



APLICACION DEL MRP (Materials Requirement Planning)

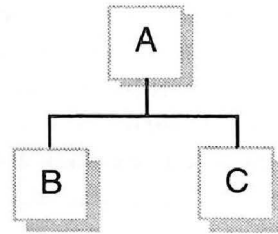
YOLANDA GÓMEZ DELGADO*

- DIFERENCIAS ENTRE EL MRP Y EL SISTEMA A PUNTO DE PEDIDO
- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE UN SISTEMA MRP
- SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE MATERIALES CASADO CON MRP
- PROGRAMA MAESTRO (MPS)
- GESTIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS DE FLUJO DISCONTÍNUO
- MRP II (AMPLIACIÓN DEL MRP)
- CASO: SYNTHETICS INC. (MADRID, 4 DE MAYO DE 1987)

* Alumna de la Universidad Politécnica de Madrid. Integrante del grupo de alumnos y profesores becados que visitaron nuestra casa de Estudio a través del Convenio Intercampus en los meses de agosto y setiembre.

Antes de la exposición del caso, sería interesante dar unas nociones aclaratorias del sistema MRP.

El MRP se basa en la demanda dependiente, es decir, aparece cuando la demanda de un producto depende de otros.



La fuente de información principal es el plan de producción de la empresa del producto con demanda independiente.

MPS: Master Production Scheduling (plan de fabricación).

Diferencias entre el MRP y el sistema punto de pedido

Existen varias técnicas para determinar el tamaño del lote:

- Cantidad fija de pedido
- EOQ
- Pedidos lote a lote
- Necesidades para un período fijo
- Cantidad de pedido por período (POQ)

Diferencias entre el MRP y el sistema de pedido

Características	MRP	Punto de pedido
Demanda	dependiente	independiente
Ordenes	necesidades	reposición
Pronóstica	basado en MPS	basado en la demanda histórica
Control de artículos	todos	clasificación ABC
Objetivos	satisfacer las necesidades de producción	satisfacer las necesidades del cliente
Tamaño del lote	discreto	EOQ
Tipos de inventarios	materias primas productos intermedios	productos terminados repuestos

- Coste unitario mínimo
- Algoritmo de Silver y Meal
- Algoritmo de Wagner-Within

Características básicas de un sistema MRP

- Toma en consideración el sistema de producción completo.
- Persigue la disminución del inventario en curso a través de la diferenciación entre demanda dependiente e independiente.
- Trata de mejorar el servicio al cliente con una producción tipo "On time".
- Utiliza la anticipación y la explosión

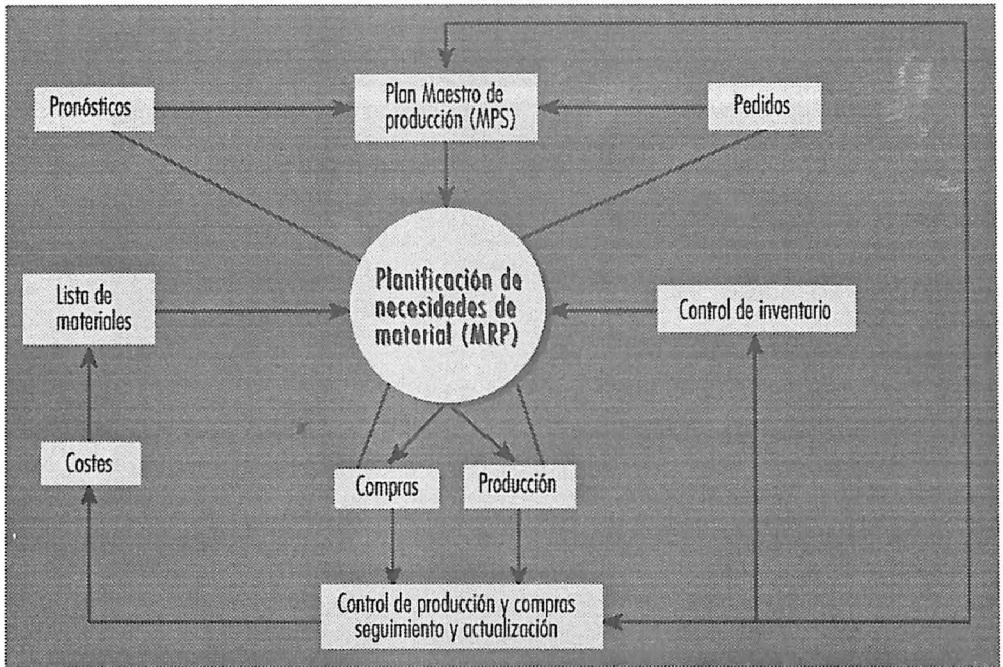
de necesidades de partes y componentes.

- Utiliza al computador para centralizar información y se convierte en la base para un sistema de información para la producción.

Sistema de planificación de materiales basado en MRP

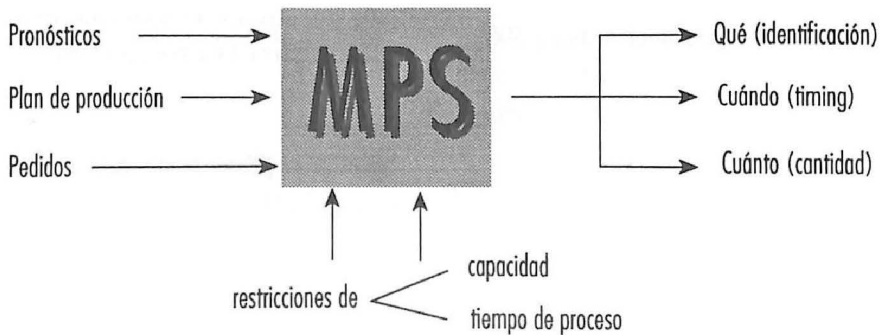


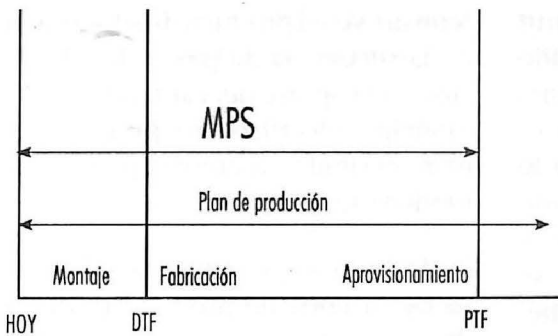
SISTEMA DE PLANIFICACION DE MATERIALES BASADO EN MRP



BOM: lista de materiales, donde se especifica entre otras cosas el lead time.

Programa maestro (MPS)





DTF : delivery time forecasted (tiempo de entrega previsto)
 PTF : production time forecasted (tiempo de fabricación previsto)

Gestión de sistemas productivos de flujo discontinuo

PLAN	UNIDAD DE MEDIDA	PERIODO
Plan estratégico	\$	anual
Plan agregado de producción	tipos de producto	mensual
Programa maestro de producción	artículos	semanal

MRP II (ampliación del MRP)

- Es un sistema para planificar y controlar los recursos de fabricación (capacidad). Comprueba si existe capacidad suficiente para llevar a cabo las órdenes recomendadas por el MRP.
- Suministra un conjunto integrado de datos que utilizan varias áreas de la empresa (logística, comercial, contro de costes...).

- Se basa en la técnica MRP y utiliza su base de datos centralizada y las órdenes generadas para completarla con una planificación más detallada de los talleres.

- Intenta suplir algunas de las deficiencias del MRP en la consideración de la capacidad infinita.

- Permite responder a dos preguntas del tipo: "¿qué pasa si...?".

Ahora, vamos a pasar a lo que es el caso propiamente dicho:

SINTHETICS INC. (MADRID 4 DE MAYO DE 1987)

La compañía Synthetics tiene dos líneas separadas de productos. Una de las líneas tiene cuatro productos "principales", cada uno de los cuales está compuesto de más de 6 submontajes de valor variable. La mayoría de estos submontajes tienen configuraciones múltiples, en otras palabras, el cliente puede elegir diferentes opciones (submontajes) de producto y a partir de aquí, definir la configuración de producto final que desee.

A causa del enorme número de artículos finales posibles (configuraciones finales de producto), Synthetics no hace pronósticos para esta línea de productos. En lugar de ello, fabrica las diversas opciones y luego monta los artículos finales una vez que ha recibido el pedido del cliente.

Las opciones se fabrican a partir de partes, cuyo consumo ha sido planificado usando técnicas de *punto de pedido*. Por consiguiente, al cliente se le da un plazo de entrega basado en el tiempo ("lead time") acumulado de los procesos de submontaje y montaje final (los "lead times" se calculan a partir de los tiempos medios de las órdenes y el de los componentes no entregados a tiempo).

Para la línea de productos con posibilidad de opciones, Synthetics tiene excelentes diseños de ingeniería y listas de partes razonablemente exactas. Cada diseño tiene un número de referencia. Así, muchos de los "montajes" tienen números de referencia diferentes aunque consten de los mismos componentes.

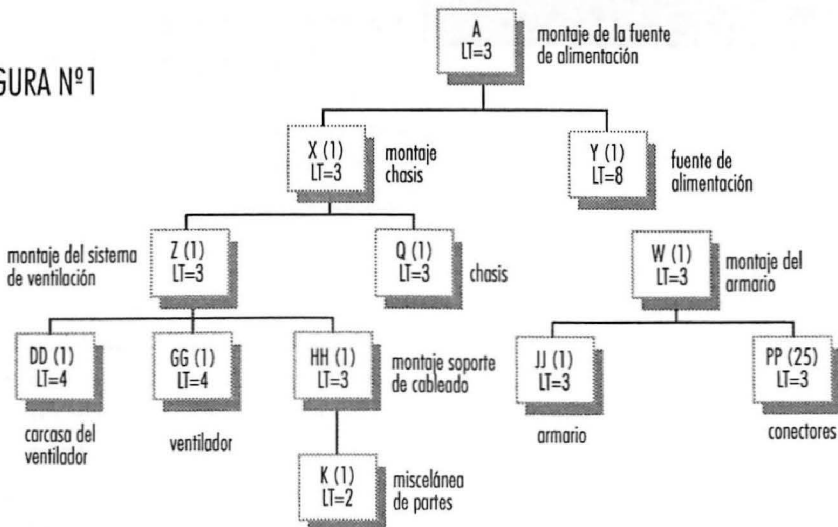
La mayoría de los submontajes nunca entran ni salen de almacén. El personal cualificado de montaje por ejemplo, cortará tubos, taladrará chapas, montará conjuntos, etc..., según

"construye" el producto final (siguiendo la secuencia de pasos de fabricación). El soporte del cableado y otros montajes eléctricos se preparan de manera similar durante el proceso de montaje final.

Debido a que Synthetics dispone ya de diseños de ingeniería detallados con partes y componentes definidos unequivocamente, el director de producción, Jim Wickersham, piensa que la incorporación de un sistema MRP con software para ordenador facilitaría el control de inventario y mejoraría el servicio al cliente.

Después de que estas listas de materiales hayan sido introducidas adecuadamente en el sistema, se piensa que las salidas a partir de un plazo de fabricación o aprovisionamiento planificado ("lead time offseting") asignado y siguiendo una política de órdenes lote a lote, se simplificarían las programaciones y se conseguirían

FIGURA Nº1



unas condiciones más económicas en la gestión de los inventarios.

La segunda línea de productos no está compuesta de opciones que puedan ser seleccionadas por el cliente, pero tampoco se realizan pronósticos, debido a la existencia de unos niveles bajos e irregulares de demanda. Esta línea tiene 5 productos, cada uno con un conjunto de partes y componentes unequivocamente numerados. La fig-1 representa la estructura de ingeniería de producto para uno de los artículos que pertenecen a esta línea, el montaje de una fuente de alimentación eléctrica.

El plazo de entrega ("lead time") de este artículo está basado en los plazos de fabricación y aprovisionamiento ("lead times") acumulados, y en este caso el plazo de entrega ofrecido a los clientes es la acumulación de los plazos ("lead times") de aprovisionamiento, fabricación y montaje. Juzgando a partir de la estructura del producto, los plazos de entrega prometidos no deberían ser menores que 15 semanas a partir de la fecha de recepción de la orden del cliente. No obstante, aún programando con estos largos plazos de entrega, las fechas de entrega programadas suelen retrasarse e indirectamente se echa la culpa a la falta de componentes. Por otra parte, las roturas de stock suelen estar marcadas por una caótica canibalización de partes de una orden a otra en un esfuerzo de acelerar las entregas a los clientes preferidos.


El jefe de montaje, John Brody, no está de acuerdo con la práctica de funcionar con el plazo ("lead time") total acumulado, pues ve que la excesiva duración de todo el proceso está incrementando los niveles de inventario, proliferando las órdenes de trabajo e incrementando costes indirectos innecesarios. Por ello, le gustaría acortar el plazo ("lead time") acumulado, eliminando la fabricación separada de algunos de los montajes que se muestran en la lista de materiales ("BOM") de ingeniería, y asegura que el producto entero puede ser puesto de una manera conjunta prácticamente en el proceso de montaje final.

El soporte de cableado, utilizado actualmente en la fabricación del montaje del sistema de ventilación, puede ser programado para estar completamente antes de la fecha de comienzo del proceso de montaje final. Los submontajes del soporte pueden ser entregados directamente al montaje final. El componente fuente de alimentación también podría ser entregado directamente al montaje final, si se emplea la política de dar prioridad en el muelle de recepción a las fuentes de alimentación, que son enviadas inmediatamente al área de montaje.


El montaje del soporte de cableado y la fuente de alimentación llegarían a ser artículos con nivel 1 en la "BOM" con un submontaje de la fuente de alimentación que se cree nuevo. El submontaje de la fuente de alimenta-

ción estaría compuesto por artículos de nivel 2 como la carcasa del ventilador, el ventilador, el chasis, los conectores y el armario. Los artículos designados con el nivel 2 mantendrían sus números de referencia originales, pero al submontaje de la fuente de alimentación habría que asignarle un nuevo número de referencia.

Todas las partes comparadas tendrían sus plazos de aprovisionamiento ("lead times") aunque algunos podrían ser acortados empleando nuevos métodos para recepción, dar de alta, preparación y salida de partes componentes para órdenes de montaje.

Tres plazos de montaje ("lead times") distintos serían eliminados por la supresión de los tres montajes de la estructura del producto actual (los montajes del sistema de ventilación, del armario y del chasis). En lugar de esos procesos separados, habrá un submontaje de fuente de alimentación con un plazo de montaje ("lead time") de 2 semanas. El plazo de montaje ("lead time") final también se estima que se acortará en 1 semana debido a la utilización de mejores políticas de recepción y aceptación para asegurar la disponibilidad de componentes en el área de montaje final. Por ej., a la fuente de alimentación se le da la prioridad debido a su elevado valor, y se espera que pueda estar lista para montaje en 6 semanas a partir de la fecha de pedido. 

De esta manera se eliminarían tres montajes que serían reemplazados por uno solo. Así habrá que programar menos montajes y no tendrán que ser dados de alta y de baja en almacenaje como con el proceso actual. La producción se espera que fluya de una manera más continua reduciendo las esperas y en definitiva, los plazos de fabricación o montaje ("lead times"). Por ej., el componente carcasa del ventilador, que ahora pasa desde almacen a montaje del sistema de ventilación a montaje del chasis y a montaje final con secuencias de almacenaje intermedio, bajo la secuencia propuesta, este componente se entregaría casi inmediatamente al submontaje de la fuente de alimentación y luego al montaje final, lo que puede acortar el tiempo total mínimo en fabricación de 9 a solo 4 semanas.

John Brody piensa que de esta manera habrá una reducción considerable en los tiempos de entrega de pedidos y una reducción en los niveles de inventario, así como en los costes de almacenaje asociados. Además prevé a Synthetics una flexibilidad sin precedentes en ambas líneas de productos, si se transfiere también el concepto de acortar los plazos a la línea con posibilidades opcionales del cliente, pues así se podría reaccionar rápidamente a cambios en la demanda de configuraciones individuales del producto final que utilicen ciertos componentes de uso múltiple. 

1.- La confianza en la BOM de ingeniería como input al MRP ¿conduciría a los resultados que espera Jim Wickersham?

- No se puede usar la lista de materiales concebida para el diseño en el MRP, hay que sacar listas de materiales para planificación y además los submontajes deben tener el mismo número de referencia.
- Se debe normalizar al máximo, es decir, diseñar una pieza que por ejemplo haga las funciones de 10 que realizarán operaciones parecidas, así disminuimos el número de partes y componentes, se reducen los niveles de stock, la lista de materiales, etc...

Por tanto, antes de aplicar el MRP hay que simplificar lo más posible el proceso (de submontaje, piezas,...).

2.- Además de la implementación del MRP, ¿qué más debería hacerse para mejorar el sistema?. Considerar los aspectos de pronóstico y numeración de referencias de la situación.

- Si no hacemos ningún tipo de pronóstico cuando implantamos el MRP los plazos de entrega se harán mucho más largos, puesto que no se empezará a fabricar hasta que el cliente no haga pedidos, entonces mientras no se haga un *plan maestro de producción* basado en pronósticos, la situación se agravará puesto que no se pedirá a los proveedores, no se empezará a fabricar y montar, etc.

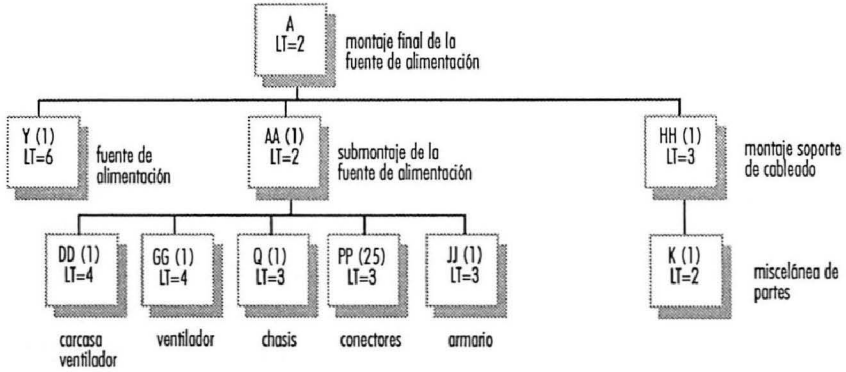
- Adoptar las mismas referencias.
- Si hay algunos submontajes muy "populares" se podría incluso producirlos en línea, hay que tratar el problema.
- Es importante introducir líneas en donde se puede con el fin de quitar dificultad an MRP.
- Hay que atender a como se fabrica no a como se diseña.

3.- Comentar la factibilidad de la propuesta de John Brody para reducir los plazos de fabricación y aprovisionamiento ("lead times"). Incluir las suposiciones que debieran hacerse, así como las tareas a realizar para llevar a cabo su plan (no ignorar consideraciones de aprovisionamiento, inputs al MRP, previsiones).

- Se necesitan pronósticos, es lo mismo que antes.
- Hay 7 componentes que se piden a los proveedores yendo uno de ellos directamente al montaje final, con lo cual, hay que negociar con los suministradores para asegurar que las entregas se realizan a tiempo, de lo contrario no se cumpliría el MRP. Por eso en muchas empresas de automoción existen planes contingentes para que todo el mundo sepa qué hay que hacer cuando aparece alguna anomalía, de esta forma aseguramos las entregas.
- Si no se puede llegar a un compromiso con los proveedores se tendrá que tener un pequeño stock de seguridad.
- Importante colaboración entre la

fábrica y el departamento de planificación con el fin de que haya un buen control.

4.- Si se aplica la técnica de John Brody al montaje de la fuente de alimentación, ¿cómo debería estructurarse la nueva lista de materiales?



LINEA 2
LT total = 8 (máximo)