

METODOLOGÍA PARA LA PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES – MRP



JUAN DAVID VANEGAS CANGREJO

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

ESPECIALISTA EN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS

Director:

XIMENA LUCÍA PEDRAZA NÁJAR

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS

BOGOTÁ, 2018

METODOLOGÍA PARA LA PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES – MRP

METHODOLOGY FOR MATERIALS REQUIREMENTS PLANNING – MRP

Juan David Vanegas Cangrejo
Ingeniero Electrónico – Universidad Nacional de Colombia
Especialización en Gerencia Integral de Proyectos
Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá, D.C., Colombia
u1301443@unimilitar.edu.co

RESUMEN

Este documento proporciona una guía metodológica para la aplicación de la Planeación de Requerimiento de Materiales - MRP, enfocada a la gestión y control de inventarios, para una empresa colombiana de producción y suministros en la ciudad de Bogotá, D.C. IGT S.A.S. es una empresa dedicada a la fabricación y distribución de productos en acero inoxidable con altos estándares de calidad para áreas institucionales, áreas penitenciarias y carcelarias, y áreas residenciales, con 34 años en el mercado. Desde el punto de vista logístico y al igual que cualquier otra empresa, uno de los objetivos fundamentales consiste en entregar los productos a sus clientes en el menor tiempo posible, creando lazos de confianza y respaldo que contribuyen al crecimiento continuo de la empresa. En este documento se describen las principales herramientas de información con las que cuenta la metodología y cómo se podrían implementar en el caso de IGT S.A.S.

Palabras Clave: requerimiento de materiales, planeación, inventario, desabastecimiento, plan maestro de producción, listas de materiales.

ABSTRACT

This document provides a methodological guide for the application of Materials Requirements Planning - MRP, focused on the management and control of inventories, for a production and supply colombian company in the city of Bogotá, D.C. IGT S.A.S. is a company dedicated to the manufacture and distribution of stainless steel products with high quality standards for institutional areas, penitentiary and prison areas, and residential areas, with 34 years in the market. From a logic point of view and in similar ways to any

other company, a fundamental target of the company is to deliver products to its customers in the shortest possible time, creating bonds of trust and support that contribute to the continuous growth of the company. This document describes the main information tools that the methodology has and how they could be implemented in the IGT S.A.S. case.

Keywords: material requirements, planning, inventory, shortage, production master plan, lists of materials.

INTRODUCCIÓN

Tras la segunda guerra mundial, en los años 40, Estados Unidos lideraba el mercado con una robusta estructura productiva, con empresas como Ford, General Electric, General Motors, entre otras. Utilizaban sistemas de control logístico que les permitían gestionar de manera eficiente sus unidades productivas, siendo esto el inicio de lo que actualmente se conoce como MRP [1]. Países como Japón, en respuesta a esta situación y en un escenario de posguerra, implementaron otras metodologías como el “just in time”, aplicado por la empresa de automóviles Toyota, que buscaba depurar la producción, alcanzando reducciones de costos y cumplimiento a clientes con estándares de calidad en sus productos. Con el tiempo, por los años 80 la economía dio un vuelco de un modelo de negocio basado en la acumulación de existencias a uno basado en la acumulación de pedidos, lo que quería decir que las empresas optaron por sistemas de planificación de la producción con base en el mercado, puntualmente en la demanda dependiente [2]. De allí que, en la actualidad, la gran mayoría de las empresas tenga implementado algún sistema de gestión de requerimientos, que garantice un flujo continuo de insumos que se suministran oportunamente según se requiera.

Hoy en día, debido al continuo desarrollo y la implementación de nuevas tecnologías de producción, existen estándares a nivel de bienes y servicios a los que las empresas deben estar sujetas para tener iguales o mayores oportunidades en el mercado frente a sus competidores. El cliente siempre busca calidad en los productos, precios moderados y, sobre todo, tiempos de entrega cortos; aún más, en el contexto de globalización que exige respuesta inmediata, soluciones rápidas y procesos eficientes, que hagan frente a los continuos requerimientos del mercado. Bajo esta premisa, las empresas buscan entender a sus clientes, establecer lazos emocionales, obtener fidelidad y ofrecer un valor agregado que les permita destacarse de la competencia. Los tiempos de respuesta efectiva constituyen una bandera ondeante que destaca y crea sensación de bienestar y satisfacción en los clientes. Sin embargo, este logro tiene un pilote bien fundamentado en una estructura organizacional inclusiva, procesos productivos organizados y objetivos estratégicos alineados con los requerimientos de los clientes.

Desde el punto de vista de las empresas de manufactura en general, más aún las pequeñas empresas que no cuentan con estándares internacionales, ni software de gestión empresarial de última generación, los tiempos de respuesta rápida constituye un logro importante, no tan fácil de conseguir, que las puede catapultar a una nueva escala

empresarial en el ámbito productivo. Así mismo, para cumplir con los requerimientos de los clientes, deben desarrollar herramientas de gestión en la administración de las operaciones, que les permitan sincronizar sus procesos productivos y disponibilidad de inventario con sus clientes, optimizando los recursos disponibles para tal fin en forma organizada y eficiente.

Existen varias opciones de software en el mercado que permiten gestionar las operaciones en las empresas, sin embargo, en ocasiones no se ajustan a los objetivos o no son asequibles. Una herramienta metodológica que se ha desarrollado desde varios años atrás, es la Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP por sus siglas en inglés), la cual permite a las pequeñas empresas y microempresarios, administrar correctamente las operaciones productivas.

La metodología MRP permite identificar las necesidades reales de producción a partir de los requerimientos de los clientes, cantidades y fechas de entrega; es decir, de la demanda, de modo que se pueda dar respuesta inmediata. Con esta información, la MRP permite a las empresas bajar al mínimo los niveles de inventario, reducir los costos operacionales, optimizar la producción y reducir al máximo los desabastecimientos de material de alta rotación, lo que lleva a un flujo de caja constante.

Este documento plantea como objetivo principal la formulación de la metodología MRP para una futura implementación de la misma, en una empresa de trayectoria, como herramienta de gestión que le permita tener bases para la identificación y caracterización de los requerimientos de los clientes, asegurar que las materias primas estén disponibles para producción y a su vez que los productos estén disponibles para entrega efectiva a los clientes, mantener los niveles de stocks de materiales y productos terminados en cantidades suficientes que garanticen rotación y minimicen desabastecimientos y estructurar funciones que permitan optimizar sus procesos productivos y aumentar la eficiencia en la entrega de productos a sus clientes.

Por otra parte, teniendo en cuenta la MRP como un sistema de entradas y salidas, se identifica el tipo de empresa donde se podría implementar dicha metodología, sus productos y cómo se encuentra en el mercado. Igualmente, se describe la metodología MRP a aplicar y su funcionamiento, identificando las ventajas y desventajas de su posible implementación; todo ello, con el fin de generar una referencia o guía metodológica que pueda orientar en caso de llegar a implementarse este proceso.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

IGT S.A.S., una empresa de manufactura colombiana, requiere optimizar los tiempos de entrega y disponibilidad de sus productos para generar valor agregado y fortalecimiento de lazos con clientes, además de reducir costos operacionales y mejorar sus procesos productivos. Una solución a esta problemática es la implementación de una metodología para la planeación de requerimientos de materiales (MRP) en la empresa, que resultaría en la disminución de las cantidades de material en inventario, reducción de costos y

programación de entregas y reabastecimientos de los productos de mayor rotación, generando un flujo de caja continuo.

La empresa está dedicada a la fabricación de productos en acero inoxidable con altos estándares de calidad para áreas institucionales, áreas penitenciarias y carcelarias, áreas residenciales, espacios públicos, universidades, centros comerciales y demás [3]. Dentro del catálogo de productos ofrece sanitarios, orinales, lavamanos, duchas, literas, mesones, comedores, divisiones, cabinas, bancas, repisas, canecas, contenedores, dispensadores de papel, gabinetes, secadores de manos, tapas, materas, entre otros. Dentro de los clientes más reconocidos, se encuentran Alcabama, Centro Chía, Centro Policlínico del Olaya, Colsubsidio, Compensar, Universidad de Los Andes, Universidad Javeriana, Juan Valdez Café, Siemens, Grupo Roble, Varela Fiholl, Marval, Sainc, entre otros. Cuenta con varios distribuidores de sus productos a nivel nacional, como Accesorios y Acabados, Acuaval, Sabinco, Gricol, Aplikka, Prisma Acabados, Almacenes Listo, CJS Canecas y más. Sus principales proveedores de materia prima, acero inoxidable para la elaboración de sus productos, son Acefer y Cía. y Wesco; el abastecimiento de tornillería y accesorios se supe a partir de ferreterías locales.

Uno de los competidores directos más fuertes que tiene IGT es Socoda, empresa que maneja alrededor del 50% del mercado. Uno de sus puntos fuertes radica en los procesos de producción totalmente automatizados, que resultan en tiempos de fabricación cortos, estandarización y calidad, pero que a su vez es uno de los puntos que IGT ve como desventaja, ya que IGT, al no tener procesos productivos automatizados, cubre otro mercado que Socoda no puede, los requerimientos “a medida”.

Actualmente, IGT S.A.S. no cuenta con ningún proceso estandarizado para la gestión de insumos y producción más que la experiencia adquirida a lo largo de los años, que se ha quedado corta dado el crecimiento que ha tenido en los últimos años. Se han identificado problemáticas que se pueden resolver mediante la aplicación de una Planeación de Requerimiento de Materiales, como se listan a continuación:

- No se cuenta con la disponibilidad de productos terminados a tiempo.
- Hay productos de baja rotación que se acumulan en bodega.
- Hay productos de alta rotación y materias primas que pueden presentar desabastecimiento.
- Altos costos de producción.
- Demora en los suministros de materias primas.
- Poca integración entre las áreas organizacionales de la empresa.
- Falta de información para la toma de decisiones.
- Falta de protocolos y metodologías estandarizadas que permitan una gestión logística eficiente.
- Pérdidas económicas.

Con ello, se evidencia claramente la necesidad de implementar una metodología que le permita planear eficientemente la producción con base en los pedidos de los clientes, la compra de insumos y la entrega de productos terminados cuando estos se requieren, ya

que la situación actual genera altos costos operativos y productivos, además que se pone en riesgo la reputación de la empresa frente a los clientes, que se ha venido forjando por más de 34 años.

2. MARCO TEÓRICO

La planeación de requerimiento de materiales (MRP) es un sistema de planeación de la producción y control de inventario que consiste en saber cuándo y cuánto se debe comprar (insumos, materias primas), y cuándo y cuánto producir (productos terminados). En teoría, cuando se conocen los detalles del requerimiento del producto final, no se hace necesarios el uso de inventarios [4]. Al hablar de “cuándo” es inevitable pensar en tiempo, del mismo pasa con el “cuánto”, que se refiere a cantidades. Esto se debe a que esas dos variables son cruciales para definir la estrategia de producción que la empresa debe adaptar a la demanda de bienes y/o servicios del mercado.

En términos generales, el sistema de MRP consiste en un manejo lógico matemático de la información de demanda que la empresa tiene de sus clientes y del mercado. Normalmente este método se aplica en empresas manufactureras, cuando se tiene una demanda dependiente de productos finales o terminados, que a su vez se componen de otros elementos y materias primas, cuyos requerimientos dependen de la demanda del producto final. Cuando una empresa tiene producción continua, como un operador de red de telecomunicaciones, este método es improcedente. El MRP no debe considerarse un método de pronóstico puesto que no se basa en probabilidades, sino que calcula, de acuerdo a la demanda de productos finales, los requerimientos de materias primas y productos de nivel intermedio necesarios para obtener los productos terminados, añadiendo la una dimensión temporal a los datos del stock [5].

La importancia de implementar una metodología con MRP radica en que, con esta herramienta, las empresas pueden llegar a planificar y gestionar en forma eficiente las actividades de fabricación (producción), compra y entrega de productos, ya que tomar una mala decisión a la hora de seleccionar cantidades de producto que se compra, que se produce y sobre todo desconocer el comportamiento de la demanda de sus clientes, hace que la empresa pierda dinero. La no disponibilidad de un elemento “x” en el momento en que se requiere, que a su vez es insumo del producto “y”, conlleva a la no realización de “y” en el momento esperado. Este tipo de ineficiencias genera pérdidas económicas a las empresas que, mediante la implementación de la MRP, podrían reducirse a una mínima expresión.

2.1. MRP COMO SISTEMA

Entendiendo la metodología como un sistema de entradas y salidas, la Figura 1 describe en modo general cómo funciona. Se tiene que la metodología MRP requiere información relacionada con los requerimientos de productos finales por parte del cliente (cuándo y cuánto), a su vez que necesita conocer la composición de los productos que se deben

fabricar (qué cantidades de materias primas se necesitan para una unidad de producto terminado) y con qué cuenta para lograrlo (cantidades en inventario de productos terminados y materias primas).

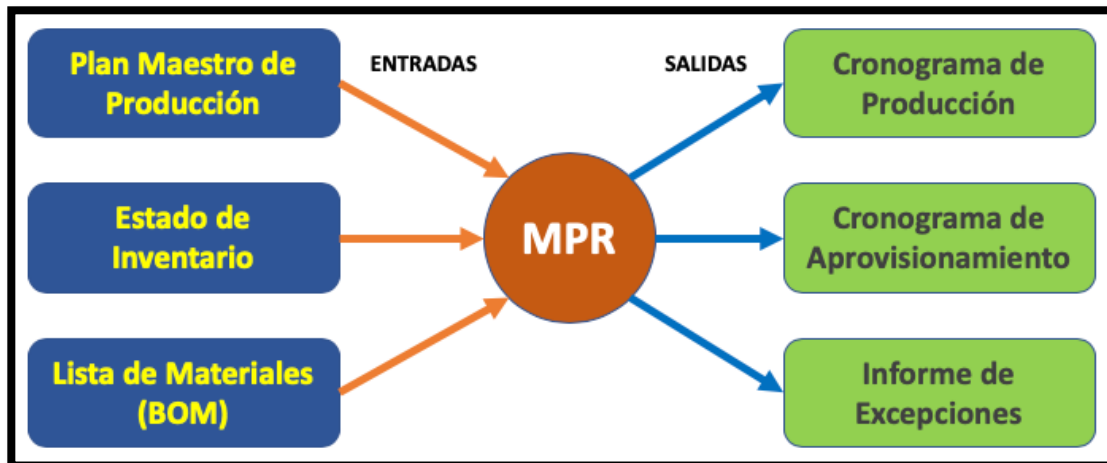


Figura 1. Entradas y Salidas del método MRP.
Fuente: Elaboración Propia (2018).

Con esta información, la MRP genera un reporte de cuándo se debe producir, cuánto se debe producir, qué materias primas se deben comprar, cuánto se debe comprar, cuándo se deben comprar, y adicionalmente, generar un informe del estado de fabricación y órdenes de pedidos de materiales. Con esta información se puede, de manera clara y oportuna, analizar el estado de los procesos productivos y tomar decisiones que permitan aumentar la satisfacción de los clientes, crear fidelización, mejorar tiempos de entrega, cumplir con los requerimientos y reducir costos.

2.1.1. Plan Maestro de Producción

MPS por sus siglas en inglés (Master Production Schedule), es un documento que debe reflejar para cada producto las unidades terminadas comprometidas, al igual que las fechas de entrega de dichas unidades [6]. Se debe tener en cuenta que al momento de comprometer los pedidos, es indispensable contemplar los tiempos y la capacidad de la empresa, asociados a producción y abastecimientos, ya que podría ocurrir la aceptación de un pedido por una cantidad de unidades finales para una fecha tal, que la empresa se encuentre físicamente impedida en infraestructura para cumplir el requerimiento.

2.1.2. Estado de Inventario

También conocido como Stock, indica la cantidad disponible de productos terminados o de nivel superior que hay en inventario y si son suficientes para cubrir el requerimiento, pues no tendría sentido fabricar más si no es necesario para completar el pedido [6]. De

igual modo, permite saber la cantidad de productos de nivel intermedio y de materias primas disponibles para fabricar productos finales. Esto permite determinar las cantidades necesarias de las que se tiene que abastecer la empresa, para completar los requerimientos de los clientes, es decir, productos terminados. Los tiempos de abastecimiento también son críticos y deben tenerse en cuenta al momento de comprometer pedidos y programar la producción.

2.1.3. Lista de Materiales

El BOM (Bill of Material) es indispensable para conocer la estructura de fabricación de cada artículo final, que refleja los materiales y las cantidades de estos que componen una unidad del producto terminado [6]. Esta información debe estar siempre actualizada y debe ser emitida por el departamento de ingeniería encargado del diseño del artículo terminado.

2.1.4. Cronograma de Producción

Consiste en organizar la información de MPS, BOM y Stock en una línea de tiempo de modo que se puedan tener claros los tiempos de entrega y las cantidades de materiales que se requieren. Este proceso debe aplicarse en forma independiente tanto a los productos con demanda independiente como a los elementos y materias primas cuya demanda es dependiente de los requerimientos de los primeros. Del mismo modo aplica para cada uno de los productos del catálogo ofertado.

2.1.5. Cronograma de Aprovisionamiento

Una vez obtenido el cronograma de producción, es requisito indispensable crear un cronograma de abastecimiento de materias primas con base en el Stock, incluyendo los tiempos ya conocidos de la adquisición de dichas materias primas. Con esto se garantiza que al momento de empezar la producción de una unidad de un producto, se cuente con las materias primas para su elaboración.

2.1.6. Informe de Excepciones

Permite conocer el estado de las órdenes de fabricación, si están retrasadas o no, cómo impactan el plan o cronograma de producción. Esta información es vital para tomar decisiones para renegociar fechas de entrega con clientes, incluir órdenes de fabricación urgentes o determinar cambios de proveedores según el caso.

2.2. CADENA DE SUMINISTRO

Debe entenderse que el mayor impacto de la implementación del método MRP se dará en la cadena de suministro de la empresa, que no es más que una “red de instalaciones y medios de distribución que tiene por misión la obtención de materiales, transformación de dichos productos intermedios y productos terminados y distribución de estos productos terminados a los consumidores” [5].

La cadena de suministro se compone de 3 conceptos que no son para nada excluyentes entre sí, por el contrario, debe estructurarse una relación sinérgica entre ellos que permita obtener lo mejor de cada uno de ellos, en cuanto a la empresa y sus procesos se refiere. Estos conceptos son el **aprovisionamiento** de materias primas, cómo, cuándo y dónde; la **fabricación**, que convierte las materias primas en productos; y la **distribución**, que debe garantizar que dichos productos lleguen a los consumidores, tal como se observa en la Figura 2.

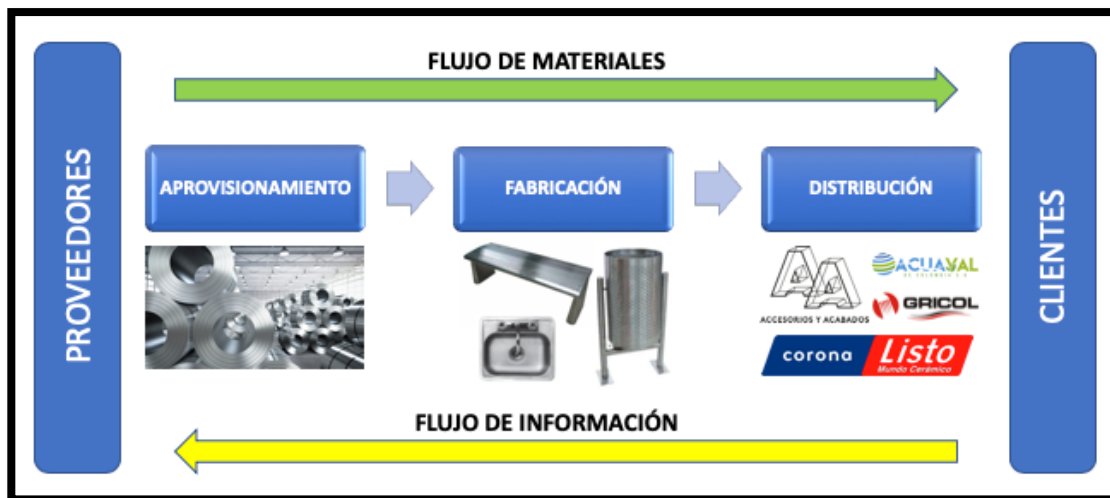


Figura 2. Cadena de Suministros IGT S.A.S.
Fuente: Elaboración Propia (2018).

Entendiendo la cadena de suministros como la personalidad de la empresa, la implementación de la MRP no impacta uno sino todos los aspectos que la componen, es decir, tanto en la etapa de aprovisionamiento como en la de producción, y por ende, en la de distribución. La mejora total o parcial de cualquiera de estos aspectos viene acompañada de una maduración conjunta de los demás; por ende, un crecimiento generalizado de toda la cadena de suministros. Michael E. Porter, Ph. D de la Universidad de Harvard dice que "en el futuro, la competencia no se dará de empresa a empresa, sino más bien de cadena de suministros a cadena de suministros." [7].

La revista Marketing y Finanzas, con base en los escritos de Julio Anaya (2015), indica que para agregar valor a la cadena de suministros se deben trabajar 4 aspectos críticos que son: la planificación del mercado, estableciendo la demanda para abastecer al consumidor final; el abastecimiento, buscando alianzas con proveedores para disminuir

costos y tiempos de entrega; la producción, flexibilizando la producción y reduciendo costos para abastecer al mercado; y el suministro, con la correcta manipulación de los productos en la distribución física [8]. Dicho de otro modo, la implementación de la MRP favorece la cadena de valor de la empresa desde todos los ángulos, lo que supone, además de la mejora de los problemas planteados, un aumento en la competitividad de la empresa con relación a sus rivales.

3. RESULTADOS – FORMULACIÓN DE LA METODOLOGÍA

La metodología planteada consiste en calcular los requerimientos de materiales, a partir de la información obtenida del MPS, del Stock y del BOM. Con ello se debe estructurar en forma organizada toda la información y de igual manera programar en la línea del tiempo todas las operaciones necesarias para llevar a cabo el plan de producción. Esto se conoce como Planeación de Requerimientos de Materiales. Existen otros elementos a considerar que se deberán considerar en el programa de Requerimiento de Materiales a implementar por parte de IGT S.A.S. o cualquier empresa que lo requiera, los cuales se ilustran en la Figura 3.

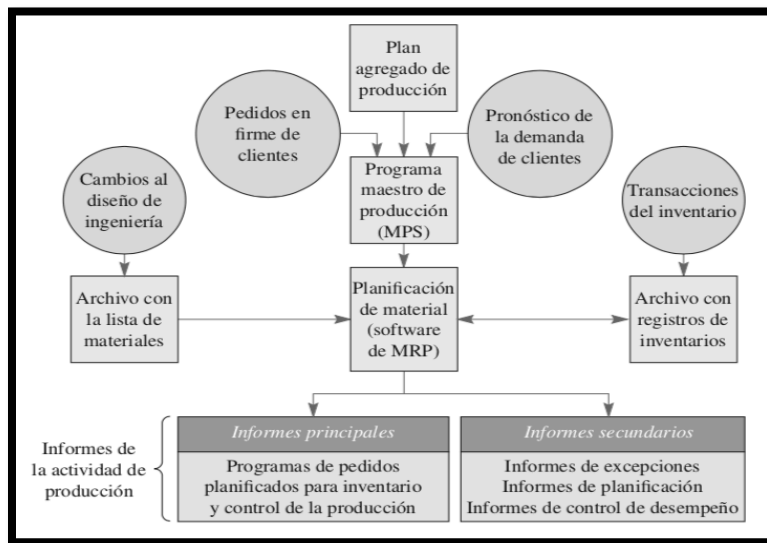


Figura 3. Programa estándar de Requerimiento de Materiales e Informes Generados.

Fuente: Chase, R., y Jacobs, R. (2014) [2].

Teniendo en cuenta que el MPS establece las necesidades de un producto final o con demanda independiente en términos de cantidad y tiempo, y que la lista de materiales detalla cuántas partes y piezas componen un artículo final, se debe establecer un cronograma de requerimientos de productos terminados que se organiza en una línea de tiempo con periodos diferenciados, dados normalmente en semanas.

Para ello, es importante tener en cuenta la estructura de los productos finales, dada por el BOM, al que también se le conoce como árbol del producto, por su representación gráfica. La Figura 4 muestra cómo se estructura el producto final “X”, de modo que está compuesto por 2 unidades del elemento “A” y 1 unidad del elemento “B”. De esta misma

forma se detalla que el elemento “A” se compone a su vez de 3 unidades del material “C” y que el elemento “B” está compuesto por 2 unidades del material “C” y 4 unidades del material “D”.

Del registro de inventario o Stock se tienen las cantidades de productos finales y materias primas disponibles. Para el caso de “X”, se consideró en forma arbitraria que se requieren 100 unidades del producto. Del mismo modo, las cantidades en inventario de los otros elementos también fueron consideradas aleatoriamente. La Tabla 1 muestra el Stock de productos con demanda independiente y demanda dependiente.

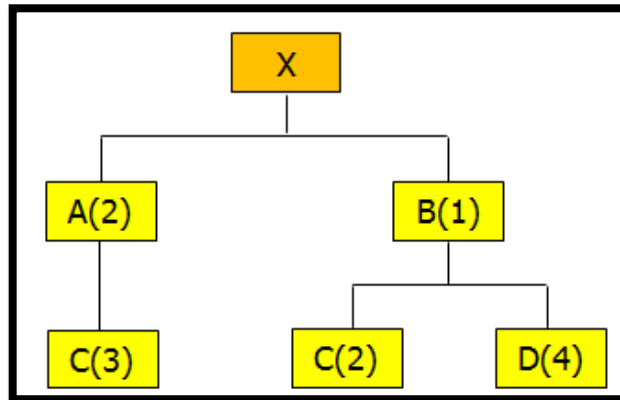


Figura 4. Árbol estructural de producto “X”, con demanda independiente.
Fuente: Gestión de Operaciones (2011) [9].

Tabla 1. Registro de inventario disponible y tiempo de espera de producto “X”.

Producto	Inventario	Tiempo Espera (Sem)
X	40	2
A	60	3
B	20	1
C	10	2
D	20	2

Fuente: Gestión de Operaciones (2011) [9].

3.1. PROCEDIMIENTO

Una vez se cuenta con la información requerida, se hace la planeación de requerimiento de materiales, que no es más que el cronograma de producción junto con el cronograma de abastecimiento de materias primas. Este documento es la base para la generación de informes de excepciones, supervisión y control de toda la cadena de suministros de la empresa.

La Tabla 2 corresponde al plan de requerimiento de materiales del ejemplo planteado. Entendiendo la información planteada, se tiene que para la semana 10, se tiene una necesidad bruta (NB) de 100 unidades de “X”; sin embargo, en inventario se cuenta con

disponibilidad de 40 unidades ya terminadas. De lo anterior se calcula que solo hacen falta 60 unidades para completar la NB, lo que se denomina como necesidad neta (NN) Se debe tener en cuenta que el tiempo de entrega (incluye fabricación, pruebas de calidad, embalaje, entre otros) es de 2 semanas, según se especifica en la Tabla 1. Esto quiere decir que se debe programar su fabricación 2 semanas antes, en la semana 8, mediante la expedición de un pedido de fabricación [9].

Del mismo modo se procede con el elemento “A”. Por cada unidad del producto “X” se requieren 2 unidades del producto “A”, lo que arroja una NB=120 unidades para el producto “A” en la semana 8, que es cuando se requiere iniciar la producción de las 60 unidades faltantes del producto “X”. No es posible programar una entrega de “A” después de la semana 8, ya que no podría cumplirse con la entrega de las NB de “X” en la semana 10 por el desfase temporal.

Es preciso tener en cuenta que cada unidad de “A” también tiene un tiempo de espera o *lead time*, que en este caso en la Tabla 1 se especifica como 3 semanas. Es decir que se debe expedir el pedido de producción de las 60 unidades de “A” en la semana 5, a más tardar 3 semanas antes de ser requeridas para iniciar producción de las unidades de “X” en la semana 8. Para calcular las necesidades netas de “B”, se siguen los mismos pasos [9].

Tabla 2. Plan de requerimiento de materiales para el producto de primer nivel “X”.

Producto	Semana									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X Necesidades Brutas										100
Entradas Programadas										
Saldo disponible proyectado	40	40	40	40	40	40	40	40	40	0
Necesidades netas										60
Entradas de pedidos planeados										60
Expedición de pedidos planeados								60		
A Necesidades Brutas								120		
Entradas Programadas										
Saldo disponible proyectado	60	60	60	60	60	60	60	0	0	0
Necesidades netas								60		
Entradas de pedidos planeados								60		
Expedición de pedidos planeados					60					
B Necesidades Brutas								60		
Entradas Programadas										
Saldo disponible proyectado	20	20	20	20	20	20	20	0	0	0
Necesidades netas								40		
Entradas de pedidos planeados								40		
Expedición de pedidos planeados							40			
C Necesidades Brutas					180		80			
Entradas Programadas										
Saldo disponible proyectado	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas					170		80			
Entradas de pedidos planeados					170		80			
Expedición de pedidos planeados			170		80					
D Necesidades Brutas							160			
Entradas Programadas										
Saldo disponible proyectado	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0
Necesidades netas							140			
Entradas de pedidos planeados							140			
Expedición de pedidos planeados					140					

Fuente: Gestión de Operaciones (2011) [9].

Es importante destacar el caso de “C”, ya que de él dependen tanto “A” como “B”. En este caso se tiene que la necesidad bruta de “C” para “A” es de 180 unidades, puesto que por cada unidad de “A” se requieren 3 de “C”, es decir $3 \times 60 = 180$. Aplicando lo mismo con “B”, se tiene una necesidad bruta adicional de $2 \times 40 = 80$ unidades.

Como en inventario se cuenta con 10 unidades de “C”, se debe tener muy en cuenta que sólo se necesita producir 170 unidades de para “A”, de modo que se expide un pedido de producción en la semana 3; con ello, para la semana 5 no se contará con ninguna unidad de “C”, de modo que la necesidad bruta de 80 unidades de “C” para fabricar “B” será igual a la necesidad neta. Es decir, se debe expedir un pedido de producción de 80 unidades de “C” en la semana 5 para tener disponibilidad ellas en la semana 7, cuando se tiene programada la producción de las unidades de “B” faltantes.

Para las adquisiciones, se deben ajustar los requerimientos en conjunto y tener en cuenta el stock o las necesidades netas de cada material. De este modo, se obtienen los requerimientos netos que no son otra cosa que todos los requerimientos en conjunto, menos las cantidades en inventario disponibles, menos la cantidad ordenada [10].

Las salidas o resultados de la MRP se convierten en la base de los programas de gestión para las áreas de producción y requerimiento de materias primas; es decir, las dos primeras etapas de la cadena de suministros que son aprovisionamiento y fabricación. Por ello se recalca la importancia y el impacto directo que tendría su implementación en el caso de IGT S.A.S., que de momento cuenta con la información justa para llegar a implementar la metodología. La información mínima e indispensable requerida se encuentra en el MPS, el BOM y el registro de inventarios. Sin ello, es muy difícil obtener resultados favorables [11].

Para el caso de IGT S.A.S, se cuenta con un catálogo de productos primarios de más de 300 referencias con demanda independiente, cada una de las cuales se compone a su vez de otros subproductos (lámina de acero, tornillería, baños químicos, acabados, etc.). Es indispensable que se maneje la misma metodología para cada una de las referencias y sus subproductos, de modo que aunque los cálculos son sencillos por sí solos, en este caso en particular sería necesaria asistencia informática.

3.2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Si bien son evidentes las ventajas de la implementación del proceso formulado, también se debe hacer mención de algunas desventajas que se pueden presentar a la hora de utilizar esta metodología, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Ventajas y desventajas de la MRP.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Posibilita mejorar la capacidad de la empresa en cuanto al aprovechamiento de infraestructura y aumento en la eficiencia de procesos productivos	Se incurre en costos de implementación por mano de obra e inversión en infraestructura

Permite reducir los stocks en inventario	Requiere estandarización de procesos
Se organizan los procesos de requerimientos y producción de acuerdo a la demanda con productos y subproductos	Requiere actualizaciones de los tiempos de entrega y registros de inventario con alta frecuencia
Conociendo la dependencia de la demanda se mejora el servicio a los clientes	Según el caso, en la mayoría de las ocasiones es necesaria la implementación de un software
Mejora los tiempos de entrega de productos y de abastecimiento de materias primas	Requiere una mentalidad colectiva de toda la organización y apoyo de los directivos
Integra las diferentes áreas de la organización, genera buena comunicación y propicia la toma de decisiones en forma más asertiva.	Si la información del MPS, el Stock y el BOM es errada, los resultados obtenidos de la MRP no serán fiables impactando la eficiencia

Fuente: Elaboración propia (2018).

4. CONCLUSIONES

Los resultados de la MRP corresponden a un reporte de cuándo se debe producir, cuánto se debe producir, qué materias primas se deben comprar, cuánto se debe comprar, cuándo se deben comprar, y adicionalmente, generar un informe del estado de fabricación y órdenes de pedidos de materiales, el cual permite tomar decisiones oportunas ante cualquier eventualidad.

Es indispensable conocer el Plan maestro de Producción, el Registro de Inventario y la Lista de Materiales. Sin esta información, no es posible obtener resultados satisfactorios con esta metodología, ya que son la base sobre la cual se fundamenta este proceso.

La implementación de la metodología MRP solo es posible en empresas de manufactura o donde se requieran productos con demanda independiente. No tiene sentido implementarla en una empresa donde la producción es continua, ya que lo que se busca con la MRP es optimizar las adquisiciones de materiales y la producción de artículos finales con base en los requerimientos de los clientes. En este caso, IGT S.A.S. es una empresa manufacturera que podría llegar a implementar la metodología.

La implementación de la MRP, en el caso de IGT S.A.S., podría disminuir los tiempos de abastecimientos de materias primas, reducir las esperas en la entrega de artículos terminados, reducir el stock en inventario y por consiguiente reducir los costos generales de inventario y producción.

La implementación de la MRP podría favorecer, en el caso de IGT S.A.S., la cadena de suministros de la empresa desde todos los ángulos, ya que optimiza el ciclo de abastecimiento de materias primas y el plan de producción en forma sinérgica. Esto supone, además de la mejora de los problemas planteados, un aumento de la competitividad de la empresa en el mercado.

La formulación de la MRP y el enfoque del documento, lo convierten en una herramienta fácil comprensión, sin embargo, la complejidad de los cálculos, el alto nivel de sincronización entre todas las dependencias de la empresa y de acuerdo a la dificultad del problema propuesto, hacen que pueda requerirse asistencia por software.

Una limitación de la formulación de la metodología, es que no cuenta con la información necesaria por parte de la empresa, para realizar un acercamiento cuantitativo personalizado que permita estimar los beneficios financieros de la implementación de la MRP.

REFERENCIAS

- [1] Flores, A. (2008). Sistemas MRP Materials Requirement Planning (Planeación de recursos de materiales). [Consultado 22 de septiembre de 2018]. Disponible en Internet: <https://goo.gl/UoWubS>
- [2] Chase, R., y Jacobs, R. (2014). Administración de Operaciones. Producción y Cadena de Suministros. México. McGraw-Hill Interamericana. 13 ed. pp 595 - 618.
- [3] IGT S.A.S. (2018). Sitio Oficial. [Consultado 22 de septiembre de 2018]. Disponible en Internet: www.igtsas.com
- [4] Ballou, R. (2004). Administración de la Cadena de Suministros. México. Pearson Educación. 5 ed. pp 433.
- [5] Anaya, J. (2015). Logística Integral. La Gestión Operativa de la Empresa. España. ESIC Editorial. 5 ed. pp 118, 433.
- [6] Miño, G., Saumell, E., Toledo, A., Roldán, A., y Moreno, R. (Mayo de 2015). Planeación de requerimientos de materiales por el sistema MRP. Caso Laboratorio Farmacéutico Oriente. Cuba. *Revista Tecnología Química*. 35.
- [7] Acosta, K. (2012). La importancia de la cadena de suministro para la ventaja competitiva. [Consultado 4 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <https://goo.gl/chvjXQ>
- [8] Marketing y Finanzas. (2016). Pasos Claves en la Gestión de la Cadena de Suministro. [Consultado 4 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <https://goo.gl/Fu78cy>
- [9] Gestión de Operaciones. (2011). Plan de Requerimientos de Materiales (MRP). [Consultado 4 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <https://goo.gl/zYYg9x>
- [10] Werner, M. (2017). *Propuesta de mejora del sistema productivo para el departamento de producción en empresa Miguel Maritano Industria de jabones S.A, ubicada en la región del Bío, mediante la aplicación del módulo MRP (planeación de requerimientos de material) de la herramienta SAP Business One*. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil Industrial, Puerto Montt – Chile.

- [11] Arredondo, M., Álvarez, G., Navarrete, R. (Diciembre de 2016). La administración de operaciones como factor de eficiencia en los costos de la cadena internacional de suministros de una empresa Tier 1 del sector automotriz. *Revista Administración y Finanzas*. 3. pp 46.