

MRP, JIT Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Recopilado por:
Ing. Eduardo Pereira Calvo MBA
Julio, 2014

MRP, JIT Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

MRP- PLANIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

Recuerda UD. que en la introducción del PCP una de las preguntas se respondía con el programa de materiales o componentes a fabricar o comprar, también recordará que mencionamos la complejidad que presentaba la programación de la producción por montaje, complejidad que también se presenta en la producción intermitente sobre todo si se trata de lotes de fabricación.

PUEDE DECIRSE QUE EL MRP ES UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO Y PROGRAMACIÓN QUE RESPONDE COMO ANTES SE MENCIONÓ, A LAS INTERROGANTES ¿QUÉ ORDEN FABRICAR O COMPRAR? ¿CUÁNTA CANTIDAD DE LA ORDEN? ¿CUÁNDO HACER LA ORDEN?

Bien, muchas empresas fracasaron al tratar de administrar sus necesidades de materiales para la producción a través de sistemas desarrollados para atender demandas independientes de productos terminados.

Los problemas eran de dos tipos, excesos de algunos artículos y faltantes de otros. Se sumaban costos de inmovilización, de agotamientos y de quiebre de stock.

Los supuestos de la demanda independiente no se cumplen en la demanda dependiente y los inventarios

para cubrir las desviaciones resultan caros y se muestran ineficientes para salvar las diferencias de demanda de componentes.

Este sistema surge en la década de 1960, debido a la necesidad de integrar la cantidad de artículos a fabricar con un correcto almacenaje de inventario, ya sea de producto terminado, producto en proceso, materia prima o componentes.

Puede decirse que el MRP es un Sistema de Control de Inventario y Programación que responde como antes se mencionó, a las interrogantes ¿Qué orden fabricar o comprar? ¿Cuánta cantidad de la orden? ¿Cuándo hacer la orden?

Su objetivo es disminuir el volumen de existencia a partir de lanzar la orden de compra o fabricación en el momento adecuado según los resultados del Programa Maestro de Producción.

Su aplicación es útil donde existan algunas de las condiciones siguientes:

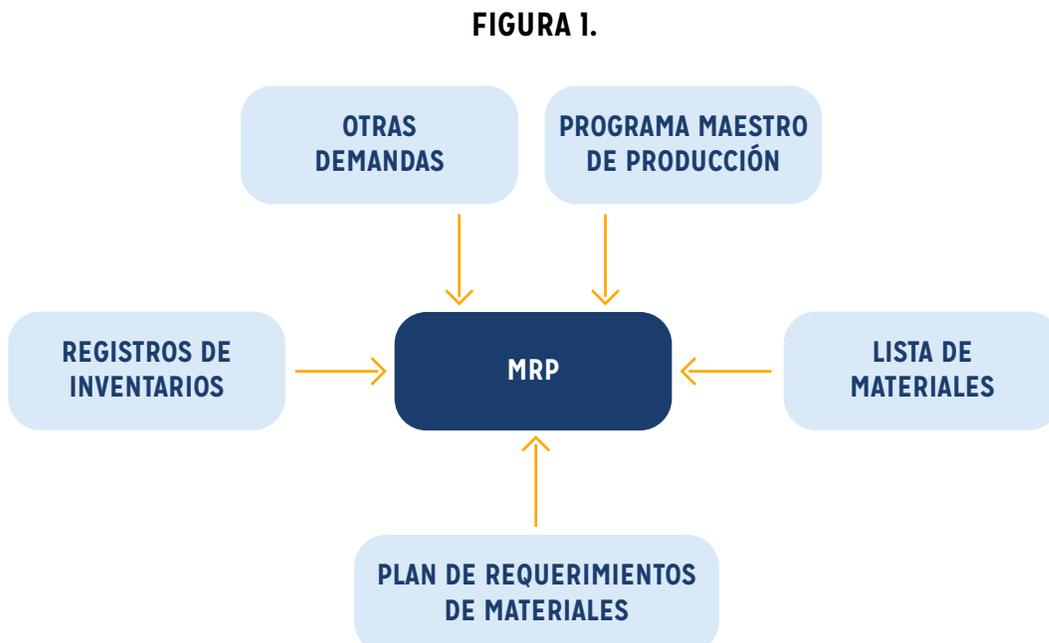
- » El producto final es complejo y requiere de varios niveles de sub - ensamble y ensamble;
- » El producto final es costoso;
- » El tiempo de procesamiento de la materia prima y componentes, o sea grande;
- » El ciclo de producción (lead time) del producto final sea largo;
- » Se desee consolidar los requerimientos para diversos productos; y
- » El proceso se caracteriza por ítem con demandas dependientes fundamentalmente y la fabricación sea intermitente (por lotes).

La función de un sistema integrado de planificación de inventarios de fabricación con MRP, consiste en traducir el plan maestro de producción(o plan ajustado de producción), en necesidades y órdenes de fabricación y/o compras detalladas de todos los productos que intervienen en el proceso productivo.

También proporciona resultados, tales como, las fechas límites para los componentes, las que posteriormente se utilizan para la gestión de taller. Una vez que estos productos del MRP están disponibles, permiten calcular los requerimientos de capacidad detallada para los centros de trabajo en el área de producción (taller).



Un esquema general del sistema integrado de planificación con MRP se observa en la figura siguiente:



Fuente: Elaboración propia con base en "Producción y Operaciones. Coordinador M. Adler"

Los sistemas MRP están concebidos para proporcionar lo siguiente:

1. **Disminución de inventarios.** El MRP determina cuántos componentes de cada uno se necesitan y cuándo hay que llevar a cabo el Plan Maestro. Permite que el gerente adquiera el componente a medida, por tanto, evita los costes de almacenamiento continuo y la reserva excesiva de existencias en el inventario.



2. **Disminución de los tiempos de espera en la producción y en la entrega.** El MRP identifica cuáles de los muchos materiales y componentes necesita (cantidad y ritmo), disponibilidad, y qué acciones (adquisición y producción) son necesarias para cumplir con los tiempos límite de entrega. El coordinar las decisiones sobre inventarios, adquisiciones y producción resulta de gran utilidad para evitar las demoras en la producción; concede prioridad a las actividades de producción, fijando fechas límite a los pedidos del cliente. **Obligaciones realistas.** Las promesas de entrega realistas pueden reforzar la satisfacción del cliente. Al emplear el MRP, el departamento de producción puede darle a mercadotecnia la información oportuna sobre los probables tiempos de entrega a los clientes en perspectiva. Los órdenes de un nuevo cliente potencial pueden añadirse al sistema y planificarlas conjuntamente con las existentes manejando la carga total revisada con la capacidad existente y el resultado puede ser una fecha de entrega más realista.
3. **Incremento en la eficiencia.** El MRP proporciona una coordinación más estrecha entre los departamentos y los centros de trabajo a medida que la integración del producto avanza a través de ellos. Por consiguiente, la producción puede proseguir con menos personal indirecto, tales como los expedientes de materiales, y con, menos interrupciones no planeadas en la producción, porque la base de MRP es tener todos los componentes disponibles en tiempos adecuadamente programados; la información proporcionada por el MRP estimula y apoya las eficiencias en la producción. (Adam y Ebert, 1991: p 575).

COMPONENTES FUNDAMENTALES DEL SISTEMA MRP

El esquema anterior muestra los componentes básicos de un sistema MRP. Tres elementos fundamentales de información son determinantes en el sistema MRP: un programa maestro (PMP), un archivo del estado legal del inventario y un archivo de las listas de materiales para la estructura del producto (BOM).

Usando estas tres fuentes de información de entrada, la lógica del procesamiento del MRP (programa de cómputo) proporciona tres tipos de resultados de información sobre cada uno de los componentes del producto:

1. el informe de excepciones,
2. el plan de fabricación y
3. el plan de aprovisionamiento de las órdenes a fabricar y comprar respectivamente.

- A. **Programa maestro de producción (PMP).** El PMP se inicia a partir de los pedidos de los clientes de la empresa o de los pronósticos de la demanda anteriores al inicio del MRP; llegan a ser un insumo del sistema. Diseñado para satisfacer la demanda del mercado, el PMP identifica las cantidades de cada uno de los productos terminados (artículo final) y cuándo es necesario producirlo durante cada periodo futuro dentro del horizonte de planeación de la producción.

Las órdenes de replazo (servicio) de componentes (demanda independiente) a los clientes también son consideradas como artículos finales en el PMP. Por tanto, el PMP proporciona la información focal para el sistema MRP; en última instancia, controla las acciones recomendadas por el sistema en el ritmo de adquisición de los materiales y en la integración de los subconjuntos, los que se engranan para cumplir con el programa de producción del PMP.

Este plan también suele llamarse MPS (*Master Plan Schedule*)

- B. **Lista de Materiales (*BOM: Bill of Materials*)**. La BOM identifica como se manufactura cada uno de los productos terminados, especificando todos los artículos, subcomponentes, su secuencia de integración, cantidad en cada una de las unidades terminadas y cuáles centros de trabajo realizan la secuencia de integración en las instalaciones.

Esta información se obtiene de los documentos de diseño del producto, del análisis del flujo de trabajo y de otra documentación estándar de manufactura y de ingeniería industrial.

La información más importante de la BOM es la estructura del producto.

- C. **Archivo del estado legal del inventario**. El sistema debe de contener un archivo totalmente actualizado del estado legal del inventario de cada uno de los artículos en la estructura del producto.

Este archivo proporciona la información precisa sobre la disponibilidad de cada artículo controlado por MRP. El sistema amplía esta información para mantener una contabilidad precisa de todas las transacciones en el inventario, las actuales y las planeadas.

El archivo del estado legal del inventario contiene la identificación (número de identificación), cantidad disponible, nivel de existencias de seguridad, cantidad asignada y el tiempo de espera de adquisición de cada uno de los artículos.

LA LÓGICA DE PROCESAMIENTO O EXPLOSIÓN DE LAS NECESIDADES DEL MRP, ACEPTA EL PROGRAMA MAESTRO Y DETERMINA LOS PROGRAMAS DE COMPONENTES PARA LOS ARTÍCULOS DE MENORES NIVELES SUCESIVOS A LO LARGO DE LAS ESTRUCTURAS DEL PRODUCTO.

LÓGICA DE PROCESAMIENTO DEL MRP

La lógica de procesamiento o explosión de las necesidades del MRP, acepta el programa maestro y determina los programas de componentes para los artículos de menores niveles sucesivos a lo largo de las estructuras del producto. Calcula para cada uno de los periodos (normalmente semanas), en el horizonte del tiempo de programación, cuántos de cada artículo se necesitan (requerimientos brutos), cuántas unidades del inventario existentes se encuentran disponibles, la cantidad neta que se debe planear al recibir las entregas (recepción de órdenes planeadas)

y cuándo deben de colocarse las órdenes para los nuevos embarques (colocación de las órdenes planeadas) de manera que los materiales lleguen exactamente cuándo se necesitan.

Este procedimiento continúa hasta que se hayan determinado todos los requerimientos para los artículos que serán utilizados para cumplir con el PMP.

RESULTADO DE LA EXPLOSIÓN DE NECESIDADES

Como se comentó anteriormente, como resultado de la explosión MRP, se obtienen el plan de producción de cada uno de los artículos que han de ser fabricados, especificando cantidades y fechas en que han de ser lanzadas las órdenes de fabricación, el plan de aprovisionamiento que detalla las fechas y tamaños de los pedidos a proveedores para todas aquellas referencias que serán adquiridas en el exterior, y el informe de excepciones que permite conocer qué órdenes de fabricación van retrasadas y cuáles son sus posibles repercusiones sobre el plan de producción y en última instancia, sobre fechas de entrega de pedidos a clientes.

Usted observó el esquema resumido del MRP sobre el que hemos desarrollado la explicación, a continuación puede observar el mismo esquema tal lo presenta R. Solana, mostrando una versión completa de archivos de ingresos y productos que entrega el sistema.



FIGURA 2. ARCHIVOS DE INGRESOS Y PRODUCTOS



Fuente: Elaboración propia.

Como claves de su auto aprendizaje responda las siguientes preguntas:

- » ¿Para qué se utiliza el MRP?
- » ¿Cuántos y cuáles son los archivos para alimentar el MRP?
- » ¿Puedo explicar la lógica de funcionamiento del sistema?
- » ¿Puedo identificar las salidas?

PRODUCCIÓN JUSTO A TIEMPO (JIT)

JIT Más que un sistema de planificación y control de la producción es una filosofía de trabajo y cuya idea básica es producir los artículos necesarios en las cantidades adecuadas y en los instantes de tiempo precisos.

JIT MÁS QUE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN ES UNA FILOSOFÍA DE TRABAJO Y CUYA IDEA BÁSICA ES PRODUCIR LOS ARTÍCULOS NECESARIOS EN LAS CANTIDADES ADECUADAS Y EN LOS INSTANTES DE TIEMPO PRECISOS.

Para Schonberger, es un sistema de producción que produce bienes justo a tiempo de ser vendidos, partes justo a tiempo de ser ensambladas, formando productos acabados, semielaborados justo a tiempo de ser convertidos en partes de otros semielaborados, y compra de materias primas justo a tiempo de ser incorporadas en el proceso de fabricación.

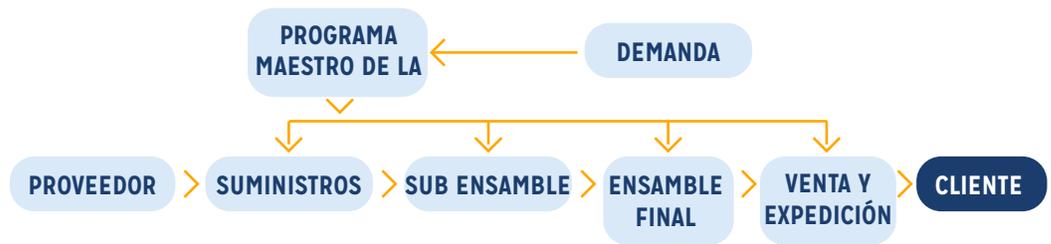
La mayoría de los autores coincide en que los inicios del JIT se encuentran en las funciones de aprovisionamiento de los astilleros japoneses. Estos constructores hicieron que sus proveedores suministraran en menores cantidades con mayor frecuencia con lo que consiguieron reducir los inventarios de materias primas. Luego apareció la Toyota con un sistema de

producción muy avanzado, con ideas innovadoras y cuya traducción es producir justo lo que se requiere, cuando se necesita, con calidad excelente y sin desperdiciar recursos del sistema. Surgió como una necesidad de la industria post guerra cuando existía gran escasez de capital y de espacios de almacenamiento ***por lo que se concentraron en un activo que implica un fuerte consumo de los recursos citados: los inventarios.***

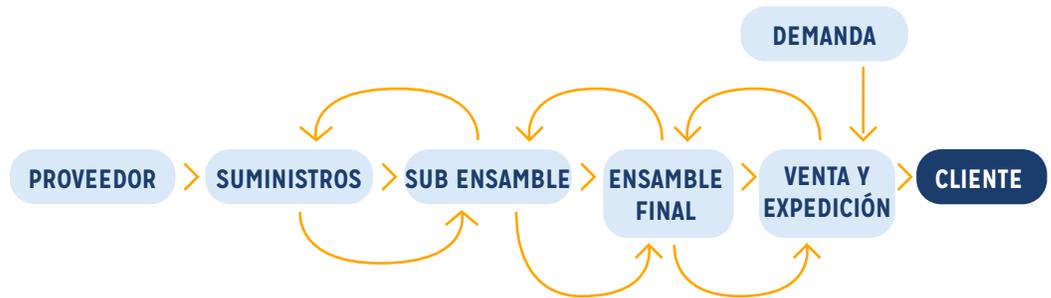
El método se lo denomina “de arrastre” porque tira de los sectores previos del proceso desde la demanda para alimentarse desde los insumos, en contraposición del método tradicional de “empuje” en donde la producción es puesta en marcha a partir del plan maestro de la producción.

En los esquemas siguientes pueden observarse los sistemas aludidos en el párrafo precedente.

FIGURA 3. MÉTODOS DE EMPUJE Y DE ARRANQUE



MÉTODO DE EMPUJE



MÉTODO DE ARRASTRE

Fuente: Elaboración propia con base en "Producción y Operaciones. Coordinador M. Adler".

El concepto básico de la producción justo a tiempo podríamos resumirla diciendo que:

“

Es una filosofía industrial, que considera la reducción o eliminación de todo lo que implique desperdicio en las actividades de compras, fabricación, distribución y apoyo a la fabricación (actividades de oficina) en un negocio.

”

El desperdicio se concibe como “todo aquello que sea distinto de los recursos mínimos absolutos de materiales, máquinas y mano de obra necesarios para agregar valor al producto”.

Algunos ejemplos de recursos mínimos absolutos son los siguientes:

- » Un solo proveedor, si éste tiene capacidad suficiente.
- » Nada de personas, equipos ni espacios dedicados a rehacer piezas defectuosas.
- » Nada de existencias de seguridad.
- » Ningún tiempo de producción en exceso.
- » Nadie dedicado a cumplir tareas que no agreguen valor.



Por su parte el agregar valor implica aumentar el valor del producto ante los ojos del cliente. Algunos ejemplos que agregan valor se mencionan a continuación: Ensamblar, mezclar, fundir, moldear, soldar, tejer, empacar.

JUSTO A TIEMPO IMPLICA PRODUCIR SÓLO EXACTAMENTE LO NECESARIO PARA CUMPLIR LAS METAS PEDIDAS POR EL CLIENTE, ES DECIR PRODUCIR EL MÍNIMO NÚMERO DE UNIDADES EN LAS MENORES CANTIDADES POSIBLES Y EN EL ÚLTIMO MOMENTO POSIBLE.

Otras cosas que generalmente ocurren en el proceso de fabricación son contar, mover, almacenar, programar, inspeccionar y traspasar un producto, actividades que no agregan valor en sí mismas.

Justo a tiempo implica producir sólo exactamente lo necesario para cumplir las metas pedidas por el cliente, es decir producir el mínimo número de unidades en las menores cantidades posibles y en el último momento posible, eliminando la necesidad de almacenaje, ya que las existencias mínimas y

suficientes llegan justo a tiempo para reponer las que acaban de utilizarse y la eliminación del inventario de producto terminado.

Se considera que el exceso de existencias:

- » Absorbe capital que no es necesario y que podría invertirse de una mejor forma
- » Genera mayores costos de almacenaje
- » Aumenta los riesgos de daños y de obsolescencia
- » Puede ocultar oportunidades para realizar mejoras operativas.

Este concepto de inventario de “entra y sale” o en tránsito deja de lado al almacenaje estático y enfatiza un almacenaje dinámico. Aunque se considera que no es adecuado hablar de almacenaje porque la mercadería o materia prima que ingresa se despacha o utiliza de inmediato, sin entrar en alguna bodega o almacén.



El JIT utiliza los siguientes principios:

- A. Lotes de tamaño pequeño, que proporcionan las siguientes ventajas:
 - A. Reducen el inventario del ciclo.
 - B. Menores tiempos de entrega.
 - C. Menores espacios para almacenamiento.
 - D. Cargas más uniformes.
- B. **Componentes y métodos estandarizados:** favorece la repetitividad.
- C. **Vínculos estrechos con proveedores:** embarques frecuentes con tiempos de entrega cortos. Por inventarios bajos es necesario mantener buenas relaciones con los mismos.
- D. **Fuerza del trabajo flexible:** los operarios deben ser capaces de desempeñar varias funciones.
- E. **Estrategias de flujos de línea:** para reducir la frecuencia de preparación de máquinas y permitir altos volúmenes de producción. Cuando existen varios productos que justifiquen mantener activa una línea, se utilizan células de trabajo.
- F. **Producción automatizada:** como clave de la producción a bajo costo.



Para finalizar el tema podemos resumir los beneficios y ventajas que proporciona el sistema en:

1. Reduce el tiempo de producción.
2. Aumenta la productividad.
3. Reduce el costo de calidad.
4. Reduce los precios de material comprado.
5. Reduce inventarios (materiales comprados, obra en proceso, productos terminados).
6. Reduce tiempo de alistamiento.
7. Reducción de espacios.
8. Reduce la trayectoria del producto entre el fabricante, el almacén y el cliente.
9. Se puede aplicar a cualquier tipo de empresa que reciba o despache mercancías.
10. Se basa en el principio de que el nivel idóneo de inventario es el mínimo que sea viable.

Usted ha completado el estudio del Tema, como claves de su autoaprendizaje, resuelva los siguientes interrogantes:

- » ¿Puedo definir la filosofía JIT?
- » ¿Por qué se denominó de arrastre?
- » ¿Qué ventajas me proporcionan los lotes pequeños?
- » ¿Qué normas de calidad necesita el sistema?
- » ¿Por qué utiliza tecnología de grupos?

PROGRAMACIÓN

PROGRAMACIÓN AGREGADA O TOTAL

El plan agregado de una empresa manufacturera, conocido como plan de producción está enfocado en tasas de producción y manejo de inventarios. Basado en metas amplias y a mediano plazo, el plan agregado especifica cómo se trabajará durante el año siguiente para alcanzar esas metas en función de su capacidad, sus equipos y de sus instalaciones.

BASADO EN METAS AMPLIAS Y A MEDIANO PLAZO, EL PLAN AGREGADO ESPECIFICA CÓMO SE TRABAJARÁ DURANTE EL AÑO SIGUIENTE PARA ALCANZAR ESAS METAS EN FUNCIÓN DE SU CAPACIDAD, SUS EQUIPOS Y DE SUS INSTALACIONES.

Vincula las metas y los objetivos estratégicos con los planes de producción sin dejarse invadir por demasiados detalles.

La dirección establece los objetivos estratégicos en la compañía que proporciona el marco general de proyecciones de demanda, insumos y presupuestos de capital a partir de los cuales se elaboran el plan agregado y el programa maestro de producción.

En el plan agregado se especifican tasas de producción correspondientes a familias de productos, niveles de inventario y los niveles de fuerza del trabajo. El plan maestro proporciona fechas y cantidades a producir para cada uno de los componentes de la familia de productos.

Durante el plan de producción suelen presentarse los siguientes objetivos:

- » minimizar costos y maximizar ganancias
- » maximizar servicio al cliente
- » Minimizar inventarios
- » Minimizar cambios en la producción y fuerza del trabajo · Maximizar la utilización de la planta y el equipo



El peso que se conceda a cada uno de estos puntos implicará trueques de ventajas y desventajas en términos de costos y la necesidad eventual de tomar en cuenta factores no cuantificables.

FIGURA 4.



Fuente: Elaboración propia con base en "Administración de Operaciones. Krajewsky-Ritzman"

Las alternativas para elaborar un plan agregado pueden ser:

A. **Reactivas (o de capacidad)**

- A. Ajuste de la fuerza del trabajo
- B. Inventarios de Previsión
- C. Utilización de la fuerza del trabajo
- D. Programación de vacaciones
- E. Subcontratar

B. ***Agresivas (o de demanda)***

- A. Productos complementarios
- B. Políticas de precios
- C. Diferimiento de pedidos

Mediante la combinación de las alternativas se pueden desarrollar:

1. ***Estrategias de Alcance*** con la que intenta conseguir que los niveles de producción iguale los pronósticos de demanda,
2. ***Estrategias de equilibrio*** que se traducen en producciones uniformes para todos los períodos y estrategia mixtas donde los planes alternan diferentes combinaciones de alternativas para cada período.

VÍNCULO ENTRE LAS ESTRATEGIAS GENERALES DE LA EMPRESA Y LOS PLANES TÁCTICOS, MEDIANTE LOS CUALES ESTA ALCANZA SUS METAS, PERMITE ADEMÁS RESOLVER LAS NEGOCIACIONES ENTRE PRODUCCIÓN Y MARKETING.

PROGRAMACIÓN MAESTRA

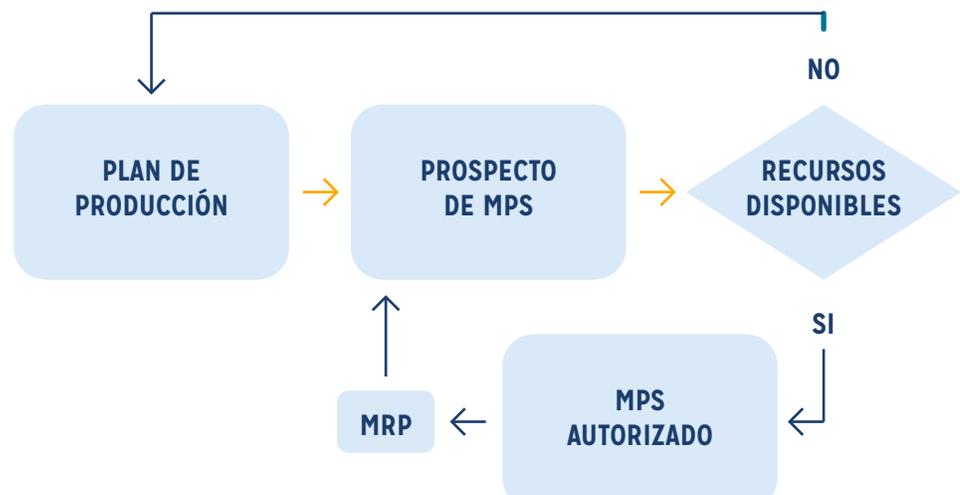
También llamado plan maestro de producción (MPS) constituye el vínculo entre las estrategias generales de la empresa y los planes tácticos, mediante los cuales esta alcanza sus metas, permite además resolver las negociaciones entre producción y marketing.

Sigue a la planeación total y expresa el plan global en términos de artículos finales específicos, nos indica qué, cuándo y cuánto producir. Hace uso de los pronósticos y los pedidos disponibles y es el control principal de las actividades de producción.



El proceso se puede esquematizar de la siguiente manera:

FIGURA 5. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia con base en "Administración de Operaciones. Krajewsky-Ritzman"

Operaciones debe crear primero un MPS provisorio para averiguar si este permite cumplir con los recursos disponibles (capacidad de máquinas, horas extras, fuerza del trabajo, subcontratistas disponibles, etc.). El plan maestro deberá ser revisado hasta lograr un plan que satisfaga todas las limitaciones en materia de recursos o bien hasta que se convenza que no es posible lograr algo factible, en cuyo caso habrá que revisar el plan agregado de producción.

Finalmente y como se observa en el esquema, se debe desarrollar el programa de materiales o componentes a fabricar o comprar y el programa de asignación de mano de obra y capacidad de proceso, centro o puestos de trabajo y secuencia asignada.

Esta última consiste en la programación a corto plazo y puede ser resuelta por medio del MRP, o con la utilización del Diagrama de Gantt o mediante el uso de una planilla de carga.

Hemos completado el Tema, respóndase las siguientes preguntas:

- » ¿En qué consiste un plan agregado de producción?
- » ¿Puedo mencionar los objetivos que se persiguen para su elaboración?
- » ¿Cuáles son las alternativas que dispongo para desarrollarlo?
- » ¿Qué tipo de estrategias existen?
- » ¿En qué consiste el plan maestro de producción?



BIBLIOGRAFÍA

RED ILUMNO LIBRARY - USAM; **CURSO ID 3013661**; Módulo 3, Lectura 3, Unidad 4:
Planificación, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PRODUCCIÓN

Andurno, R. (04 de Julio de 2014). *Produccion I - Lectura 3*. Obtenido de EPIC - Red Ilumno: <https://liboasso.epic-sam.net/Learn/Player.aspx?enrollmentid=3358409>

Lectura total y adaptación de las propias imágenes y gráficos.: Ajuste de formatos y de graficación. Imágenes propias del documento.

The logo for ILUMNO, featuring the word "ILUMNO" in white, uppercase, sans-serif font. The letter "O" is replaced by a white circle with a small gap at the top, resembling a stylized eye or a lens. The logo is positioned on the left side of the page, partially overlapping a large, semi-transparent blue circle that is centered on the page. The background consists of a dark blue, low-poly geometric pattern of triangles and polygons.