

# Organización efectiva para la implementación de sistemas ERP en el área de manufactura de una empresa PYME

John Jairo González Bulla\*

## Resumen

El propósito de este artículo es mostrar en forma descriptiva la administración de organización, recursos y secuencia de los diferentes procesos de planeación en una empresa de manufactura y su implementación en un sistema de información ERP (Planeación de recursos empresariales), para mejorar y controlar toda la planeación, programación y ejecución en un sistema de manufactura. También desea contribuir a incrementar la eficiencia y hacer más competitiva la empresa a través de la reducción de costos y mejor calidad.

Se fundamenta a partir de cinco pasos que deben involucrarse en orden secuencial: 1- pronósticos y/o pedidos, 2- planeación de recursos de distribución DRP, 3- plan maestro de producción MPS, 4- plan de requerimiento de materiales MRP y 5- plan de requerimiento de capacidad CRP.

## Palabras Clave

Pronóstico, pedidos, planeación de requerimientos de distribución DRP, plan maestro de producción MPS, plan de requerimiento de materiales MRP, plan de requerimiento de capacidad CRP, inventario, administración de la cadena de suministro SCM.



[www.flickr.com](http://www.flickr.com)

---

\* Ingeniero industrial, Especialista en Gerencia de Producción, docente Universidad Antonio Nariño, consultor empresarial, gestor del sistema ERP QSM-9000

## **Abstract**

The purpose of the article is to show in a descriptive way the organization, resources and sequence management of the different planning process in the manufacturing enterprise and how to implement all this in the information system ERP (Enterprise Resource Planning) to improve and control all the planning, scheduling and execution in the manufacturing system. Also contributes to increase the efficiency and make more competitive the enterprise through the cost reduction and better quality.

The article is made in five steps that shall be involve in sequential order: 1-forecasting and/or demand, 2-delivery resource planning DRP, 3-master planning schedule MPS, 4-material requirement planning MRP and 5- capacity requirement planning CRP.

## **Key Words**

Forecasting, demand, delivery resource planning DRP, master planning schedule MPS, material requirement planning MRP, capacity requirement planning CRP, inventory, supply chain management SCM.

## **Introducción**

En el mercado de los sistemas de información, existe una categoría especial de herramientas dedicadas a brindar soluciones para las empresas del sector de manufactura. Ya sean nacionales o extranjeras, cada compañía proveedora de estos sistemas tiene una metodología para lograr implementar con éxito su software.

Se explica una forma efectiva a la hora de integrar este tipo de herramientas a las industrias colombianas, con el fin de ilustrar los aspectos clave para que el empresario y el ente proveedor de la aplicación logren una buena integración de las herramientas informáticas destinadas a controlar los aspectos fundamentales del área de manufactura.

## **La administración de la cadena de suministro (SCM)**

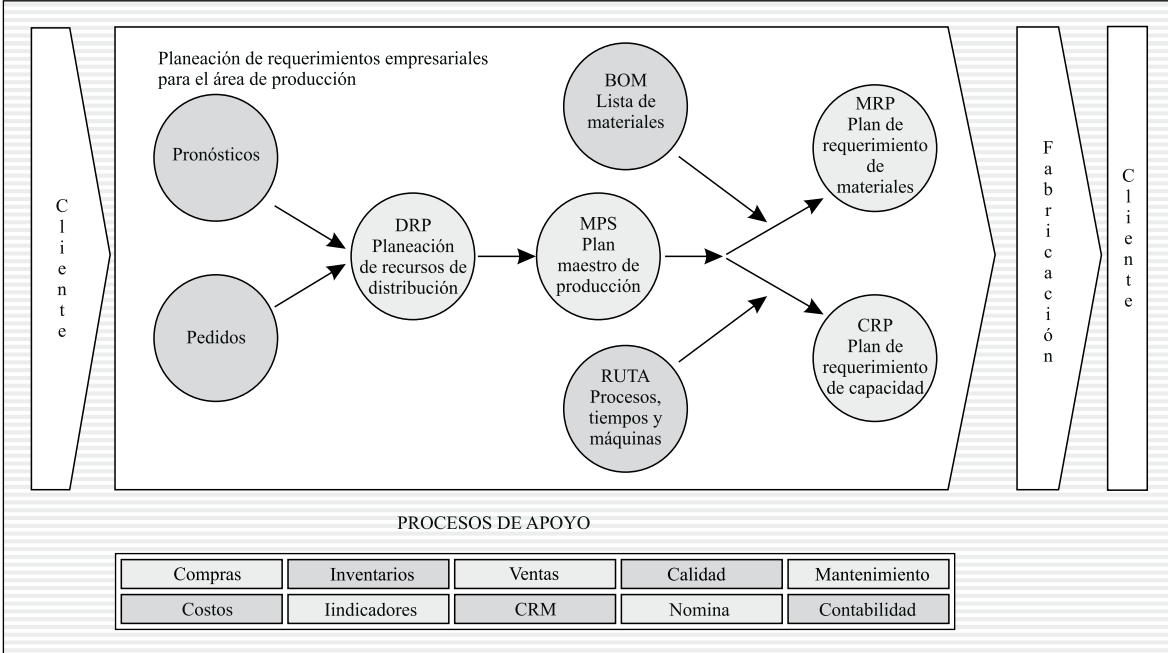
Todas las empresas manufactureras PYMES presentan la misma tipología de cadena de suministro, desde que el cliente realiza los requerimientos o la organización estima sus ventas, pasando por la consecución de los recursos, la fabricación y la entrega.

Si bien no se puede representar a todas las industrias, un esquema general de administración de la cadena de suministro se asimila a los mapas de proceso que requieren los sistemas de gestión de calidad como la norma ISO-9000. En esta se integran los diferentes departamentos de la organización que reciben las necesidades de los clientes, y a través de un proceso de transformación, tanto de información como de materias primas, suministran un servicio o producto al cliente. Adicionalmente, esta transformación requiere unos procesos de apoyo que no intervienen directamente en la realización del producto, pero son esenciales para el funcionamiento de la empresa.

Los aspectos tratados incluyen la planeación de los recursos de la empresa (ERP), antes de que se liberen los datos que permiten la fabricación del producto. Se puede entonces, haciendo la analogía, mostrar el proceso ERP en forma de esquema (Ver Figura 1).

En esta gráfica, se observan los aspectos que componen la planeación de requerimientos empresariales para el área de producción a la cual nos referimos en este artículo, se aclara que existen ERP que realizan funciones adicionales de planeación como por ejemplo los recursos financieros, presupuestos y gastos que están encaminados a controlar el área financiera de la organización, sin embargo, no son del alcance de este estudio.

Figura 1: Cadena de suministro



A continuación, se desglosa cada uno de los aspectos incluidos en el área de manufactura. Para ello, se debe tener en cuenta la organización para entrega al proveedor del sistema de información, el cual la utiliza para implementar adecuadamente el software.

## **Pronósticos**

Toda organización requiere estimar la demanda, ya sea de productos o servicios que ofrece al mercado. ¿Cómo podría una empresa sobrevivir si no sabe qué futuro le espera? He aquí la razón fundamental por la cual se debe tener un método para predecir qué sucederá en el futuro, sobretodo, teniendo en cuenta que en estos tiempos el “futuro” es incierto.

Por otra parte, se debe entender que por lo general el tiempo requerido en la producción, excede las expectativas de los clientes y por lo tanto es mejor tener un inventario disponible para responder a estas necesidades. Es necesario entonces anticiparse procurando no sobrepasar los límites de existencias ni que los inventarios permanezcan mucho tiempo antes de venderse, tampoco estar bajo los requerimientos de los clientes, es decir tener existencias insuficientes para satisfacer al cliente. Muchas empresas PYMES deben trabajar exclusivamente bajo pedido, razón por la cual no poseen un inventario de producto terminado.

De todas maneras, el resultado del pronóstico debe ser ajustado a la realidad de ventas de modo que interprete el futuro inmediato de la organización.

En términos del verbo *vender*, esta actividad se puede resumir en:

¿Qué vender?

¿Cuándo vender?

¿Cuánto vender?

## **Pedidos**

Como el pronóstico permite predecir la venta futura, puede que acierte o no. Sin embargo, existen empresas donde la producción se realiza contra los pedidos que los clientes realizan.

Generalmente, los pedidos ajustan los datos del pronóstico y determinan la demanda real solicitada a la organización.

En muchas empresas, la efectividad del pronóstico no es tomada en cuenta, más bien se limitan a verificar, a través de la administración de los pedidos, si estos se cumplieron a tiempo y en las cantidades solicitadas siendo así el presupuesto sobre el cual se realiza el control.

Al igual que el pronóstico, los pedidos se pueden expresar con el verbo *vender* así:

¿Qué vender?

¿Cuándo vender?

¿Cuánto vender?

¿A quién vender?

¿Dónde quién vender?

Vemos que los pedidos están sujetos a dos condiciones adicionales al pronóstico: el cliente y el lugar de entrega. Con respecto a este último, el lugar de entrega es en ocasiones la planta del fabricante.

### **Plan de requerimientos de distribución - DRP**

Este punto sólo aplica para las organizaciones con puntos de distribución o que controlan aspectos de la distribución de sus mayoristas, en los cuales priman la cantidad de inventario disponible en cada punto, el lugar de destino y origen de las entregas, y el tiempo de suministro para cada uno de los lugares que demandan los artículos. Como restricción se aplican las fechas de duración de los artículos para productos perecederos, las cuales deben estar muy por encima del tiempo de distribución.

Para las empresas que no tienen puntos de distribución o controlan sus distribuidores, una aplicación del DRP puede ser utilizada para calcular la cantidad de carga por embarque, por ejemplo, el volumen y/o peso de la carga para determinar el tipo y cantidad de vehículos requeridos, así como los contenedores, lo cual facilita el manejo del área de logística.

También podemos resumir con ayuda del verbo *distribuir* este aspecto de la planeación

¿Qué distribuir?

¿Cuándo distribuir? – Fecha en el punto de origen y fecha en el punto de destino.

¿Cuánto distribuir? – Cantidades para cada punto destino.

¿Dónde distribuir? – Punto de origen y destino.

Adicionalmente, con ayuda del “qué y el cuánto”, se pueden resolver otros interrogantes vitales para realizar las entregas:

¿Qué tipo de vehículo(s) utilizar?

¿Qué tipo de contenedor(es) utilizar?

Si la distribución planteada en esta parte del cálculo no puede cumplirse en términos de tiempo y/o cantidades, se hace necesario modificar el pronóstico y/o los pedidos de los clientes.

## **Plan maestro de producción MPS**

Cuando las cantidades existentes de productos terminados no son suficientes para suministros en puntos de venta o a clientes que compran directamente en la fábrica, es necesario establecer un plan maestro de producción. Su ejecución depende, claro está, de la disponibilidad de los recursos para fabricar, esto es, materias primas, maquinas, operarios para procesos manuales y proveedores de servicios externos.

Las preguntas que se pueden formular son:

¿Qué fabricar?

¿Cuándo fabricar? - Cuándo entra a fabricación y cuándo termina el proceso

¿Cuánto fabricar?

Se puede observar que, para el plan maestro de producción MPS, no es necesario el cliente ni el lugar de entrega. En primer lugar, por cuanto no corresponde al área de fabricación y, en segundo lugar, puesto que normalmente todas las cantidades de una misma referencia solicitada por varios clientes, se ha agrupado para optimizar el lanzamiento de órdenes de producción. Esto es, la demanda agregada.

En caso de no poder cumplir con el plan maestro de producción MPS, en cuanto a cantidades y tiempos, es necesario ajustar el plan de requerimientos de distribución DRP.

## **Lista de materiales BOM**

No es un plan, sin embargo, es un elemento de entrada sin el cual no se podría calcular el plan de requerimiento de materiales MRP.

De acuerdo con la experiencia de muchas empresas, para poder organizar su sistema productivo, ya sea con ayuda de un ERP, un sistema MRPII, un sistema MRP o incluso una simple hoja de cálculo, el factor clave del éxito es la formulación de las materias primas en cada producto fabricado, que puede estar terminado o en proceso, en otras palabras, la correcta adecuación de los productos de la organización en la lista de materiales o BOM.

Existen diferentes formas de elaborar las listas de materiales, y a pesar de los conceptos de algunos textos, muchas veces no se pueden aplicar adecuadamente ya que traen como consecuencia un alto volumen de trabajo para su control, en ocasiones, en cambio, es necesario detallar muchos componentes en las listas de materiales, aunque el proceso aparentemente no lo requiera.

Para ilustrar un poco más las listas de materiales, podemos hablar de niveles dentro de las listas, y de acuerdo al tipo de producción pueden ser de componentes o materiales comunes (Ver Figuras 2 y 3).

Figura 2: Lista de materiales con componentes y materias primas comunes, y varios niveles  
(Típica de producción discreta – ensamble de partes)

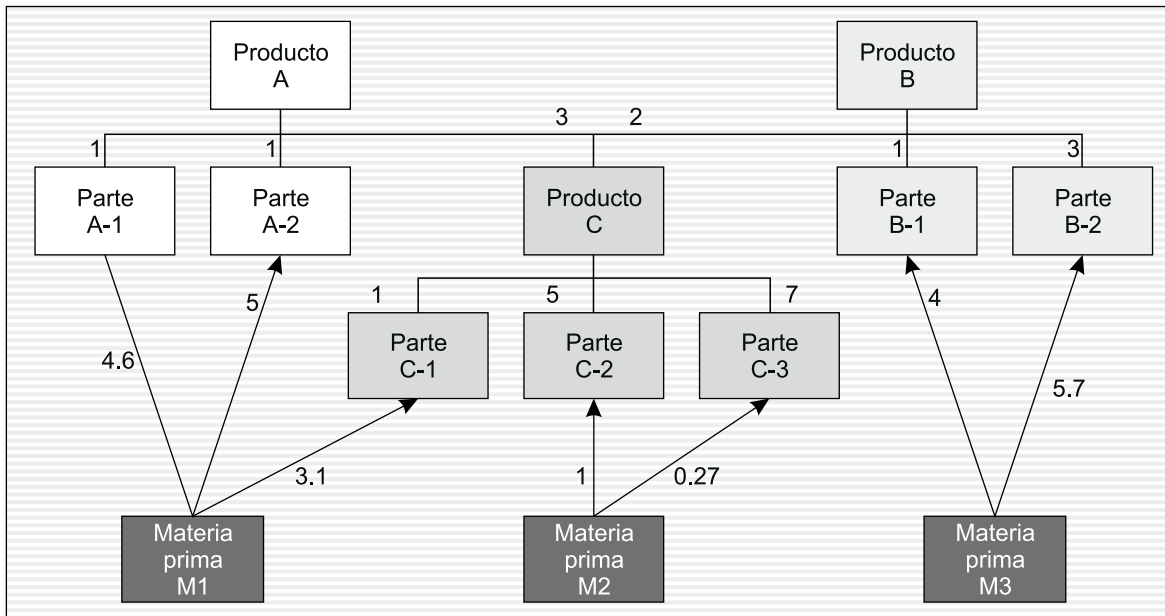
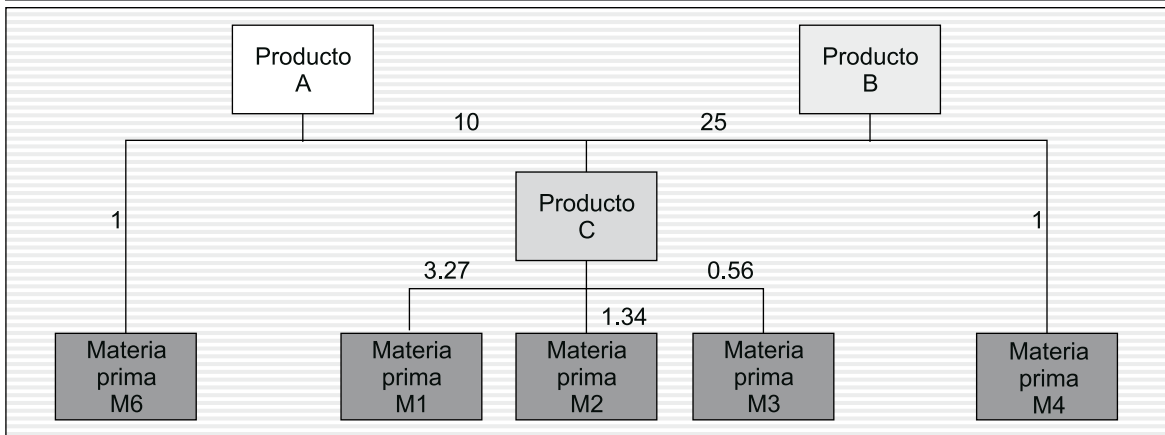


Figura 3: Lista de materiales con producto intermedio a granel  
(Típica de producción continua – Química)



## Plan de requerimiento de materiales MRP

Dentro de los procesos incluidos de un ERP, y de los más antiguos que estructuran este tipo de sistemas de información, encontramos el plan de requerimiento de materiales MRP. Como elementos de entrada están la lista de materiales BOM y el plan maestro de producción MPS. Básicamente, este elemento nos indica el aprovisionamiento en cuanto a materias primas que requiere una organización para ejecutar la producción, que incluye variables de tiempo y en algunos casos de costos.

El MRP resuelve los siguientes interrogantes:

¿Qué comprar?

¿Cuánto comprar?

¿Cuándo comprar? - Tiempo de pedido y tiempo de entrega de la materia prima.

Algunos sistemas de información también arrojan un presupuesto de la compra en dinero como información importante para el área financiera de la organización, quien a la larga suministra los recursos para la compra. Podemos agregar entonces otra cuestión:

¿Cuánto cuesta?

Es una herramienta que se ejecuta en la medida que cambia alguno de los parámetros anteriores, como por ejemplo cantidades, fechas de entrega, tiempos de adquisición de materias primas e incluso el pronóstico. Si no se puede cumplir con los requerimientos, es decir, un proveedor no alcanza a entregar la mercancía en cantidades y/o fecha, es necesario modificar el MPS.

### **Procesos, tiempos y máquinas ruta**

Al igual que la lista de materias primas BOM, no se trata aquí de un cálculo de planeación, aunque sí de un elemento de entrada para cuantificar la cantidad de requerimientos de capacidad que por lo general involucra qué proceso se realiza, en qué máquina o centro de trabajo se realiza y cuanto tiempo tarda, además agrega un elemento fundamental que es la secuencia u orden lógico en que un producto toma forma en el proceso.

### **Plan de requerimiento de capacidad CRP**

Este plan tiene como elementos de entrada los procesos, tiempos, máquinas y secuencia RUTA, que, junto con el plan maestro de producción, se combinan para solucionar las siguientes preguntas:

¿Qué recurso utilizar?

¿Cuándo utilizarlo? - Cuándo inicia y cuándo termina.

El término *recurso* se puede referir a tres aspectos: un centro de trabajo (varias máquinas, agrupadas por tipo o proceso), una máquina específica y/o un recurso humano.

Normalmente la capacidad requerida es comparada con la instalada en la fábrica, lo cual brinda al usuario un informe de excepciones, esto es, en qué casos no puede cumplir; la respuesta a esta situación es la modificación del plan maestro de producción MPS, de forma similar a la afectación del MRP.



## Integración lógica

Todos los anteriores puntos, se integran de acuerdo con orden que nos presenta la Figura 1, pero también se puede elaborar una fórmula y/o algoritmo para entender el por qué de este orden, incluyendo los inventarios en toda la cadena de suministro (Ver Figura 4).

Figura 4: Algoritmo de integración de la planeación ERP (Parte 1)

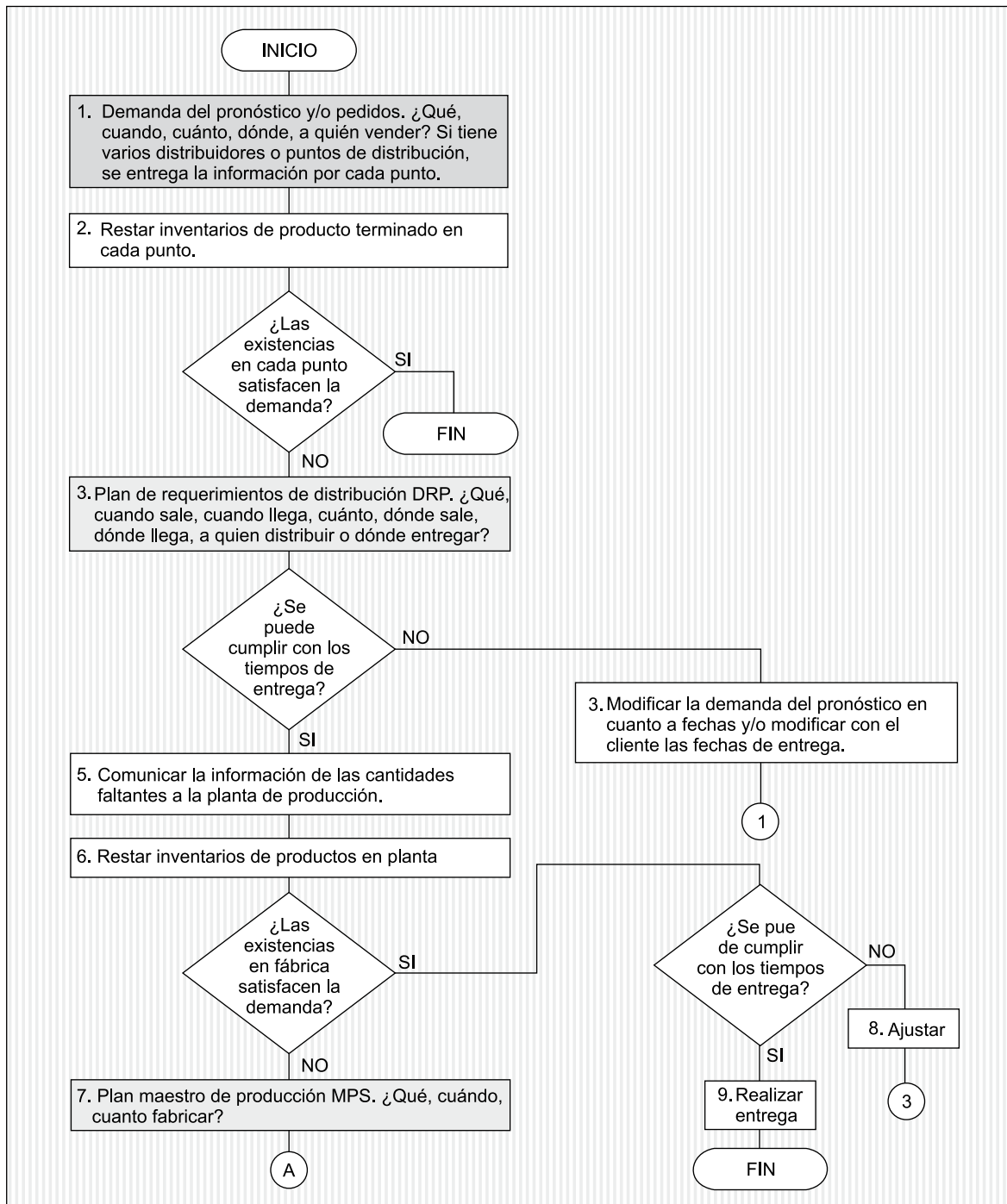
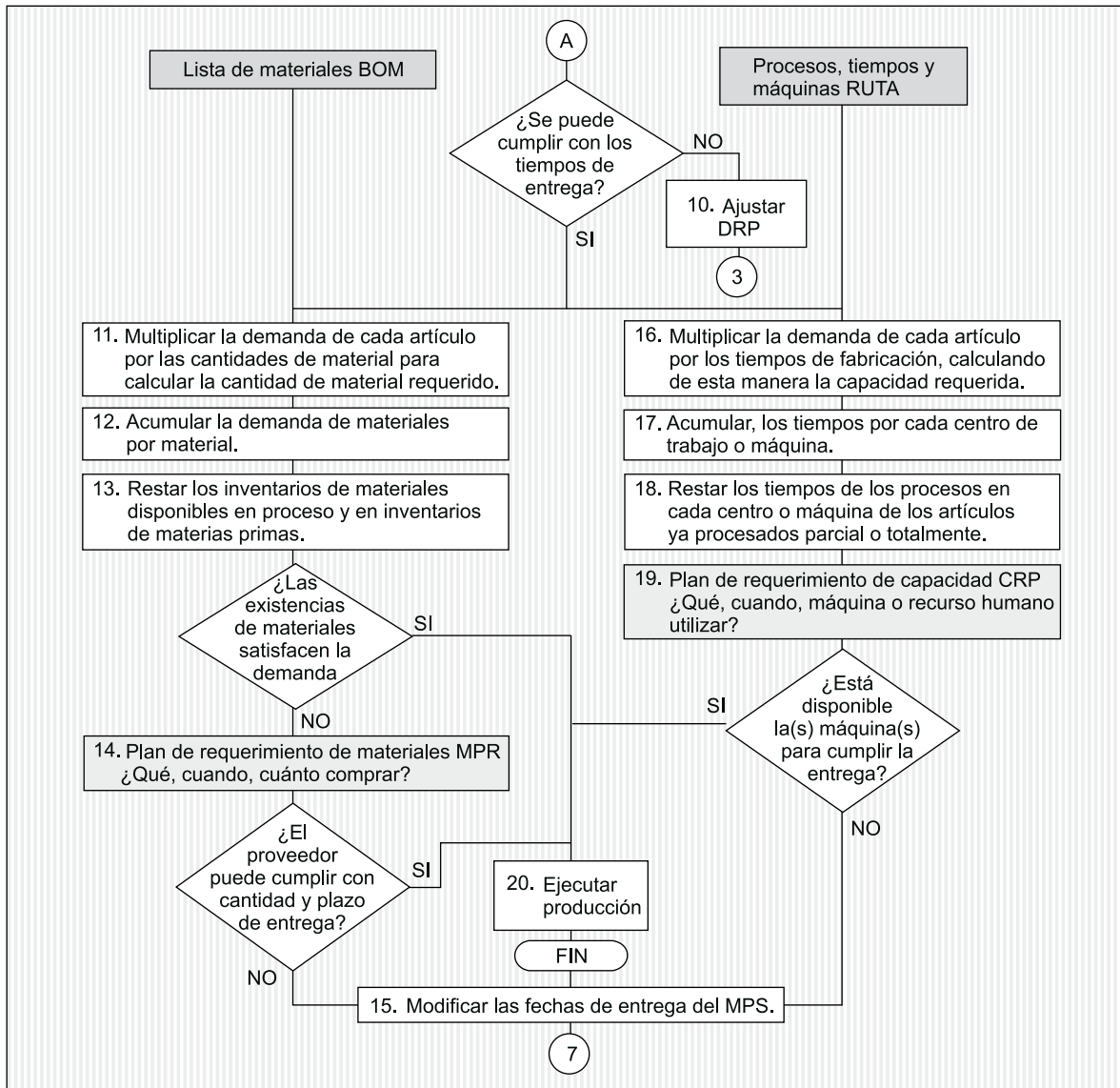


Figura 4: Algoritmo de integración de la planeación ERP (Parte 2)



## Conclusiones

Desde el punto de vista del empresario, la organización debe tener en cuenta si la información que utiliza antes de implementar un ERP puede brindarle al área de manufactura, la solución a todos los interrogantes planteados, si bien todas ellas se pueden resolver utilizando herramientas comunes como hojas de cálculo e inclusive realizando algoritmos manuales.

Adicionalmente, el empresario debe analizar si su flujo de información se adecua a la situación aquí planteada.

Si la respuesta a estos dos puntos es positiva, la organización puede afirmar que está lista, por lo menos a nivel de manejo de información, para encaminar sus esfuerzos en la sistematización con un sistema de información ERP.

Por otro lado, desde el punto de vista académico, y haciendo énfasis en los tiempos modernos, las cátedras de producción, manufactura y procesos en las facultades de ingeniería, podrían utilizar el modelo con el fin de ajustar los contenidos programáticos aún más a la empresa, logrando un acercamiento academia–empresa.

Como se ha podido ver, son muchos los interrogantes que los gerentes o administradores del proceso de manufactura de una empresa PYME deben resolver para hacerla eficiente y competitiva. La mayoría de estos interrogantes no pueden ser dejados a la intuición o al sentido común, pues requieren un análisis de datos para tomar decisiones correctas. Es aquí donde los sistemas de información ERP son indispensables.

## **Bibliografía**

CHASE R. B.; AQUILANO N.J.; JACOBS F.R. *Administración de Producción y Operaciones*. 8ª Edición. McGraw-Hill (2000).

DAVENPORT Thomas, DE LONG; David; BEERS, Michael. “Successful Knowledge management projects”. *Sloan Management Review*, Cambridge (1998).

FIGUEROA, José Luis. “Rediseño de las Organizaciones: Los imperativos para las Áreas de Informática”, XXI Reunión del Comité de Informática de la Administración Pública Estatal y Municipal (CIAPEM), Guanajuato (1998).

MAVERT Vincent A.; ASHOK Soni; y VENKATARAMANAN, M. “Enterprise Resource Planning survey o U. S. firms.”, *Production and Inventory Management Journal*. 41, no 2 (2000).

ORLICKY, J. *Material Requirements Planning*, New York, Mc Graw Hill (1975).

PITURRO, Marlene “How midsize companies are buying ERP”, *Journal of Accountancy*, New York (1999).

POLITO, José Sirahuen. “Factores Críticos de Éxito en Implementaciones de Sistemas ERP en el área metropolitana de Monterrey”, Tesis, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (1999).

REARY, B. “The 360 degree Customer”, Apics, *The Performance Advantage* 10, no 7 (2000).

RECIO, Alejandra. “Estudio del proceso de cambio y resistencia por implantación de sistemas ERP-Enterprise Resource Planning”, Tesis (Maestría en Administración de Tecnologías de Información), ITESM (1998).

RONDEAU, Patrick J.; LITTERAL Lewis A. “Evolution of manufacturing planning and control systems from reorder point to enterprise resource planning”. *Production and Inventory Management Journal*, Alexandria (2001).

SCHEER August-Wilhelm; HABERMANN Frank, *Making ERP a success*. Association for Computing Machinery, Communications of the ACM, New York (2000).

SOH Christina; SIEW KIEN Sia; TAY-YAP Joanne. *Cultural fits and misfits: Is ERP a universal solution?*, Association for Computing Machinery, Communications of the ACM; New York (2000).

TETU L. “Supply Chain Planning and Synchronization”. Apics, *The Performance Advantage* 8, No. 6 (1998).