

# Inconvenientes fundamentales de MRP II: Valoración de su importancia y posibles soluciones

---

SANTIAGO GARCÍA GONZÁLEZ

*Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales*

M.<sup>a</sup> JOSÉ ÁLVAREZ GIL

*Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales*

*Profesores del Departamento de Economía Financiera y Dirección de Operaciones  
de la Universidad de Sevilla*

## INTRODUCCION

Los sistemas que hoy se engloban bajo la denominación de Técnicas MRP, tienen su origen en los años 60 con las primeras implementaciones exitosas del que se denominó Sistema de Planificación de Necesidades de Materiales (Material Requirements Planning System = MRP), el cuál nace como técnica de gestión de stocks y programación de la producción. Seguidamente, y tomando a éste como base, se van añadiendo funciones en un sistema integrado, dando origen hacia 1975 al MRP de Bucle Cerrado (Closed Loop MRP System) y posteriormente al MRP II (Manufacturing Resource Planning System) alrededor del año 79, el cuál sigue en evolución (1).

Durante este período de tiempo, las Técnicas MRP han ido ganando adeptos, fundamentalmente en Estados Unidos, donde en 1987 se habían instalado 35.251 paquetes (2), sin incluir los desarrollados por las propias empresas. Sin duda hoy se

---

(1) Para un conocimiento introductorio del Sistema MRP, así como de su evolución y del concepto y características de los de Bucle Cerrado y II, ver por ejemplo:

DOMÍNGUEZ MACHUCA, J.A.: «M.R.P.: Planificación de las Necesidades de Materiales I, II y III». Alta Dirección. Números 118, 119 y 121. 1984, 1985.

DOMÍNGUEZ MACHUCA, J.A. - GARCÍA GONZÁLEZ, S.: «Del MRP al MRP II: evolución, descripción y precisión conceptual». Alta Dirección, número 155. Enero-febrero, 1991.

(2) FOLEY, MARY JO.: «Aires de cambio para los usuarios de MRP II». Datamation. Número 37. Agosto-Sept. 1988. Pág. 62 y 63.

puede afirmar que en este país, MRP II se ha convertido en el Sistema de Gestión de la Producción Asistida por Ordenador más empleado.

No obstante, una cuestión es el número de paquetes de software instalados y otro muy diferente es el de sistemas MRP que están funcionando con adecuado rendimiento. Lo cierto es que a la par que el número de usuarios y adeptos ha ido creciendo, se ha ido desarrollando una importante controversia sobre las ventajas e inconvenientes del Sistema, de forma que desde sus orígenes la literatura vertida sobre ambos aspectos es profusa. Usuarios que han fracasado en el intento de implementarlo, científicos y defensores del Just in Time, se han convertido en un grupo de detractores de MRP, que aunque mucho menos numeroso que el de defensores, no deja de ser importante.

Y es que en realidad MRP II no es una técnica milagrosa [Miracle Requirements Planning, como algún autor lo ha llamado (3)], pero tampoco es una técnica inútil, como en algún momento se podría desprender de la lectura de algunos trabajos.

## MRP II: VENTAJAS E INCONVENIENTES

Por nuestra parte, consideramos necesario que ventajas e inconvenientes sean consideradas en su justa medida, y a ello queremos contribuir con el presente trabajo.

Para ello, comencemos por ordenarlos (4). En concreto, las ventajas o beneficio y los inconvenientes de MRP II, los podemos sintetizar de la forma siguiente (5):

### Ventajas

1. Aportaciones a la gestión de la empresa:
  - permite una gestión anticipativa,
  - facilita el trabajo en equipo y la gestión integrada,
  - mejora ampliamente las funciones de planificación, programación y control.
2. Mejora la calidad de los datos empleados, así como de las informaciones generadas.

---

(3) LOWERRE Jr, W.M.: «Miracle requirements planning». *Production and Inventory Management*. Vol. 15, núm. 1, marzo 1974.

(4) Ver por ejemplo:  
GARCÍA GONZÁLEZ, S.: «El sistema MRP II: ventajas e inconvenientes». *Alta Dirección*, núm. 155. Enero-febrero 1991.

SCHROEDER-ANDERSON-TUPY-WHITE: «A Study of MRP Benefits and Costs». *Jrl of Operations Management*. Vol. 2, núm. 1. Octubre 1981.

(5) GARCÍA GONZÁLEZ, S.: Op. Cit. 1991.

3. Aumenta la rotación de los inventarios disminuyendo la inversión de capital inmovilizado en stocks (reducciones de entre 10 y 50 %, y todo ello reduciendo el número de rupturas).
4. Incrementa el Nivel de Servicio a Clientes (llegando a lograr hasta un 97 % de entregas en fecha).
5. Incrementa la productividad del trabajo directo ( 5 a 10 % en fabricación y 25 a 40 % en ensamblaje, lo que llega a traer reducciones de coste del 2 al 10 %), e indirecto (fundamentalmente de trabajo administrativo).
6. Reducción del coste de las compras (hasta el 5 %).
7. Reducción de costes de transporte (hasta el 15 %).
8. Otras ventajas como reducción de la obsolescencia y aumento de la productividad del departamento técnico, mejora de la posición competitiva de la empresa, mejor control de inventarios, mejor estimación de costes, etc.

#### **Inconvenientes**

1. Alto coste.
2. Dificil implementación.
3. Defectos técnicos:
  - A) Acentúa las disponibilidades de materiales sobre las de herramientas y centros de trabajo.
  - B) Dimensionado independiente de los lotes de componentes de una misma Lista de Materiales.
  - C) Utilización de tiempos de preparación unitarios para determinar la carga generada por un lote.
  - D) No tiene en cuenta la interdependencia de los tiempos de preparación de diferentes operaciones en un mismo centro de trabajo.
  - E) Escasa o nula utilización de rutas alternativas.
  - F) Utilización de tiempos de suministro constantes.
  - G) Dependencia de las previsiones de demanda.
  - H) Dependencia de los tiempos de suministro de los items comprados.

Como se puede apreciar, las ventajas e inconvenientes son abundantes. Las primeras son más fáciles de evaluar, dado que en su mayoría se pueden calcular en términos monetarios para cada caso concreto.

No ocurre así con los inconvenientes, cuyo alcance e importancia va a depender de múltiples circunstancias, y que además en algunos casos se pueden corregir. Pásemos a analizarlos.

## EL ALTO COSTE DE IMPLEMENTACION Y FUNCIONAMIENTO DE MRP II

Es uno de los defectos más comúnmente apuntados para este Sistema. Ciertamente la implementación de MRP II es bastante costosa, aunque no ocurre lo mismo desde nuestro punto de vista con su funcionamiento.

En lo que a la *implementación se refiere* no cabe duda de que la parte más importante del coste corresponde al software, que según el paquete, lo completo que sea y las necesidades de la empresa, puede llegar, e incluso superar, los 20 millones de pesetas. A ello habría que añadir lo que cuesten las modificaciones del paquete para adaptarlo al resto del software que ya esté en funcionamiento, o a los deseos y necesidades de la empresa, que puede llegar a suponer tanto como el precio del paquete. Al coste del software habría que añadirse indudablemente, el del hardware que le ha de servir de soporte.

Además, habría de sumar los costes de preparación de la base de datos (registro de inventarios, listas de materiales, rutas, operaciones, centros de trabajo, etc), los de formación del personal, la utilización de un Equipo del Proyecto y de asesores externos.

En cuanto al *funcionamiento*, habrían de considerarse los costes de los suministros informáticos, los del personal de sistemas y de mantenimiento del software (contratados por la empresa o externos), así como el de los servidores del sistema (introducción de datos, control de la pureza de la base de datos, etc.).

Como se puede apreciar, la inversión es cuantiosa, pero hay que realizar algunas precisiones al respecto.

La primera es que la inversión va a ser mayor cuanto mayor sea la empresa, y cuanto más sean las funciones que quieran desarrollar. El software MRP es caro, pero hay paquetes para todos los gustos y necesidades. Desde poco más del millón de pesetas se pueden adquirir paquetes MRP bastante completos (6) para pequeñas y medianas/pequeñas empresas, que incluso pueden correr en PCs y compatibles, o en otros microordenadores. Este software es indudablemente más lento y limitado que el de los paquetes que corren en minis o mainframes, pero son capaces de hacer frente a las necesidades de un número de productos pequeño, unas listas de materiales poco profundas y procesos de fabricación no muy complejos. Indudablemente, las necesidades y el precio aumentarán correlativamente. Igual ocurrirá con las fun-

---

(6) Entre el millón y los cinco millones de pesetas, se encuentran por ejemplo los paquetes siguientes (al menos la configuración básica):

- CIMPAC de Weir Systems
- IMS7 (config. básica de Honeywell-Bull)
- IMPCOM de CSD/Ibermática
- MAC-PAC de Arthur Andersen
- Manufacturing Control System de Production Systems Inc.
- PRODSTAR MRP de Prodstar

ciones que se quieran instalar. El software se comercializa por módulos independientes, siendo el de mantenimiento de la base de datos y el de planificación de materiales los imprescindibles. A partir de ahí podemos ir añadiendo programación maestra, planificación de capacidad, gestión de talleres, funciones financieras, etc.

En segundo lugar, las necesidades del personal de sistemas, de los servidores, etc, no son mucho mayores que las que cualquier otra aplicación informática conllevaría. Normalmente, las grandes empresas ya cuentan con personal informático especializado que con un pequeño incremento se podrían encargar del MRP II. Para las empresas pequeñas y medianas quizás la mejor solución es trabajar con la casa que le vendió el paquete, dado que la complejidad del sistema es menor. Igual ocurriría con otros costes mencionados, como los de asesoría externa, suministro de material informático, formación del personal, etc. Todos ellos crecerán con el tamaño de la empresa y la complejidad de su actividad productiva.

En tercer lugar, los costes de preparación de la base de datos serán mayores, cuanto más defectuosos sean las informaciones de que la empresa dispone. Ciertamente, cualquier empresa que desarrollara una gestión aceptable anteriormente, debe conocer cuáles son los inventarios de que dispone, cómo se fabrican sus productos, en qué centros de trabajo se elaboran, etc. El proceso de depuración por tanto, no debiera ser muy costoso.

En definitiva, el coste de MRP II es alto pero no prohibitivo, dado que evolucionará con las posibilidades de la empresa. Además, y como en toda inversión, este coste no debe evaluarse sino comparado con las ventajas que puede proporcionar, a las que ya hicimos referencia anteriormente. Y estas también pueden ser muy importantes en función del caso.

En base a todo esto consideramos que no se puede afirmar con rotundidad que MRP II es excesivamente costoso, sino que será más o menos caro en función del caso concreto: requerirá mayor inversión para las empresas con mayor capacidad financiera y que pueden obtener mayores beneficios. Para ver si ese coste es o no excesivo, será necesario realizar un análisis comparativo de costes y beneficios.

Quizás la única excepción a la regla la constituyan las empresas pequeñas y medianas/pequeñas. En este caso el coste del sistema es mucho menor que el de las empresas grandes, pero es mucho menor todavía su capacidad financiera, y además la complejidad de su programación no es excesiva, por lo que los beneficios que puede esperar del sistema no son muy grandes. Además, difícilmente contarán con los recursos humanos y la capacidad de gestión que el sistema requiere.

## **DIFICULTAD DE IMPLEMENTACIÓN**

Quizás sea este a nuestro modo de ver, uno de los principales inconvenientes del MRP II. Ciertamente es bajo el porcentaje de éxito obtenido, que se puede cifrar

para hace algunos años alrededor del 20 % (7). Indudablemente hoy día es mayor, aunque sigue siendo bajo.

No obstante, y al igual que ocurrió con los primeros años de vida del sistema MRP originario, los éxitos en la implementación serán cada vez más frecuentes; como en muchas otras cosas, el hombre aprende de la experiencia. Los pioneros en MRP tuvieron muchos más problemas con la implementación que los que luego le siguieron, pues estos últimos ya conocían muchos de los problemas que se les iban a presentar. Con MRP II está ocurriendo igual. Pensemos que apenas tiene 8 ó 9 años de vida, y que su proceso de implementación dura entre 18 meses y 2 años como mínimo.

Aún así, no nos cabe duda de que los problemas que se van a presentar durante la implementación siempre van a ser muchos, lo que no quiere decir que vayan a ser insalvables. Como en muchas otras cuestiones, la calidad de la gestión desarrollada por una empresa tendrá aquí un reflejo más. Por nuestra parte, no vamos a entrar a concretar cuáles son estos problemas (8), pero sí podemos decir que en su mayoría se van a conocer por anticipado, y que hay un conjunto de medidas a considerar (9), que si son respetadas aumentarán notablemente la probabilidad de éxito.

Por lo demás, decir que la implementación de cualquier aplicación informática siempre es compleja, aunque se trate de una simple contabilidad. Y si esto es así, ¿qué no será con un sistema que abarque todas las funciones integradas que MRP II puede comprender? Sea el sistema MRP II u otro cualquiera que pudiera existir, siempre será complejo llevarlo a la práctica, lo que no será óbice para que sea conveniente para la empresa y, por tanto, sea necesario y deseable enfrentarse a los problemas que de ello se pudieran derivar.

## DEFECTOS TÉCNICOS

Bajo esta denominación queremos incluir todos los defectos relativos a los procesos de cálculo empleados por MRP II en el desarrollo de sus funciones. Pasemos a continuación a analizar los fundamentales:

---

(7) WILLIAM, SAVAGE: «Managerial Changes, Not Just Technology, Equals Success». 31 St. Annual International Conference Proceed. APICS. 1988. Pág. 659.

(8) Ver por ejemplo:

LUNA HUERTAS-GARCÍA GONZÁLEZ: «Dificultades de Implementación del MRP». Alta Dirección. Número 134. Julio-Agosto de 1987.

WHITE-ANDERSON-TUPY-WHITE: «A Study of the MRP Implementation Process». Jrl of Operations Management. Vol. 2, núm. 3. Mayo 1982.

(9) Ver por ejemplo:

LUNA HUERTAS-GARCÍA GONZÁLEZ: Op. Cit. 1987.

GARCÍA GONZÁLEZ, S.: «La implementación como clave del éxito en los sistemas MRP: propuesta de un plan». Alta Dirección. Número 156. Marzo-abril 1991.

### **Acentúa las disponibilidades de materiales sobre las de herramientas y centros de trabajo**

Se trata de un problema señalado por algunos autores (10), que en nuestra opinión no se puede considerar como tal. Consiste según ellos, en el hecho de que para que una operación de un pedido pueda ser desarrollada, es necesario que se disponga de los materiales, de la capacidad en el Centro de Trabajo y de las herramientas necesarias. Sin embargo, MRP II asegura la disponibilidad de materiales, asegura la disponibilidad de capacidad condicionada a la de materiales, y no tiene en cuenta la disponibilidad de herramientas.

Ciertamente esto es así en la mayoría del software MRP II, pero como se puede comprender fácilmente, existen motivos para ello. En primer lugar, y *en lo que a materiales y centros de trabajo se refiere*, es lógico que la capacidad de los CT se asegure para cumplir los planes de materiales, por el simple motivo de que es en ese orden por el que se generan las necesidades en la práctica: es la necesidad de fabricar un cierto pedido la que genera la necesidad de cierta capacidad, y no al revés. Y MRP II, que no es más que un simulador, desarrolla así los cálculos.

Ello no quiere decir sin embargo, que no se tenga en cuenta las disponibilidades de capacidad. MRP II cuenta con herramientas para asegurar la factibilidad en términos de capacidad del Plan de Producción, del Programa Maestro de Producción, así como de los Planes de Materiales. Si una vez que el sistema proporciona el plan de necesidades de capacidad, éste implica que alguno de ellos no es ejecutable con la capacidad disponible, o con medidas de ajuste, en el sujeto decisor estará la potestad para que sean modificados en la medida de lo necesario. En el usuario está además la posibilidad de mover los pedidos para nivelar las cargas de los centros de trabajo en caso de que lo considerara conveniente. En definitiva, MRP II proporciona las herramientas para ajustar «a medida» necesidades de materiales y de capacidad, cosa que corresponde al sujeto decisor.

En segundo lugar, y *en lo que a las herramientas se refiere* la cosa cambia un poco. Efectivamente, los paquetes MRP II existentes en el mercado se limitan a proporcionar un registro de cada herramienta, que contiene poco más que su lugar de almacenamiento. No proporciona información de su carga. Pero esto será un problema mínimo en la mayoría de los casos: cuando se asegura la capacidad de centros de trabajo con costosísimos equipos, no parece preocupante el que se pueda disponer de la cantidad necesaria de cada herramienta (comparativamente mucho más baratas) para hacer frente a las situaciones más complejas.

No obstante, y si se tratara de muchas herramientas muy costosas, por lo que ello supusiera una inversión importante, se podría optar por tratarlas como un Cen-

---

(10) KAMENETZY, RICARDO D.: «Successful MRP II Implementation Can Be Complemented by Smart Scheduling, Sequencing Systems». *Industrial Engineering*. Vol. 17. Núm. 10. Octubre, 1985. Pág. 48.

tro de Trabajo más, de forma que con una breve modificación del paquete, la Planificación de necesidades de Capacidad (Capacity Requirements Planning), a la vez que calcula la carga generada por la operación que utiliza la herramienta en un Centro de Trabajo durante cierto período, le asigne al mismo período la carga en el Centro de Trabajo «herramienta». Con ello podríamos comparar disponibilidades y necesidades.

En el caso de que las supuestas herramientas costosas sean pocas, la solución no requeriría ningún ajuste en el software. Bastaría desdoblar los CT con las herramientas, usando por ejemplo y para un Centro número 1 en el que se puede usar la herramienta o no, un CT1-1 para las operaciones que utilicen la herramienta, y un CT1-2 para las que no la utilicen. La carga del CT1-1, y de otros pocos que puedan usar la misma herramienta, una vez sumadas darán la carga para la herramienta. A su vez, la suma de cargas para un CT con o sin herramientas, nos darán la carga del CT. Dado que cada vez que se planifique la capacidad hay que realizar estas sumas manualmente, el número de herramientas ha de ser pequeño.

No obstante, y tras lo expuesto, creemos que queda suficientemente justificado el porqué no consideramos esto como un problema, o al menos, no importante.

### **Dimensionado independiente de los lotes de componentes de una misma Línea de Materiales**

Este problema consiste en el hecho de que MRP II obliga a determinar el lote óptimo de cada ítem por separado, de forma que se persigue llegar a un lote que optimice los costes (posesión y lanzamiento) de la gestión para un ítem. Sin embargo, este lote de coste óptimo viene condicionado por los tamaños de los lotes de los componentes de los que a su vez forma parte, por lo que la optimización es relativa.

Esto es cierto efectivamente, pero no es menos cierto que en realidad se reduce a un problema de elección de las técnicas más adecuadas de dimensionado de cada ítem, y el software MRP II proporciona muchas. En realidad lo que interesa no es lograr un lote óptimo que minimice los costes de la gestión de un ítem: lo que interesa es lograr el menor coste total de la gestión de todos los ítems. Y para ello se podría actuar sobre las técnicas de dimensionado utilizadas, probando diversas opciones hasta lograr la más adecuada. Lo que no existe desde luego, es ninguna técnica que persiga el inventario cero (disponer del material necesario en el momento necesario), y a la vez nos dé los tamaños de los lotes de todos los componentes que minimizan los costes de la gestión. Se quiera o no, los lotes óptimos de los ítems siempre habrán de estar condicionados por los de los ítems de nivel superior.

### **Utilización de tiempos de preparación unitarios para determinar la carga generada por un lote**

La Planificación de Capacidad realizada dentro de los Sistemas MRP II a Largo (RRP = Resource Requirements Planning), Medio (Rough-Cut) y Corto Plazo

(CRP = Capacity Requirements Planning), utilizan para calcular la carga derivada de un lote a fabricar, un tiempo de carga unitario igual al tiempo de ejecución unitario más el de preparación dividido por el tamaño medio del lote, que se multiplicará por el tamaño del lote en cuestión.

Esta forma de actuar conllevará la determinación de cargas erróneas cuando se trate de un caso (el más frecuente), en el que el tamaño del lote no sea constante e igual al medio: si se aplica a un lote menor o mayor del medio nos dará una carga menor o mayor de la real.

Otra cuestión es la importancia de este claro defecto. En los casos en que la dispersión de los posibles tamaños de lote con respecto a su media sea pequeña, la desviación que se producirá en el cálculo será mínima. Si esa dispersión es grande, no cabe duda de que el efecto debe ser corregido, sobre todo en el Plan de Capacidad derivado de los planes de materiales (CRP).

Una forma muy simple de corregir ese defecto es la modificación del software, de forma que tome el tiempo de preparación del maestro de centros de trabajo, y lo sume al producto del tiempo de ejecución unitario por el tamaño del lote. Esto no aumentará las necesidades de capacidad de almacenamiento de datos, y el aumento del tiempo de proceso tampoco será mucho, dado que sólo se realizaría para los lotes que estén por encima o por debajo de los límites de tolerancia que se fijen (lote máximo y mínimo, que son campos del registro de inventarios que traen todos los paquetes MRP II, y que son comprobados a la hora de fijar los tamaños del lote). Otra posibilidad sería no emitir lotes por encima o debajo del máximo y mínimo fijado, pero sería en detrimento del dimensionado óptimo de los lotes.

#### **No tiene en cuenta la interdependencia de los tiempos de preparación de diferentes operaciones en un mismo Centro de Trabajo**

MRP II considera que el tiempo de preparación de un Centro de Trabajo es constante, lo que quiere decir que para planificar la capacidad o para programar las operaciones (gestión de talleres), el sistema no tiene en cuenta cuál fue la operación anterior que se hizo en el Centro de Trabajo.

Esto no puede considerarse, sin embargo, como un inconveniente importante. En la gran mayoría de los casos la diferencia entre el tiempo de preparación de un CT para una operación varía muy poco de haber realizado antes una operación a haber realizado otra.

No obstante, y si la variación pudiera ser mucha, sólo habría problemas en función de su comparación con la duración de la ejecución de un lote. Así, si la posible variación del tiempo de preparación es amplia (por ejemplo, el tiempo de preparación puede variar en algunas horas, y la ejecución del lote suele ser de un día o menor), el defecto puede paliarse empleando un tiempo medio de preparación de cada operación. De esta forma, y dado que el tiempo de preparación sólo puede tomar

unos valores concretos, salvo en raras excepciones la programación de operaciones a lo largo de una semana por ejemplo, utilizará tanto tiempo de preparación por exceso como por defecto, con lo que se compensarán. Si por el contrario, la posible variación del tiempo de preparación es amplia, pero pequeña con respecto a los tiempos de ejecución de los lotes normales (por ejemplo, la preparación puede variar en algunas horas, y los lotes tardan en ejecutarse una semana aproximadamente), la desviación que se puede producir no es representativa.

#### **Escasa o nula utilización de rutas alternativas**

En este caso se trata de un problema de software y no del sistema MRP II. Efectivamente casi todos los paquetes contemplan información sobre operaciones o rutas que son alternativas a otras operaciones o rutas, las cuales se pueden realizar en centros de trabajo diferentes. Esta opción es fundamental cuando se planifica a capacidad finita, pero no en el caso de MRP II. Y el motivo es muy simple: MRP II actúa con sistemas de capacidad flexible (los métodos mal llamados a capacidad infinita, a los que ya hicimos referencia anteriormente), y por tanto se supone que no tiene porqué detectar que es necesario utilizar una ruta alternativa, y así se realiza en el software estándar. Si un Plan de Capacidad señala sobrecargas en un Centro de Trabajo, el programador puede hacer que el sistema utilice la ruta alternativa, aunque indudablemente cualquier paquete de software podría incorporar fácilmente esta opción de forma automática, en caso de que mereciera la pena. Lógicamente, en uno u otro caso, esto tendría reflejo inmediato en la gestión de talleres, de forma que el lote que se va a ejecutar en el CT alternativo, irá en la lista de expedición de éste.

#### **Utilización de tiempos de suministros constantes**

Nuevamente se trata de un problema de software, más que de un problema del Sistema MRP II. Ciertamente ha sido tradicional el que software MRP II trabajara con tiempos de suministro constantes e iguales al tiempo de suministro para el lote medio utilizado. Lógicamente si en algunos items el tamaño del lote puede variar ampliamente, el decalado de tiempo realizado para determinar los pedidos planificados a partir de las necesidades netas puede conllevar márgenes de error importantes. En definitiva, se utilizaba el tiempo de suministro medio para cualquier tamaño de lote: si el lote era mucho menor que el medio el tiempo de suministro era exagerado, y al revés si el lote era mucho mayor. Esto además, perjudica claramente la planificación de capacidad. Por ejemplo en la Planificación de Necesidades de Capacidad (CRP) que parte del Plan de Materiales, se va a distribuir la carga de un lote a lo largo del período comprendido entre su fecha de emisión y la de entrega; es decir, a lo largo del tiempo de suministro (Ts). Si se utiliza el Ts del lote medio para un pedido de tamaño mucho mayor, indudablemente al distribuir la carga entre un período inferior al Ts real del lote, se pueden producir fácilmente sobrecargas innecesarias. En el caso contrario se podrían provocar tiempos ociosos en los centros de trabajo.

Este problema sin embargo, ha empezado a ser corregido en algunas de las últimas versiones de los paquetes de software. Así, por ejemplo, el programa MAPICS de IBM en su versión DB, ha optado por la solución de permitir introducir para un ítem diversos tiempos de suministro, de forma que los procesos de cálculo utilizarán uno u otro en función del tamaño del lote. Otra posible solución sería sustituir para los ítems con más posibles variaciones en el tamaño del lote, el número correspondiente al campo Ts del Registro de Inventarios por una expresión del tipo  $a + bN$ , donde «N» es el tamaño del lote, «b» el tiempo de ejecución unitario y «a» la suma de tiempos de preparación, desplazamiento, cola, inspección, etc. En este caso el software tendría que modificarse para que a estos ítems se les asignara un Ts igual al resultado de aplicar a esa expresión el tamaño del lote. En uno u otro caso, el problema quedaría corregido.

### **Dependencia de las previsiones de demanda**

Los outputs de MRP II son resultados de procesos de cálculo, para los cuales se utilizan lógicamente una serie de datos que condicionan su calidad. Al igual que unos datos falsos de operaciones o listas de materiales producirían planes erróneos, un Programa Maestro de Producción defectuoso daría el mismo resultado. Y aquél va a nacer entre otras cosas, de previsiones de demanda de los ítems finales.

No obstante hay que decir, que el PMP no sólo es una previsión de demanda. En primer lugar, y si como es normal, la empresa cuenta con una cartera de pedidos que le cubre cierto período de tiempo, el PMP reflejará para ese período la demanda real, y no una previsión.

En segundo lugar, y para el resto del horizonte de planificación (que suele abarcar aproximadamente un año), el PMP contendrá necesidades de fabricación calculadas a partir de disponibilidades de inventario, pedidos en curso, previsiones de demanda a corto plazo y Plan de Producción. El proceso responderá a la filosofía de integración que preside toda la actividad del Sistema MRP II. Unas previsiones agregadas a L/P (3 a 5 años), por familias de productos y por meses o trimestres en el primer año, y por trimestres o años para los restantes, serán las primeras a considerar como punto de partida para la planificación estratégica de la empresa. En este nivel de planificación se desarrollarán unos planes a Largo Plazo de producción, finanzas y ventas, que partirán de la previsión realizada, así como de los objetivos y estrategias de la empresa. El primer año del Plan de Producción a Largo servirá de punto de partida para elaborar el PMP, de forma que se periodificará la demanda de semanas y por unidades de producto, utilizando para ello la previsión a corto plazo, así como las otras fuentes de demanda que se puedan dar (por ejemplo, necesidad de reponer el stock de seguridad). Una vez realizado el proceso bruto a neto y determinada su factibilidad en términos de capacidad, tendremos el PMP.

Como se puede apreciar pues, el PMP no se limita a una simple previsión de demanda: los objetivos y estrategias de la empresa también influyen en su configura-

ción, de forma que refleja lo que la empresa quiere lograr más que lo que el mercado le ordena. Además las previsiones que se tienen en cuenta son a Largo y Corto Plazo. Estos son sin duda elementos que le proporcionan estabilidad.

En tercer lugar, no es necesaria una precisión del 100 % en las previsiones (cosa prácticamente imposible, por otro lado). La reprogramación MRP II permite asumir inmediatamente las desviaciones que se produzcan o que se prevean para el futuro, de forma que los planes se mantienen actualizados evitándose la acumulación de desviaciones.

Por todo ello, y si la empresa actúa correctamente, en la mayoría de los casos la dependencia de las previsiones no será un problema, siempre y cuando, claro está, se logre una mínima fiabilidad en ellas y la empresa no se fije objetivos irrealizables. Por el contrario, si la empresa no fue capaz de lograr una previsión dotada con un mínimo de fiabilidad, las replanificaciones del PMP serían tan continuadas, que la única parte que serviría de los outputs sería la correspondiente al período cubierto por la cartera de pedidos.

Pero en realidad, una fiabilidad mínima de las previsiones es una condición necesaria para el funcionamiento de MRP II y de cualquier otra técnica de planificación: ésta hace referencia al futuro, y éste es desconocido. Si una empresa no es capaz de lograr previsiones mínimamente fiables, no podrá desarrollar ningún tipo de plan, aunque se trate de un elemental presupuesto. Luego el problema de la dependencia de las previsiones es, por naturaleza, común a cualquier técnica de planificación, con la diferencia de que los factores antes apuntados hacen a MRP II menos dependiente de las previsiones que otras técnicas.

### **Dependencia de los tiempos de suministro de los items comparados**

Los componentes adquiridos en el exterior van a ser normalmente los que compongan, el último nivel de las listas de los materiales. Su tiempo de suministro va a ser uno de los que marquen la fecha de emisión del pedido, la cual, sumada a aquél dará origen a la fecha de su recepción y de emisión del pedido del item del que forma parte en el proceso de fabricación. Si el Tiempo de suministro (Ts) real es superior al empleado en la planificación, la emisión del pedido del item del que forma parte se retrasará e irá retrasando a su vez a las de los pedidos de items de niveles superiores, incluido el del producto final.

Si, efectivamente, la empresa cuenta con unos tiempos de suministros erráticos para muchos componentes, es indudable que cualquier planificación se hace muy difícil siempre que se pretenda actuar bajo la filosofía justo a tiempo. La única posibilidad sería la utilización de stocks de seguridad de los productos finales (para evitar retrasos en la entrega de pedidos), o de éstos componentes del último nivel para hacer frente a los retrasos de los proveedores.

De otro lado y con MRP II, se puede reducir en cierta medida esta variabilidad de los Ts de items comprados. Es habitual entre los usuarios de estos sistemas reali-

zar contrataciones con los principales proveedores anual o semestralmente, de forma que se firman con ellos las entregas de ciertas cantidades de items en fechas aproximadas. Periódicamente se les envía el plan de materiales de MRP II correspondiente a esos componentes, en el que se establecen las fechas en que se les va a emitir el pedido y la cantidad. De esta forma el proveedor puede tenerlo en cuenta con la antelación suficiente para evitar retrasos. Las posiciones de fuerza del proveedor y de la empresa, son como se puede apreciar, fundamentales en este punto.

## CONCLUSIONES

Como se puede apreciar tras lo expuesto, ninguno de los inconvenientes fundamentales de MRP II se puede considerar definitivo en el sentido de desaconsejar su empleo.

Tal y como afirmamos al principio, la importancia de cada uno de ellos dependerá del caso concreto.

Así, los problemas relativos a la no consideración de la carga de herramientas, al dimensionado independiente de los lotes, al uso de tiempos de preparación unitarios, a la interdependencia entre los tiempos de preparación de los centros de trabajo y las operaciones, o a la utilización de rutas alternativas, en caso de que tuvieran un efecto suficientemente importante, se pueden corregir total o parcialmente mediante modificaciones del software o de la forma de gestionar el sistema.

La utilización del tiempo de suministro variable ya viene incorporada en algunos paquetes MRP II.

En definitiva, y desde nuestro punto de vista, son cuatro los problemas más importantes a considerar: alto coste, dificultad de implementación, dependencia de las previsiones y tiempos de suministro erráticos. Sin embargo, ninguno de ellos es suficientemente importante para descartar MRP II:

- En lo que a su alto coste se refiere, los será en función de la capacidad financiera de la empresa y de los beneficios que le pueda proporcionar. El análisis coste-beneficio será fundamental para determinar la conveniencia del sistema.
- Su dificultad de implementación será tanta como la de cualquier sistema que integre tantísimas funciones. Además dificultad no significa imposibilidad, y como ya mencionamos, existen recomendaciones a seguir que ayudarán a conseguir el éxito.
- Hay una dependencia importante de las previsiones de demanda, pero esto sólo será importante si la empresa no es capaz de lograr previsiones fiables. Además, esto no es un problema de MRP II, sino un problema de cualquier técnica de planificación.
- Los tiempos de suministros erráticos de los items comprado sólo suponen un importante problema cuando son muchos los items afectados y la oscilación

de aquéllos. En estos casos se puede paliar su efecto con el uso de los stocks de seguridad y de las contrataciones con los proveedores.

En definitiva, y en nuestra opinión, ninguno de los problemas mencionados es suficientemente importante como para rechazar el sistema en términos generales: sólo un análisis para el caso concreto determinará la conveniencia de la aplicación de MRP II, a partir de la valoración de los efectos de cada uno de los problemas mencionados, así como de las posibilidades de su corrección.