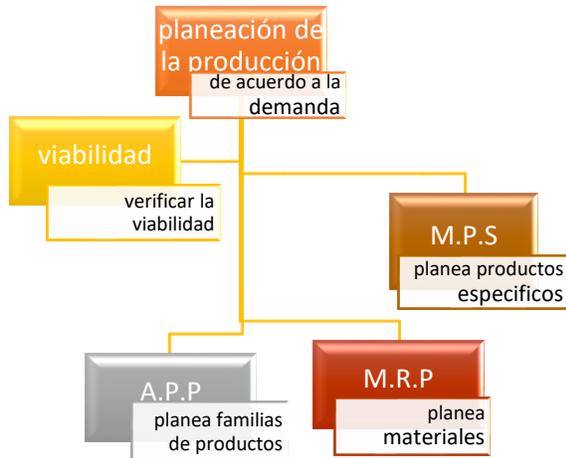
¿QUÉ ES PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN?

Una organización debe planear la producción antes de poder llevarla a acabo [27]. La planificación de la producción puede mejorar significativamente la competitividad y, por lo tanto, desempeña un papel crucial en las industrias manufactureras [1]. La planificación es la función que busca definir la estructura organizacional más adecuada, según las estrategias formuladas y los objetivos planteados. La producción consiste en definir el volumen y el momento de fabricación de los productos establecimientos; la producción y la capacidad deben estar en un equilibrio que busque la competitividad deseada. Para ello, se requiere un proceso de distintos planes que ayuden a visualizar la programación de cada actividad tomando en cuenta los escenarios donde estas se desarrollaran.

La planificación de la producción es un proceso continuo cuyo objeto es determinar anticipadamente decisiones que permitan optimizar el uso de los recursos; es una actividad compleja, en la que hay que tener en cuenta muchos factores y considerar ciertos objetivos [4]. La planeación de la producción depende de una jerarquía para llevar a cabo una óptima planeación y control, véase en la figura 1. En general, la planeación de producción es planear todos los recursos y, el cómo logra que la

producción esté cerca a la demanda para cumplir al cliente final.

Figura 1: jerarquía para la planeación de la producción.



Fuente: elaboración propia

SISTEMA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA

El competir de las empresas por un mejor y mayor mercado ha generado diferentes formas y estrategias para reducir costos en los procesos de fabricación y administración [49]. Una adecuada planificación, un buen control de producción y suministros juega un papel crucial en la gestión de una organización, debido a que afecta a los demás procesos de la empresa (aprovisionamiento, producción, mercado, etc.). Planear la producción permite programar la utilización de recursos (talento humano, máquinas, dinero, materiales) dentro de una organización [2]. El sistema de producción en una empresa, puede ser por lotes, en masa y de flujo continuo, pero administrado por el MPS y el MRP, teniendo en cuenta la capacidad real de las líneas de producción y la gestión de inventarios. Para obtener el máximo beneficio, la determinación del plan de producción óptimo, en términos de la selección del producto a fabricar y la capacidad operativa de los procesos de fabricación en presencia de múltiples restricciones de recursos, es un problema de optimización combinatoria. [1]

FUNCIONES DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

La Administración de la Producción tiene como objetivo el planteamiento, diseño, implementación, ejecución y control de los sistemas de producción y, control de una empresa [20]. El proceso de producción tiene como función principal la transformación de materias primas en productos finales, a partir de información que se genera en el MPS y el MRP, cuya ejecución se hace por medio de las ordenes de producción. Estos planes se revisan constantemente, teniendo en cuenta el comportamiento del mercado y la gestión de inventarios de materias primas y producto terminado [40]. El proceso de producción realiza los estudios de factibilidad para la compra de la materia prima y se envían al proceso de compras para su adquisición.

Por medio de la planeación se pronostica cuanta demanda de determinado artículo tendrán en un horizonte de tiempo [17]. Las industrias manufactureras implementan el MRP debido a que elaboran productos que se ven afectados de manera directa por la demanda del mercado; si ésta varía, se deben ajustar las cantidades de materia prima y componentes, así como el programa de producción para cumplir las necesidades del mercado. De acuerdo a el área de producción, el MRP integra este departamento y los beneficios que aporta, proporcionando una coordinación más estrecha entre los departamentos y los centros de trabajo a medida que la integración del producto avanza a través de ellos [35].

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN “M.P.S”

Es una base de datos en la que material o producto está identificado mediante una codificación, y posee información útil para los diferentes procesos de la empresa [34]. El plan maestro de producción (por sus siglas en inglés, MPS) tiene como objetivo cumplir con los límites de costos

establecidos que satisfacen otros objetivos fijados dentro de la organización [10]. Es una herramienta que, a través de pronósticos de la demanda y pedidos comprometidos logra generar datos sobre la cantidad de productos que son necesarios producir en un tiempo establecido por el mercado o el cliente [46]. El MPS se define como el plan operacional anticipado; además, es importante tener en cuenta que los artículos a producir no deben exceder la capacidad real de las líneas de producción. Vincula los pronósticos de ventas con la producción y, normalmente abarca un horizonte entre 4 y 6 meses y, se renueva semanal o quincenalmente [30]. Además, establece las cantidades de cada referencia que deben tenerse disponibles en cada periodo de tiempo. [41], [32]. El MPS puede tener dos enfoques de acuerdo a la empresa:

- **Fabricación por stock:** se enfoca en la planeación de producto terminado en la bodega

- **Fabricación bajo pedido:** se enfoca en la materia prima y su manejo cuando se trabaja por pedidos

Por otra parte, para realizar el PMS se debe tener en cuenta tiempos fundamentales para la fabricación y entrega de un producto o servicio, como son:

- **Lead time:** es el tiempo que transcurre un proceso desde que inicia la producción hasta que se termina, incluyendo el tiempo de entrega al cliente final, es decir, desde la orden de compra o pedido; o también el tiempo establecido por los proveedores.

- **Tak time:** es el tiempo que transcurre al fabricar un producto, con el fin de satisfacer la demanda del cliente.

El MPS toma el plan de capacidad agregada y lo asigna a pedidos de productos finales, los objetivos son [38]:

- Programar los productos finales para que se termine con rapidez y conforme los compromisos de los clientes.

- Evitar sobrecargas o subcarga de las instalaciones de producción, de manera que la capacidad de producción se utilice con eficiencia y resulte bajo el costo de producción.

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN “A.P.P”.

El plan agregado de producción (por sus siglas en inglés, APP) ayuda a decidir la mejor forma de complacer la demanda pronosticada, utilizando diversos factores ajustables como lo son: los niveles de inventario, mano de obra, subcontratación, tiempos extra, etc. En el APP se determinan las cantidades que hay que producir de los diferentes productos agrupados en familias, en un año y con intervalos mensuales [24]. Está definido por unidades de producción y no por unidades monetarias.

la planeación agregada busca determinar los volúmenes y los tiempos oportunos de producción para un futuro intermedio, a menudo con una anticipación de 3 a 18 meses [3], [22]. El objetivo del plan agregado es determinar la cantidad y la programación de producción necesaria para cubrir la demanda durante un periodo a mediano plazo, aproximadamente de 3 a 12 meses [21]. Busca empatar la oferta y la demanda de producción [47]. En general, el objetivo del APP es minimizar los costos para el período de planeación, sin embargo, existen otros aspectos estratégico más importantes que el costo bajo.

Hay cuatro puntos claves que son necesarios para la planeación de la producción [3]:

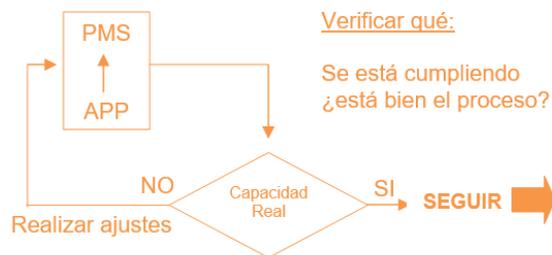
- Una unidad general lógica para medir las ventas y la producción.

- Un pronóstico de demanda para planear un periodo intermedio razonable.

- Un método para determinar los costos.
- Un modelo que combine los pronósticos y costos con la finalidad de tomar las decisiones de programación apropiadas para el horizonte de planeación.

En el PMS y APP hay que tener en cuenta que, el PMS trabaja con productos específicos y a corto plazo, es una herramienta para optar decisiones operativas; en cambio, el PAP trabaja con familia de productos a corto y mediano plazo, establece pronósticos y, es un proceso táctico. En ambos se debe verificar la viabilidad, y se tiene en cuenta la capacidad real para la planeación. En la figura 2 Se muestra el proceso y el seguimiento que se debe hacer cuando se realiza el APP y MPS para implementar el MRP; se verifica si se cumple o de lo contrario se retrocede a verificar el error, y realizar ajustes en el proceso.

Figura 2. Relación MPS y APP para realizar el MRP.



Fuente: elaboración propia.

PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES.

Entre finales de los años 60 y principios de los 70, aparecen los primeros sistemas MRP. Los sistemas MRP aparecen para dar nuevas respuestas a las preguntas de cuándo y cuánto pedir de los materiales que utiliza una empresa [26]. El objetivo de estos sistemas era dar respuestas a las necesidades de saber en qué orden fabricar, qué cantidad producir y en qué momento realizarlo [23]. La gran ventaja de los sistemas MRP es la

posibilidad de su implantación en ambientes con gran variedad de productos [28].

El MRP, es el sistema de planificación de materiales y gestión de stocks que responde a las preguntas de, cuánto y cuándo aprovisionarse de materiales [50]. Los primeros mecanismos que se utilizaron para gestionar el flujo de materiales en las empresas industriales no implicaban análisis alguno [12]. Es decir, todo se implementaba de acuerdo a el producto terminado, y desde ahí se empezaba a analizar las necesidades de materiales para una nueva producción.

El MRP es un sistema jerárquico que proporciona información clave para los planificadores que permitirán un mejor desarrollo [21]. Es una técnica informatizada de gestión de stocks de fabricación y de programación de la producción [39]. Los sistemas "MRP" son un medio común para desarrollar planes de producción en la fabricación de piezas discretas [19]. Es decir, determina los ordenes exactas para la planificación, estimando que el MRP es una función clave en el tiempo de entrega planeado para cada una de las actividades a realizar. Establece el tamaño de los lotes como parte del proceso de explosión de necesidades de materiales [33]. El MRP sigue la misma filosofía fundamental del "Just In Time" (JIT), reducir los stocks intermedios y los despilfarros en el proceso de producción [14]. El objetivo del MRP es dar un enfoque más claro, sensible y disciplinado al determinar los requerimientos de las empresas [43]. La tarea principal de este sistema es apoyar la planificación de requerimientos de materiales en todos los niveles de fabricación, empezando por el programa de producción para los productos finales [15]. En general, el MRP es la etapa del plan de producción que determina los materiales necesarios para desarrollar las tareas propuestas en el plan maestro de producción "MPS" para la fabricación de productos finales. La siguiente tabla (tabla 1) se estima la diferencia entre técnica

clásica de administración de inventarios y la nueva aplicando MRP.

Tabla 1. Aplicación y técnicas del MRP.

APLICACIÓN	TÉCNICA CLÁSICA	MRP
Tipo de demanda	Independiente (aleatoria)	Dependiente (predeterminada)
Determinación de la demanda de materiales	Previsión estadística en base al histórico de consumos	Definición de las necesidades en base al plan maestro de producción
Tipo de artículos	Finales y piezas de repuesto	Partes, componentes
Base de los pedidos	Reposición de inventarios	Necesidades presupuestadas
Stocks de seguridad	Necesario para imprevistos en la variación de la demanda	La tendencia va a hacia a que no se mantengan, salvo en los productos finales
objetivo	Satisfacción del cliente	Satisfacer eficientemente las necesidades de producción

Fuente: Álvarez, D. (2011). [48]

El MRP es una herramienta que permite identificar la demanda que tiene el producto en el mercado (demanda independiente), y puede determinar las cantidades de cada componente requerido para la elaboración de cada unidad (demanda dependiente), y así realizar la compra de materia prima para la producción de todos los artículos en la fecha estipulada, evitando faltantes en la demanda interna de inventarios; esto es un acontecimiento muy común en el uso de métodos clásicos, los cuales impulsaban el hecho de mantener siempre inventario en bodega (stock de seguridad) que es algo que MRP no aplica. Establece que las existencias de inventario solo deben estar cuando sean exclusivamente necesarias.

El MRP determina la demanda de productos terminados, para verificar el tipo de demanda con la que se va a trabajar, ya que, si esta es independiente a los demás productos, es posible conocer cuál será la demanda directa de estos y de los artículos que lo componen, para establecer el momento en que van a hacer utilizados. Los

productos que demandan de forma independiente son típicamente productos terminados, mientras que los de forma dependiente exigidos, son típicamente componentes y subconjuntos que están relacionados con un producto final de una lista de materiales [13]. Este sistema requiere de información, tanto del proceso productivo como de la demanda de los productos, se utiliza un software especializado para el procesamiento de la información. La fiabilidad del sistema MRP dependerá exclusivamente de la fiabilidad de los datos proporcionados [5].

Para lograr la planeación correcta con el sistema MRP se tienen en cuenta que la demanda dependiente está ligada al cumplimiento de la demanda independiente, es decir, una hace alusión a la otra. Estas demandas integran las necesidades externas a las internas para la correcta planeación de materiales. Es necesario conocer estos dos tipos de demanda:

Demanda dependiente: está ligada a la demanda y/o procesos que se originan dentro del proceso productivo. Está conformada por los recursos o requerimientos (componentes, materias primas, etc.) que son usados en la producción de productos, que también están relacionado con productos terminados o para fabricación.

Demanda independiente: se refiere a los procesos y/o demanda que se originan fuera del proceso productivo o de la fábrica. Hace referencia sobre los productos terminados. Este tipo de demanda requiere alguna clase de pronóstico.

El sistema MRP se compone de determinadas entradas de información que son muy importantes en el momento de desarrollar el plan de producción; se debe tener en cuenta que, debe ser evaluado y hacer seguimiento a este proceso para verificar la viabilidad en esta etapa del plan de producción. La razón por la cual se debe

verificar la viabilidad del proceso, depende que, uno de los riesgos o inconvenientes que se deben tener en cuenta en el momento de desarrollar el MRP son los errores en los datos de entrada. Se debe verificar la existencia de errores en los datos de inventario, lista de materiales BOM o en el MPS, ya que, si estos no son detectados, los datos de salida también arrojarán errores o información no requerida.

La figura 2, determina las entradas principales del MRP, y la relación que tiene con la eficiencia. En general, el objetivo del MRP es dar un enfoque más objetivo, sensible y disciplinado a determinar los requerimientos de materiales de la empresa. Para ello el sistema trabaja con dos parámetros que son tiempos y capacidades [12].

Figura 2: entradas del MRP.



Fuente: elaboración propia

El MRP brinda más beneficios en las industrias donde varios productos se hacen en lotes con el mismo equipo de producción [36], [44]. El MRP es importante para la gestión del flujo de materia prima [16]. Las fuentes en las cuales se obtienen los datos para realizar el MRP deben ser confiables, ya que va garantizar el éxito y veracidad del mismo, por lo tanto, se requiere de información derivada de los siguientes componentes:

lista de materiales B.O.M.

El sistema MRP está construido alrededor del BOM y su validez depende de la exactitud del mismo [31]. En la gestión logística de cualquier organización tiene

vital importancia la asignación de recursos materiales [18]. La lista de materiales en la producción establece la cantidad de todos los componentes a utilizar por una línea de producción para obtener un producto final determinado. El manejo de materiales incluye consideraciones de movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio [37]. Para algunas necesidades específicas (comerciales, postventa), las empresas pueden modificar las listas de materiales, pero todas se derivan de las listas de materiales utilizados para la producción [6]. Es la relación que contiene todas y cada una de las piezas que conforman el artículo final; cada una catalogada con un código y una descripción [29].

La lista de materiales BOM es una herramienta esencial para la elaboración del MRP. Determina los componentes de cada artículo, los subcomponentes, cantidad requerida, el ensamble o secuencia de unión de los subcomponentes y la estación en que se realiza cada actividad, hasta la entrega del producto final. Para realizar una óptima lista de materiales se debe verificar que, la demanda, más pedidos extras, pedidos comprometidos, bajas de producción y bajas de almacén, estén en completo orden y corregidos, aspecto fundamental para la lista de materiales BOM, como se explica en la figura 3. Tiene en cuenta el criterio de lotificación para el lanzamiento de la producción [25].

Figura 3: proceso del Bill of materials



Fuente: elaboración propia

Registro de inventarios

No obstante, en lo que respecta al MRP consiste en la planificación de las necesidades netas de los componentes que conforman un artículo determinado. Ofrecen un almacenamiento de los mismos para cumplir la demanda anticipada de los clientes [42]. Esta nueva técnica de gestión de inventarios surge para subsanar las insuficiencias que presentaban los métodos clásicos a la hora de administrar eficientemente la demanda interna de inventarios [7]. Toda empresa u organización debe contar con toda la información documentada en el momento que sea requerida, por lo tanto, la empresa debe contener un sistema de archivo de registro de inventario actualizado para cada uno de los artículos en la estructura de los productos.

La empresa determina la cantidad disponible a través de un control de inventario, que se realiza diariamente, donde todo el personal participa de este control, y se contabiliza la cantidad de existencias que hay en almacén [9]. Se debe contar con los siguientes datos [5]:

- ✓ Identificación de los artículos mediante códigos.
- ✓ Cantidad disponible.
- ✓ Nivel de stock de seguridad.
- ✓ Tiempo de abastecimiento de artículos (lead time)

La cantidad disponible se refiere a la disposición que se tiene por material, información necesaria para saber la cantidad exacta de inventario con la que se cuenta por material y establecer las órdenes de pedidos y de compra que se necesitan para laborar según el ritmo de producción [9]. En registro de inventario se concluye la importancia de tener documentado cada uno de los materiales requeridos del proceso, para lograr una eficiente implementación del sistema MRP, ya que trata aspectos importantes para realizarlo como son: cantidad, tiempo y lugar

correctos. En propósito de registro de inventarios es dar seguimiento a los niveles de inventario y necesidades de abastecimiento para cada una de las partes que conforman el producto [11]. El manejo de materiales incluye consideración como: movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio; además, debe considerar y estudiar el espacio para el almacenamiento [38]. Se indica que si una empresa implementa y hace uso del sistema MRP (luego de una evaluación entre varias opciones), se estaría haciendo uso de la buena gestión de stock [45].

SALIDAS DEL MRP

Las salidas permiten determinar las cantidades de productos, materiales, recursos y componentes que se deben comprar; igualmente se establece en qué momento es necesario emitir la ordenes de compras para fabricación. las principales salidas del MRP son [7]:

- **El plan de materiales:** en este se tienen en cuenta todas las necesidades externas e internas; de esta manera se establecen las cantidades a fabricar y los pedidos a proveedores que se deben efectuar.

- **Los informes de acción:** este establece los cambios que se puedan presentar durante el proceso, como son: cantidades, fechas de entrega, etc.

- **Salidas secundarias:** estas dependen del software utilizado y pueden ser: mensajes individuales excepcionales, informe de las fuentes de necesidades, informe de análisis ABC en función de la planificación, informe de material en exceso, informe de compromiso de compras y el informe de análisis de proveedores.

- **Informes de transacción:** que permiten modificar el fichero de datos, en general con la intervención de un operario, a partir de los cambios que generan las órdenes de compra y fabricación emitidas

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL MRP.

Las principales características del MRP son [7]:

- Está orientado a los productos, debido a que planifica las necesidades de componentes partiendo de la explosión de necesidades de los mismos. Es pronosticador, ya que se basa en datos futuros de la demanda para planificar.
- Realiza un desglose del tiempo de las necesidades de componentes en función de los tiempos de suministro, estableciendo las fechas de emisión y entrega de pedidos.
- No toma en cuenta las restricciones de capacidad.
- Actúa de manera que cualquier cambio en las entradas, una vez introducidos, afecte todo el proceso en conjunto.
- Es una base de datos común, que debe ser utilizada por todas las áreas funcionales de la empresa.
- Debe permitir corregir con facilidad cualquier incidencia que surja en los aspectos de la empresa abarcados por el sistema.

INCONVENIENTES DEL MRP

El principal motivo por el que no se utilizaba el MRP era la gran cantidad de cálculos que éste exigía. Con el advenimiento de computadoras más o menos poderosas, confiables y económicas, el sistema MRP realmente se hizo viable [8]. En casi todas las empresas empleaban variaciones del sistema de punto de reorden, donde se planeaba la producción en base en alcanzar una cantidad especificada, igual que, con el inventario, se esperaba un punto mínimo antes de ordenar nuevamente; esta era una de las causas por las cuales se dificultaba la implementación de este sistema, pero esto hoy en día mediante las tecnologías se

facilita a las empresas implementar el MRP. Se destacan estos principales inconvenientes del sistema MRP:

- Se requiere que el usuario y/o encargado del plan especifique cuanto tiempo tardara una empresa o un proveedor en fabricar un producto a partir de sus componentes.
- Si existen errores en los datos de inventario, lista de materiales BOM o en el PMP, se verán afectados también los datos de salida, ya que contentarán errores.
- No se tiene en cuenta la capacidad de puestos de trabajo y de personal en los cálculos y desarrollo del MRP.

BENEFICIOS DEL SISTEMA MRP

[20] Las empresas que optan por utilizar algún sistema que agilice y controle información indispensable para el proceso de planeación y la toma de decisiones de la empresa obtienen beneficios como:

- ✓ Mejorar el tiempo de respuesta a las demandas de los clientes.
- ✓ Reducción del inventario.
- ✓ Capacidad de cambiar el programa maestro.
- ✓ Reducción de los costos de preparación.
- ✓ Prever los momentos en que la producción de debe agilizar o se puede demorar sin mayor problema.
- ✓ Se reducen los tiempos de inactividad. La planeación de la capacidad.

CONCLUSION

MRP es una práctica importante dentro de una organización, ya que esta herramienta permite planear y controlar los requerimientos de materiales y la capacidad para realizar un óptimo proceso, con el fin de contar con los recursos y principalmente los materiales, para que sean utilizados en el momento, tiempo y lugar necesario; con el objetivo de presentar mayor eficiencia en

los procesos de una empresa y la productividad de la misma.

El MRP es una herramienta que ayuda a la reducción de costos de inventarios y costos de producción, para lograr una mejora en el tiempo de entrega de producto final, y el funcionamiento global de una empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Chauhan, S. S., & Kotecha, P. (2018). An efficient multi-unit production planning strategy based on continuous variables. *Applied Soft Computing Journal*, 68, 458–477.
<https://doi.org/10.1016/j.asoc.2018.03.012>
- [2] Cáceres, D., Reyes, J., & García, M. (2015). Modelo de Programación Lineal para Planeación de Requerimiento de Materiales. *Revista Tecnológica ESPOL – RTE*, 28(Septiembre), 24–33.
- [3] Heizer, J. A. Y., & Render, B. (2009). *Administración de Operaciones. Información tecnológica*.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642009000500001>
- [4] Boiteux, O. D., Corominas, A., & Lusa, A. (2007). Estado del arte sobre planificación agregada de la producción. *Enginyeria d'Organització i Logística Industrial*, 4(2), 1–39.
- [5] Rivera P, J. M., Ortega P, E., & Pereyra, J. (2014). Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. *Ind. Data*, 17(2), 48–55.
- [6] Chatras, C., Giard, V., & Sali, M. (2015). High variety impacts on Bill of Materials structure: Carmakers case study. *IFAC-PapersOnLine*, 28(3), 1067–1072.
<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.225>
- [7] Beatriz, G., & Parra, C. (2007). El MRP en la gestión de inventarios.
- [8] Chapman, S. N. (2006). *Planificación y control de la producción*.
- [9] hernandez Illescas, D., & Zeledón, G. (2016). Evaluación del plan de requerimiento de materiales (PRM) utilizado en el proceso de producción en Panadería y Repostería Belén, en el I semestre 2016, en la ciudad de Matagalpa.
- [10] Reyes, P (2011). Planeación de Requerimientos de Materiales, 31–42. Retrieved from <http://eprints.uanl.mx/28/1/1020070560.PDF>
- [11] M. A. Oliveros. (2010). Planeación y control de la producción. Ciencias, E. D. E., Artes, S., & Scarpeta, D. F. Universidad Nacional Abierta Y a Distancia, 1–209.
- [12] Bernal Saldarriaga, A. F., & Duarte Gaitan, N. (2004). Implementación de un modelo MRP en una planta de autopartes en Bogotá caso Sauto LTDA. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10554/7138>
- [13] Camilo, J., & Gómez, R. (2018). Modelo MRP en empresas de servicio Trabajo de Grado presentado Para optar al título de Ingeniero Industrial Asesor: Conrado Augusto Serna, Doctor (PhD) en Ingeniería Industria y Organizaciones Universidad de San Buenaventura Colombia Facultad de Ingenierías Ingeniería Industrial.
- [14] J. M. Amat. (2009). Estudio para la implementación del sistema MRP de planificación y control de la producción de una empresa productora de maquinaria de control numérico», (Trabajo de grado Ingeniería en Organización Industrial). Escola Técnica Superior d'Enginyeries, Catalunya, 2009
- [15] K. E. Kurbel. (2013). Enterprise Resource Planning and Supply Chain Management, n.o Mrp li.
- [16] V. A. Mabert. The early road to material requirements planning, J. Oper. Manag., vol. 25, n.o 2, pp. 346-356, 2007.
- [17] Cadena, A., & Salazar I. (2016). modelo de programación basado en la planeación de la producción en un sistema make to order de la empresa doformas ltda. pontificia universidad javeriana, cali. pag. (1-5)
<http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/7691/articulo+cientifico.pdf;jsessionid=6eba89c68dee15eff4466d9936a7486a?sequence=18>
- [18] Yazmin, C., Silva, C., & Mata, B. A. (2016). Mrp en la comunicación de los departamentos, 1712–1732.

- [19] Milne, R. J., Mahapatra, S., & Wang, C. T. (2015). Optimizing planned lead times for enhancing performance of MRP systems. *International Journal of Production Economics*, 167, 220–231. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.05.013>
- [20] Palomino, L. (2012). Instituto politécnico nacional. *el mrp como estrategia para incrementar la productividad del área de fundición en la empresa industrias imisa, s.a. de c.v.*
- [21] Alan Rodríguez, J. L., & Prada Licla, J. Y. (2017). Análisis y propuesta de implementación de un sistema de planificación de producción y gestión de inventarios y almacenes aplicado a una empresa de fabricación de perfiles de plásticos de pvc. *Pontificia Universidad Católica Del Perú*. Retrieved from <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7951>
- [22] Calzado, E. D. E., & Industrial, D. E. S. (2017). Modelo de Programación lineal, 182.
- [23] Ladines, C. (2016). Implementación del sistema de planificación de abastecimiento de materiales en el área de Centro de Producción de Insectos Útiles de Agrícola del Chira S.A. (Tesis de pregrado en Administración de Empresas) Universidad de Piura. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Programa Académico de Administración de Empresas. Piura, Perú.
- [24] Fernandez, E. (n.d.).
- [25] Miño-Cascante, Gloria, Saumell-Fonseca, Elena, Toledo-Borrego, Antonio, Roldan-Ruenes, Amilcar, & Moreno García, Roberto René. (2015). Planeación de requerimientos de materiales por el sistema MRP. Caso Laboratorio Farmacéutico Oriente. Cuba. *Tecnología Química*, 35(2), 208-219. Recuperado en 25 de octubre de 2018, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852015000200007&lng=es&tlng=es
- [26] Marín, F., & Delgado, J. (2000). Evolución de gestión empresarial. en los sistemas Del MRP al ERP
- [27] Dario Arango Serna, M., & Vergara Rodríguez, C. (2009). Modelización Difusa Para La Planificación Agregada De La Producción En Ambientes De Incertidumbre Fuzzy Modelization for Aggregated Production Planning Under Uncertainty Environments Horacio Gaviria Montoya. *Año*, 77, 397–409.
- [28] Nobre, F. D., & Tsallis, C. (1996). Localized-spins ideal paramagnet within non-extensive thermostatics. *Philosophical Magazine B: Physics of Condensed Matter; Statistical Mechanics, Electronic, Optical and Magnetic Properties*, 73(5), 745–762. <https://doi.org/10.1080/13642819608239150>
- [29] Zarza, G. A. I., Rodríguez, E. R., & Martínez, J. G. (2008). Manual de Planeación de Requerimientos de Materiales (M.R.P.).
- [30] Pérez, D. (2007). Gestión de operaciones.
- [31] MIGUEL, A. M. J., MARTÍ, C. F., & IBON, Z. E. (2005). Evolución Histórica De Los Sistemas Erp : a La Empresa Digital, 61–72.
- [32] Rosero, R. (2017). Técnica, U., & Norte, D. E. L. implementación del plan maestro de producción en la microempresa de embutidos y jamones candelaria.
- [33] Franco, C., & García Vázquez, T. (1996). Sistemas De Planificación Y Control De La Fabricación: Análisis Comparativo. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de La Empresa*, 2, 101–124. Retrieved from https://eii.cv.uma.es/pluginfile.php/4263/mod_resource/content/1/Analisis_comparativo_Sistemas_Productivos.pdf
- [34] Castellanos de Echeverría, A. (2012). “diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo”
- [35] Guangasi, S. (2015). “plan de requerimiento de materiales para el control de inventario de la producción de sandalias en la empresa vecachi”.
- [36] Achache Telenchana Alex Santiago. (2015). “sistema de planeación de requerimiento de materiales para la producción de auto-accesorios en la

- empresa inarecrom s.a. AMBATO – ECUADOR Julio 2015. (2015).
- [37] Mafla, J. (2017). “procedimiento para la logística interna en el almacén de producto terminado de la empresa licoram en la ciudad de ibarra”: *Journal of Personality and Social Psychology* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02280.x>
- [38] Cruz, V. (2015). “plan de requerimiento de materiales en la empresa castro maquinaria”. universidad técnica de Ambato. Ambato – Ecuador.
- [39] Paredes, J. (2001). Planificación y control producción.
- [40] Padilla, Y. H. (2008). Funciones Departamento de Producción. <http://grupo4dptodeproduccion.blogspot.com.co/2008/07/funciones-departamento-deproduccion.html>
- [41] Hernández, A., Mejía, G., Consultora, I., & C, M. D. O. C. B. D. (2008). Aplicativo computacional para la planeación de la producción en una empresa fabricante de autopartes Computer Application for Production Planning and Scheduling of an Auto Part Company in Colombia, 24–31.
- [42] Rodríguez, R. (2002). Requerimiento de materia prima. Universidad autónoma de nuevo león. México. <http://eprints.uanl.mx/811/1/1020129253.PDF>
- [43] González, M. (2009). Sistema Para La Planeación De Requerimientos De Materiales Y El Control De La Producción.
- [44] Richard, B. Chase., F. Robert, Jacobs., Nicholas, J. Aquilano. (2009). Administración de operaciones, producción y cadena de suministro. México.
- [45] Hospinal, S. (2013). Clima organizacional y satisfacción laboral en la empresa F y D inversiones S . A . C . *Clima Organizacional Y Satisfacción Laboral En La Empresa F Y D Inversiones*, 16, 75–78. <https://doi.org/ISSN:1560-9146>.
- [46] Tenemaza, L., & Lara, J. (2012). “Diseño de un Plan de Requerimientos de Materiales (MRP) a una empresa dedicada a la elaboración de empaques de cartón corrugado para el sector bananero,” (1). Retrieved from http://www.cib.espol.edu.ec/digipath/d_tesis_pdf/d-93878.pdf
- [47] Alta Alta, M. S. (2018). Escuela politécnica nacional. *efecto de la adición de pulpa de maracuyá (passiflora edulis) durante la fermentación de cacao nacional (Theobroma Cacao L.)*, 244. <https://doi.org/10.1103/PhysRevX.7.041008>
- [48] Álvarez, D. (2011). Plan De Implementación De Mrp (Planificación De Requerimiento De Materiales) En Una Empresa De Manufactura De Productos De Consumo Masivo Caso: (2011). Retrieved from <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/3203>
- [49] Ramón, R. A. H., Carrillo, H., & Jesús, C. (2016). Implantación del sistema de planeación de los requerimientos de materiales (mrp) en el suministro del material de empaque en una industria embotelladora, (871), 81–86.
- [50] Gómez, L. E., Rojas, J. H., & Rojas, J. H. (2011). optimización en el proceso de compras de medidores-técnica- equipos s.a., 1–44.