

# Cómo crear un plan maestro de producción – Parte 1

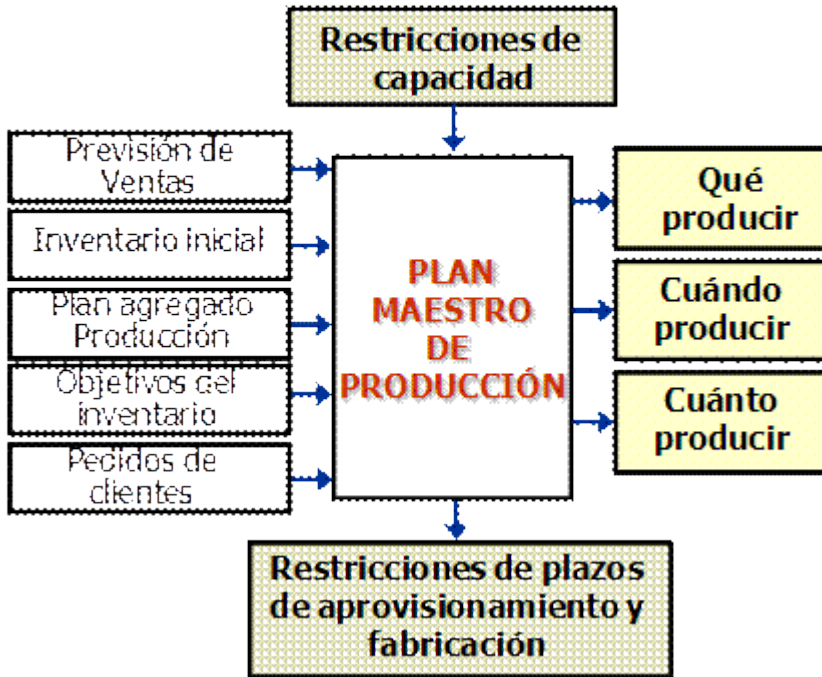
Pymex (2013) Cómo crear un plan maestro de producción. Recuperado de: <http://pymex.pe/pymes/estrategias-de-crecimiento/como-crear-un-plan-maestro-de-produccion-parte-1>



La planificación de operaciones pretende transformar las previsiones de la demanda o consumo en un plan maestro de producción, es decir, en unas cantidades de los diversos productos a producir durante unos determinados lapsos. Dicho plan debe ser factible, es decir, debe poder realizarse con los recursos de que dispone.

El plan maestro de producción representa un compromiso entre las expectativas existentes respecto a la demanda, representadas por el área comercial de la empresa y las posibilidades tecnológicas y humanas del sistema productivo. Frente a una determinada situación existen diversas posibilidades de compromiso, diferentes planes maestros validos, la elección de uno de ellos podrá realizarse eficientemente tras una evaluación de los mismos atendiendo los factores económicos, técnicos y comerciales tangibles e intangibles.

## El Plan Maestro de Producción Master Production Schedule (MPS)



El MPS es la planificación que asegura la cobertura de la demanda para la empresa, teniendo en cuenta las restricciones de capacidad, y produciendo correctamente.

El plan maestro de producción fija la cantidad de cada uno de los artículos que se producirán, para ser completada cada lapso en un horizonte corto de planificación de la gama de los artículos, para que al terminar estos puedan ser enviados al cliente o al almacén de productos terminados.

Los principales objetivos del plan maestro de producción son: programar los artículos que se terminan puntualmente para satisfacer a los clientes y el programar para evitar sobrecarga y cargas ligeras, facilitando la producción y la utilización eficiente de la capacidad de la producción.

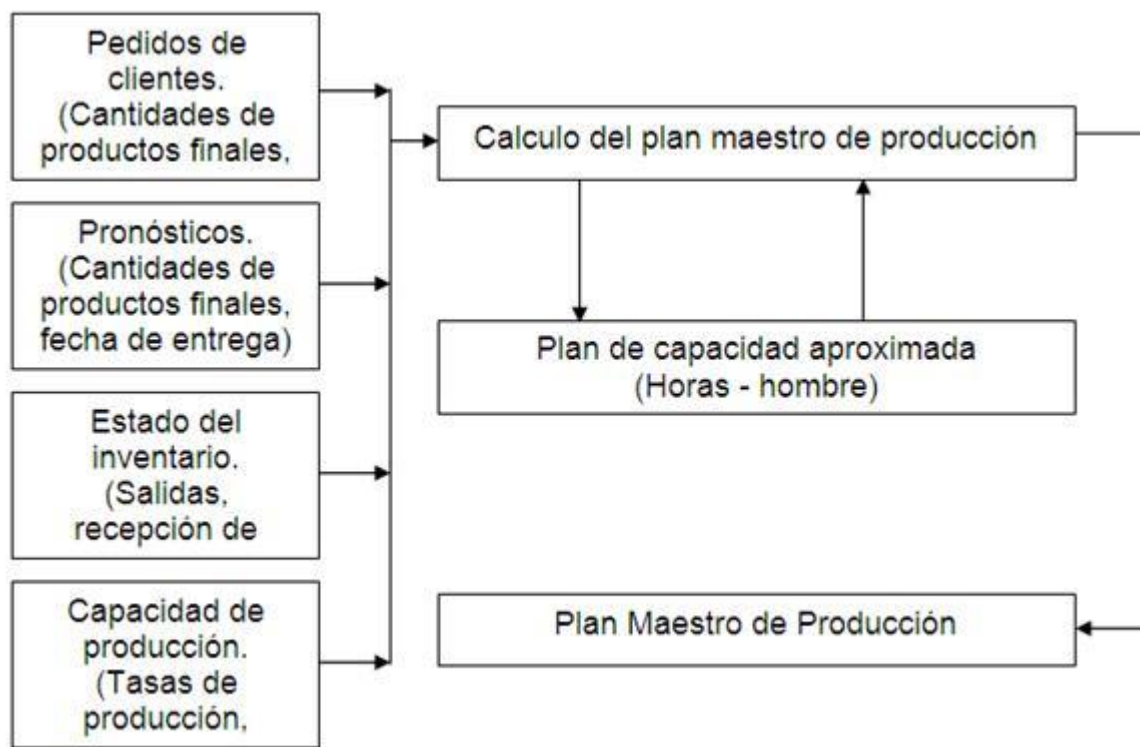
La programación de la producción es una actividad que consiste en fijar los planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinado así su inicio y fin, para lograr el nivel más eficiente. La función principal de la programación de la producción consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las etapas de producción. Por lo tanto durante el desarrollo de este trabajo se detallan de mejor manera lo antes descrito.

El plan maestro de producción es el resultado del trabajo de las empresas, ya que la mayoría de las ellas deben trabajar con planes sobre productos específicos o terminados, tomando en cuenta que debe existir una información previa que sirva de base para realizar la planificación del proceso de elaboración del producto que se desea planificar, la cual debe especificar las cantidades y fechas de producción en relación a productos específicos; las cantidades y las fechas en relación a los componentes comprados o realizados; la secuencia de trabajos o pedidos individuales y la asignación a corto plazo de los recursos a operaciones individuales, lo cual evita trastornos innecesarios en los procesos de fabricación y aprovisionamiento, a la vez

se deben considerar las necesidades netas de fabricación, lo cual implica que de las necesidades de productos se tienen que descontar los productos fabricados y que se encuentran disponibles en inventarios.

Este plan, también permite la implantación de la capacidad (rendimiento máximo), método mediante el cual se ajusta el programa maestro para equilibrar las fechas vencidas de los trabajos o pedidos contra la capacidad de la planta y sus células de trabajo individual y sus instalaciones. En los periodos de carga de trabajo bajo, el procedimiento de planeación de la capacidad trata de caminar los pedidos hacia atrás para que los niveles de carga de trabajo concuerden con las capacidades existentes. Este programa determina de manera indirecta la demanda, permitiendo la planeación de la capacidad (rendimiento máximo) mediante un ajuste en las fechas vencidas de los trabajos o pedidos contra la capacidad de la planta, sus centros de trabajo individual y sus instalaciones.

### Esquema del Proceso del plan maestro de producción



Continuando con nuestro artículo sobre cómo crear un plan maestro de producción, seguiremos con los objetivos del plan maestro de producción y los fundamentos de un efectivo plan maestro de producción.

#### A. Objetivos del plan maestro de producción

Una vez concluido el plan agregado, el siguiente paso consiste en traducirlo a unidades o ítems finales específicos, este proceso es lo que se conoce como desagregación de acuerdo con Domínguez Machuca, (1995), la subdivisión como hace referencia Adam & Ebert, (1991) o

descomposición también denominada así por Narasimhan (1996) del plan agregado y su resultado final se denomina programa maestro de producción (Master Production Schedule, MPS).

El Plan Maestro de la Producción va a desarrollar 2 funciones básicas:

- Concretar el plan agregado tanto en unidades como en tiempo.
- Facilitar con su mayor desagregación la obtención de un plan aproximado de capacidad.

Si se parte del plan agregado de producción, tanto las previsiones de venta a corto plazo, como los pedidos comprometidos con clientes, como el inventario disponible, se toman en cuenta, y sólo habría que considerar los pedidos en curso. En este punto se obtiene el Plan Maestro de la Producción que será válido si la carga que genera, es decir, la capacidad que requiere, es compatible con la capacidad disponible. Si existen problemas de factibilidad, hay dos opciones:

- Medidas adicionales de aumento transitorio de la capacidad.
- Modificar el Plan Maestro de la Producción propuesto, cambiando de fechas las cantidades que en él aparecen, evitando que se produzcan retrasos o incumplimientos del plan agregado...

El Plan Maestro de la Producción va a facilitar el cumplimiento del plan agregado de producción y por tanto el plan de producción a largo plazo siempre que se cumplan los siguientes requisitos para su obtención:

- Las sumas de las cantidades obtenidas en el Plan Maestro de la Producción deben coincidir con las correspondientes del plan agregado.
- La desagregación debe ser eficiente, lo que implica que: La descomposición de las familias se tiene que realizar a partir del mix de productos que la forman.
- Dimensionamiento y ubicación por períodos de los lotes del Plan Maestro de la Producción con criterios de carácter económico, buscando aquella que haga con los mínimos los costos totales.
- Evitar disponibilidades de inventario negativo a finales de los periodos, ya que indicaría retrasos en los pedidos, a no ser que sean retrasos voluntarios (política de la empresa).

El programa maestro de producción toma la capacidad de producción a corto plazo, determinada por el plan agregado y la asigna a pedidos de producción finales, y tiene los siguientes objetivos fundamentales:

- Programar productos finales para que se terminen con rapidez y cuando se haya comprometido ante los clientes.
- Evitar sobrecargas o subcargas de las instalaciones de productos, de manera que la capacidad de producción se utilice con eficiencia y resulte bajo el costo de producción.
- Terminar en plazo un alto porcentaje de órdenes.
- Mantener el nivel de producción o servicio deseado, asignando prioridades.
- Obtener una utilización eficiente de los equipos y del personal.
- Reducir al mínimo las horas extras.
- Mantener los niveles de inventarios deseados.

El Plan Maestro de Producción (PMP), programa el volumen final de los productos, cada semana del horizonte de fabricación a mediano plazo, es el plan de producción por ítem individuales de producto expresado en semanas. Desglosa los planes agregados y traduce el plan empresarial, incluyendo las previsiones de demanda, cuantifica los procesos importantes, piezas y otros recursos, con el fin de optimizar la producción, identificar los cuellos de botella y anticipar necesidades. Por ejemplo:

<b>Plan Agregado</b>		<b>Mes</b>		<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>					
		<b>Producción de sillas</b>		2.000	5.000					
<b>Plan Maestro de Producción</b>		<b>Semana</b> →	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Modelo A</b>		500	200		300			1.000	500	500
<b>Modelo B</b>			200	300			500	100	400	1.000
<b>Modelo C</b>		100	100	200	100	100	100	800	100	

## B. Fundamentos de un efectivo plan maestro de producción

De acuerdo a lo propuesto por Thomas E. Vollmann, William L. Berry y D. Clay Whybark en su libro de sistemas de Planificación y control de la Fabricación, un efectivo Plan Maestro de Producción debe:

- Proporcionar las bases para establecer los compromisos de envío al cliente
- Utilizar eficazmente la capacidad de la planta.
- Lograr los objetivos estratégicos de la empresa.

- Resolver las negociaciones entre fabricación y comercialización.

De manera cotidiana, marketing y producción se coordinan a través del MPS en términos de compromiso de orden y es la actividad por la cual las ordenes del cliente reciben fecha de envío, el MPS proporciona la base para que se tomen estas decisiones eficazmente, siempre y cuando el departamento de producción ejecute el plan maestro de acuerdo a los tiempos establecidos en el plan. Cuando la planificación falla y las órdenes de los clientes se acumulan y requieren fechas de entregas inaceptables, desde el punto de vista del marketing se establecen condiciones de negociaciones para hacer cambios y negociar con los clientes.

El Plan Maestro de Producción tiene que proporcionar las cantidades de producto necesarias en el momento adecuado, con un costo total mínimo y de acuerdo con las exigencias de calidad. Además debe servir de base para el establecimiento del presupuesto de las operaciones, las necesidades de mano de obra y las horas que se habrán de trabajar, tanto ordinarias como extraordinarias, así como las necesidades de equipos y el nivel de los inventarios de materiales anticipados. En este sentido, también debe:

- Desarrollar las cantidades y fechas que se deben producir a fin de generar los requerimientos por periodos para componentes, piezas y materia prima.
- El MPS, no es una proyección de ventas sino un plan de fabricación factible, señala cuantos productos deben fabricarse y cuando se fabricarán.
- El MPS considera el inventario existente, las restricciones de capacidad, la disponibilidad de los materiales y el tiempo de producción, por lo tanto, las cantidades de producción se pueden cambiar en el eje del tiempo según sea necesario.
- La capacidad se puede medir en términos de unidades de producto por unidad de tiempo que puede producir una instalación.

Continuando con nuestro artículo sobre cómo crear un plan maestro de producción, seguiremos con procedimiento para elaborar el plan maestro de producción y la importancia de mantener una actualización constante del plan maestro de producción

### **C. Procedimiento para elaborar el plan maestro de producción**

Consiste en preparar toda la información necesaria e identificar los factores que intervienen en el proceso de fabricación, antes de comenzar la producción real. Toda la información debe ser

tan completa como sea posible sobre todos los factores que intervienen en el proceso de fabricación y en base a esta información planificar la manera en que se realizan las operaciones, el tiempo que tomara cada una de ellas para conseguir el producto se fabrique en la fecha calculada. La información necesaria debe también tomar en cuenta las limitaciones económicas y de capacidad para que el plan maestro de producción se mantenga realizable

Dentro de la información que es necesaria considerar en la elaboración del MPS se tienen:

- Materias Primas y Materiales de fabricación; debe establecerse el tipo, cantidad y calidad de la materia prima y los materiales de fabricación, esta información se obtiene con la descripción del producto.
- Materias Primas y Materiales Disponibles; corresponden a la existencia que aun no ha sido destinada para ningún trabajo, ayuda también para que el almacén sea surtido de materias primas y/o materiales. Esta información se obtiene de los registros de almacén y el departamento de compras.
- Estándar de calidad para cada proceso u operación; se refiere al desempeño y limite que cada máquina o equipo va a tener para la fabricación de un determinado producto, de acuerdo a su especificación.
- Producción de cada Máquina o capacidad de instalación; debe establecerse el proceso que cada máquina pueda realizar de acuerdo a su capacidad, este proceso lo determina la cantidad de productos por unidad de tiempo (Kg/hrs, Lts/hrs, etc.).
- Método de Trabajo; corresponde a la especificación del proceso, elegir el procedimiento más adecuado y rápido para realizar cada operación.
- Fijación de las Fechas de ejecución; se señalan fechas para el comienzo y la terminación del proceso de fabricación.

Es importante tener siempre en cuenta en la elaboración del plan maestro de producción lo siguiente:

- La elaboración del plan Maestro de basa en productos finales específicos.
- Establecer los requerimientos de materiales, maquinarias y mano de obra.
- Determinar la capacidad de maquinaria, la mano de y evaluar estrategias para ampliar su utilización.
- Mantener siempre las prioridades.

Un ejemplo podría aclarar el procedimiento para elaborar el plan maestro de producción:

Una empresa produce 2 productos A y B, con base en la fabricación para inventario. La demanda para los productos proviene de muchas fuentes. Las estimaciones para las demandas de ambos productos, en las siguientes 6 semanas son las siguientes:

<b>Demandas del producto A de todas las fuentes</b>						
Fuentes de Demanda	Demanda Semanal (cantidad de productos A)					
	1	2	3	4	5	6
Pedidos dentro de la Compañía				20	10	10
Pedido de Almacenes sucursales			20			
Pedidos de Investigación y Desarrollo			10	10		
Demandas de los Clientes (Pronosticos y pedidos a la mano)	20	20	20	20	20	20
<b>Demanda Total para el Producto A</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

<b>Demandas del producto B de todas las fuentes</b>						
Fuentes de Demanda	Demanda Semanal (cantidad de productos B)					
	1	2	3	4	5	6
Pedidos dentro de la Compañía			10		10	
Pedido de Almacenes sucursales				20		
Pedidos de Investigación y Desarrollo					10	10
Demandas de los Clientes (Pronosticos y pedidos a la mano)	30	30	30	20	20	20
<b>Demanda Total para el Producto B</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>30</b>

Es así, como en el MPS se utilizan la sumatorias de las diferentes fuentes de demanda como una demanda total del producto, los programadores calculan y sacan los totales y en base a estas demandas es como se realiza el MPS.

El siguiente paso es asignar pedidos a los espacios de producción. Para hacer esto se necesita conocer muy bien la capacidad con la cual se cuenta, de esta manera para resolver nuestro problema, se define el inventario de seguridad, es decir que mediante experiencias o en base a las demandas y la capacidad se tiene establecido antes un nivel de inventario de seguridad, con el cual en este ejemplo se debe contar para mandar a producir, es importante decir que no en todos los MPS se establece este inventario de seguridad, es solo un respaldo para cumplir con la demanda.



Además de esto se pueden establecer lotes de producción, con base en la capacidad o en la reducción de costos de la empresa, también pueden ser ambas. Tal vez simplemente se produzca para satisfacer justo lo que se pide, aunque es mejor contar con estas restricciones. Hay algo más que se toma en cuenta para asignar los espacios vacíos de producción, esto es la plantación aproximada de la capacidad, que se comentará más adelante.

La existencia de seguridad es el nivel mínimo planeado de inventarios. La existencia de seguridad para A es 30 y para B es de 40. El tamaño fijo de lote (lote o conjunto, y el tamaño de lote se produce al efectuarse una corrida de producción) para A es de 50 y para B es de 60. El inventario inicial para A es de 70 y para B es de 50.

El tercer paso para realizar el MPS es hacer compromisos de entrega con el cliente y el cuarto es realizar los cálculos detallados para el programa maestro de producción, de esta manera, teniendo los datos del ejemplo ya definidos, ahora se procede a darle solución o realizar los cálculos. Esto se hace utilizando como apoyo una matriz, en donde se colocan los datos de las demandas, el inventario a la mano y los disponibles que quedan, así como está un renglón reservado para los MPS o las ordenes que se emitan para producir. Siguiendo a darle solución al ejemplo, utilizando los datos que se tienen, se dará una respuesta:

**Programa Maestro de Producción (MPS) de Producto A**

<b>A</b>	Semanas					
	1	2	3	4	5	6
Demanda Total	20	20	50	50	30	30
Disponibile	50	30	30	30	50	70
Producción requerida (MPS)	—	—	50	50	50	50
A la Mano	70					

**Programa Maestro de Producción (MPS) de Producto B**

<b>B</b>	Semanas					
	1	2	3	4	5	6
Demanda Total	30	30	40	40	40	30
Disponibile	80	50	70	90	50	80
Producción requerida (MPS)	60	—	60	60	—	60
A la Mano	50					

Visualizando los cálculos del producto A, para analizar el proceso en el que fue diseñado este MPS, se puede observar en la siguiente tabla:

(1) Semana	(2) Inventario Inicial	(3) Demanda Total	(4) Saldo [(2) - (3)]	(5) Producción Requerida *	(6) Disponibile [(2) + (5) - (3)]
1	70	20	50	—	50
2	50	20	30	—	30
3	30	50	(20)	50	30
4	30	50	(20)	50	30
5	30	30	0	50	50
6	50	30	20	50	70

\* Lote fijo si la Columna (4) es menor que la existencia de seguridad de lo contrario, es cero.

*Nota:* Para el producto A la existencia de seguridad es 30, el tamaño de lote fijo es de 50 y el inventario inicial en la semana 1 es de 70.

En la semana 1, el saldo excede el inventario de seguridad deseado ( $50 > 30$ ); por lo tanto no es necesaria la producción de A. En la semana 2, el saldo sigue siendo suficiente para tener la existencia de seguridad deseada ( $30 = 30$ ) y no se requiere producción de A. Pero en las semanas 3 y 4 los saldos serian negativos si no se programara producción de A, por lo cual en ambas semanas se programa un tamaño fijo de lote de 50 productos A. Las semanas 5 y 6 se programan de manera similar.

**D. Actualización constante del plan maestro de producción**

El plan maestro de producción, es de naturaleza dinámica y por lo general se actualiza semanalmente, dado que existen pedidos posteriores al programa maestro inicial que requieren modificaciones constantes.

También la primera parte del plan maestro de producción tiende a estar dominada por clientes reales, en tanto que la parte final tiende a estar dominada por pronósticos, por lo tanto las estimaciones de demanda de la primera parte del plan maestro de producción, son por naturaleza, más precisas. Semanas tras semanas, los pedidos entran y modifican las estimaciones, todo esto debe ocurrir antes de que se comprometa dinero para solicitar materiales, programar trabajadores y cambios en la maquinaria.

El programa maestro de producción se actualiza frecuentemente, lo cual quiere decir que una vez ha transcurrido una semana, se quita de la parte delantera del programa maestro de producción y se agrega otra al final, y las demandas de todo el programa se estiman nuevamente. Dado que las demandas de pedidos posteriores al programa maestro de producción probablemente se modificarán conforme sufran muchas actualizaciones en la parte final del programa maestro, no resultan tan críticas como en la primera parte. También, la primera parte del programa maestro tiende a ser dominada por pedidos de clientes reales, en tanto que la parte final tiende a estar dominada por pronósticos, por lo que las estimaciones finales de la demanda de la primera parte del programa maestro de producción son, por naturaleza, más precisas.

Continuando con nuestro artículo sobre cómo crear un plan maestro de producción, seguiremos con el plan maestro en empresas que producen para existencias y las que producen sobre pedidos y la programación de la producción.

### **E. El plan maestro en empresas que producen para existencias y las que producen sobre pedidos**

El MPS difiere según el sistema de fabricación de la empresa, los elementos más afectados por la diferencia del sistema de producción son la administración de la demanda, el tamaño de los lotes y la cantidad de productos a programar. En este caso se plantean dos sistemas para establecer el plan de producción: el plan maestro de producción en empresas que producen para existencias y el plan maestro de producción en empresas que producen sobre pedidos.

### *El plan maestro de producción en empresas que producen para existencias*

En las empresas que producen para existencias, regularmente el tamaño del lote es una cuestión de economizar, es decir, producen los lotes que les convenga, con el objetivo de reducir los costos, ya sea por los pedidos de material a sus propios proveedores o por su capacidad. En este caso:

- Las órdenes de los productos provienen de los almacenes de la empresa.
- Los pedidos tienen como base los pronósticos de la demanda futura de muchos clientes.
- Los pronósticos juegan un papel fundamental en la administración de las estimaciones de demanda.
- En la primera parte del plan maestro de producción los pedidos de los almacenes, con base en los pronósticos, pueden estar respaldados por pedidos reales de los clientes.
- El tamaño de los lotes en los pedidos es un asunto de economía, si se produce muy poco, el costo fijo de prepararse para producir el pedido se distribuye en muy pocos productos y el costo promedio unitario resulta elevado. Si se produce demasiado, el inventario del producto crecerá y así los costos del inventario, por lo tanto el costo promedio unitario de producción también será demasiado elevado.

### *El plan maestro de producción en empresas que producen sobre pedidos*

En un sistema sobre pedido la dificultad más grande es la demanda fluctuante, a diferencia de los que producen para inventario, el sistema de sobre pedido como su nombre lo dice, no sabe lo que va a producir hasta que el cliente envía una orden o pedido, es decir no se conoce un pronóstico de la demanda, solo la demanda real, de esta manera el MPS no se puede realizar hasta que el cliente haya pedido lo que requiere y como lo requiere, esto es porque también los procesos pueden diferir, pues regularmente las empresas que trabajan de esa manera tienden a cambiar los productos según las características que el cliente pida, esto lo hace ser muy fluctuante. En este caso:

- Los pedidos de los clientes son el centro predominante en la administración de la demanda.
- El plan maestro de producción funciona a partir de una lista de pedidos pendientes y no utiliza pronósticos de demanda.
- El tamaño de los lotes, es decir, la cantidad de unidades a producir de un pedido, queda determinada por el pedido del cliente.

- Si un pedido, por ejemplo, solicita 500 unidades de un producto en particular, solo se producen las 500 unidades. Esto se conoce producción lote por lote.

## **F. Programación de la producción**

La programación de la producción consiste en asignar las órdenes de producción en que se descomponen a centros de trabajo específicos dentro de los intervalos temporales concretos; en otras palabras un programa es una asignación más un calendario.

El proceso de programación puede verse como una fase más de preparación de las actividades productivas, después de la planificación y del cálculo de necesidades. Es una actividad que consiste en la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinando así su inicio y fin, para lograr el nivel más eficiente. La función principal de la programación de la producción consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las etapas de producción.

Un buen programa de producción trae algunas ventajas para la empresa. Entre ellas están:

- Los pedidos se pueden entregar en las fechas estipuladas.
- Se calculan las necesidades de mano de obra, maquinaria y quipo. Así habrá una mejor utilización de estos recursos.
- Se pueden disminuir los costos de fabricación.

Un programa (de producción) es un horario o itinerario para ejecutar actividades, utilizando recursos e instalaciones disponibles, lo cual le permitirá saber a cada trabajador o a cada responsable de un centro de trabajo, que debe hacer para cumplir el plan de materiales, con el programa maestro de producción y con el plan agregado, y en consecuencia con los planes estratégicos de la empresa.

La programación de la producción tiene como propósito la asignación de recursos y la sincronización de las operaciones. Generalmente, el programa de producción abarca hasta 3 meses y se detalla en forma diaria, semanal y/o quincenal, es decir, de muy corto plazo. La programación de la producción determina los requerimientos de materia prima, mano de obra y otros insumos para el trabajo del día a día. En esta actividad se tiene en cuenta la información proveniente del plan maestro de la producción, las especificaciones de los productos y procesos, así como los tiempos.

## **G. Información necesaria para programar la producción**

La información necesaria para programar la producción básicamente es la misma que debe contener el MPS en todas las demandas significativas en las instalaciones de la planta, pero con mayor detalle y a corto plazo. Estas proceden de los clientes en cuanto a productos y partes de servicio, de los distribuidores, de los comerciantes y los centros de distribución de la compañía que los aprovisiona, de las instalaciones afiliadas que utilizan componentes o productos y de los planes que persiguen formar inventarios de tales artículos. Las cargas en la planta se van a manifestar en forma significativa si se omite cualquiera de estos. Los insumos para la programación de la producción provienen de

- Ingeniería
- Desarrollo de nuevos productos.
- Cambios en los productos y su impacto en los recursos.
- Estándares de equipos y mano de obra.
- Finanzas
- Costos.
- Situación financiera de la empresa.
- Recursos humanos
- Condiciones del mercado del trabajo.
- Capacidad disponible para programas de entrenamiento.
- Producción
- Capacidad real de producción de los equipos.
- Productividad de la mano de obra.
- Supervisión disponible y necesaria.
- Planes de renovación de equipos.
- Comercialización
- Pronósticos de ventas.
- Condiciones económicas del mercado.
- Comportamiento de la competencia.
- Materiales.
- Disponibilidad de materias primas.
- Niveles actuales de inventarios.
- Disponibilidad y capacidad de los contratistas.
- Disponibilidad de almacenamiento.

La programación de la producción permitirá saber a cada trabajador o a cada responsable de un centro de trabajo lo que debe hacer para cumplir con el plan general, propuesto y evaluado en el plan de materiales, el plan agregado y los planes estratégicos de la empresa. La programación de la producción dentro de la fábrica y la conservación de la existencia constituyen el medio central de la producción.

En cierta medida la información necesaria para programar la producción es la misma que se requiere para la elaboración del Plan Maestro de Producción, solamente que a mayor detalle y a corto plazo.

- La información de lo planificado para el período, la cual se obtiene del plan maestro de producción.
- Los pedidos efectivos de los clientes (permiten actualizar el Plan de Maestro de Producción, para efectuar la Programación).
- Recursos Disponibles.
- Especificaciones de los Productos.
- Métodos de Producción (detalles del proceso, tiempos estándar o estimados de producción, procedimientos y tiempos de preparación de maquinarias).
- Plazos y prioridades (fechas comprometidas con los clientes y mano de obra requerida).
- Estado de la programación existente (trabajos pendientes y órdenes atrasadas).

Es importante dentro de esta etapa tener en cuenta el tipo de configuración productiva que tiene la planta, ya que dependiendo de esta se determinará la técnica o procedimiento a emplear para la programación y control de la producción.

## **H. Técnicas para programar la producción**

Las técnicas de programación tratan de ordenar las actividades de forma que se puedan identificar las relaciones temporales lógicas entre ellas, determinando el calendario o los instantes de tiempo en que debe realizarse cada una.

Los pasos a seguir para la programación de la producción consisten en:

- Si se parte de órdenes de trabajo, cada una de ellas con su fecha planificada de terminación.

- Las órdenes de trabajo se transforman en producciones específicas para cada una de las cuales se determinan las necesidades de mano de obra, maquinaria, etc. en las diversas alternativas.
- Las órdenes se cargan a centros de trabajo concreto, dentro de intervalos específicos, en función de la carga.
- Se determinan las necesidades agregadas de mano de obra, tiempo máquina, etc. a nivel centro de trabajo y se comparan con las capacidades existentes.
- En función del resultado de la comparación se toman decisiones con relación a movimientos de plantilla, tasas de producción, horas extra, subcontratación, etc. así como respecto a cambios de asignación de órdenes, modificando el centro o el intervalo.
- Se procede a la secuenciación en cada centro de trabajo.
- Se desarrolla el programa detallado.

Las técnicas de planificación se ocupan de estructurar las tareas a realizar dentro de la empresa, definiendo la duración y el orden de ejecución de las mismas, mientras que las técnicas de programación tratan de ordenar las actividades de forma que se puedan identificar las relaciones temporales lógicas entre ellas, determinando el calendario o los instantes de tiempo en que debe realizarse cada una. La programación debe ser coherente con los objetivos perseguidos y respetar las restricciones existentes (recursos, costos, cargas de trabajo, etc.). La programación consiste por lo tanto en fijar, de modo aproximado, los instantes de inicio y terminación de cada actividad. Algunas actividades pueden tener holgura y otras son las actividades críticas (fijas en el tiempo).

Según los resultados que se deseen conocer, se puede hacer uso de unas determinadas herramientas o de otras, pero existen dos herramientas comunes que se utilizan para programar la producción, el diagrama de carga y el diagrama de Gantt:

### **Diagrama de Carga**

El Diagrama de Carga expone gráficamente la programación referida al tiempo y la cantidad o carga de trabajo que debe llevarse a cabo, y ayuda a saber con anticipación la carga de trabajo de una máquina, un departamento de fabricación o toda la planta. La carga se describe en función a horas de trabajo. Este diagrama tiene lógica Importancia para la programación de la producción, entre otras:

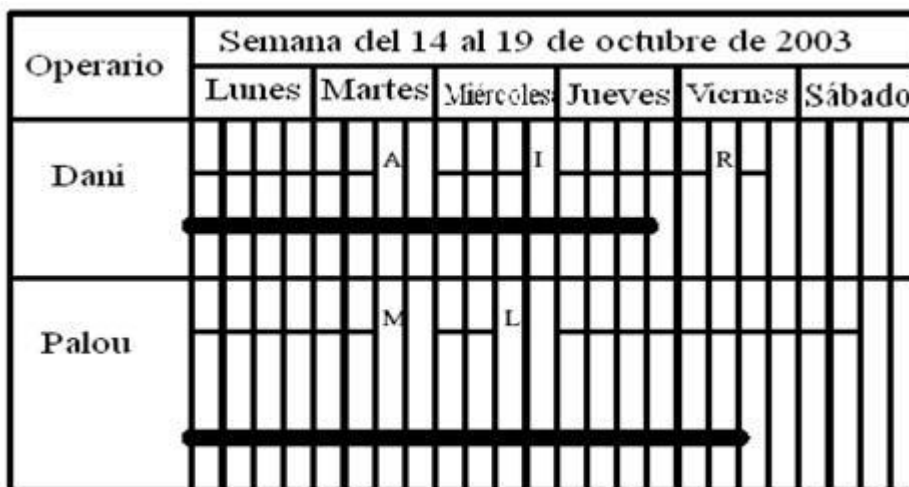
- Muestra la programación referida al tiempo.
- La cantidad o carga de trabajo que debe llevarse a cabo en un tiempo determinado.



- Ayuda a saber con anticipación la carga de trabajo de una máquina, un departamento de fabricación o toda la planta.

El diagrama de carga es representado generalmente mediante el uso de algún método gráfico, como la gráfica de barras, y ayuda a planear la carga correcta y prever las instalaciones desocupadas. Esto permite programar el mantenimiento de la maquinaria, trasladar el personal, planificar vacaciones y hacer los presupuestos necesarios para contratar y disminuir el personal.

El diagrama de carga de operario: Son representaciones gráficas del trabajo diario acumulado de los operarios. En las líneas horizontales finas representan los porcentajes del trabajo realizado, teniendo en cuenta que cada línea vertical fina representa el 25% de la jornada laboral total, y en las líneas horizontales se representa el trabajo acumulado que se hace a la semana.



Si por algún motivo hay algún retardo o anomalía, al final de la línea fina se indica lo que ha pasado, mediante la siguiente nomenclatura:

A: Ausencia del operario

B: Falta de preparación del operario

I: Instrucciones insuficientes

L: Lentitud excesiva en el trabajo

M: Material defectuoso

R: Reparaciones

T: Herramientas inapropiadas

V: Vacaciones o fiestas

Y: Lote inferior al programado

Diagrama de Carga de Maquinas: Los diagramas de carga de máquina se hacen igual que los diagramas de carga de operario, pero aquí los operarios son sustituidos por máquinas. Las líneas finas representan el porcentaje total de tiempo de utilización de las máquinas sobre el tiempo total que se tendrían que haber utilizado

Máquina	Semana del 14 al 19 de octubre de 2003					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Tomo		E	Q	-		
Trepante		M	P			

Las anomalías que se pueden dar son:

R: Reparaciones

T: Herramientas inapropiadas

V: Vacaciones o fiestas

Y: Lote inferior al programado

E: Espera para preparación

H: Ayuda insuficiente

Q: Falta de pedido

P: Falta de energía

M: Material defectuoso

### **Diagrama de Gantt**

Es una herramienta grafica que muestra el desarrollo de una o varias secuencias de actividades así como el tiempo de dedicación previsto para estas tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado en el tiempo. El diagrama de Gantt Es una herramienta que ilustra en qué momento están ocupadas las máquinas y los operarios, con este diagrama se programa el trabajo diario por operación que se alcanza.

- Es una herramienta que le permite al usuario modelar la planificación de las tareas necesarias para la realización de un proyecto.
- Mostrar el tiempo que se lleva determinada actividad y a su vez el costo de inversión.
- La programación debe señalar las actividades críticas (en función del tiempo). Para las actividades no críticas el programa debe mostrar los tiempos de holgura que pueden utilizarse cuando tales actividades se demoran.
- La función principal de la programación de la producción consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos.
- Se asegura de que todo el trabajo requerido para completar el proyecto quede terminado:
- Por las personas y equipos adecuados.
- De la manera más económica y segura posible.
- En el orden correcto, lugar adecuado y tiempo correcto.
- Con la calidad esperada.
- La programación debe señalar las actividades críticas (en función del tiempo). Para las actividades no críticas el programa debe mostrar los tiempos de holgura que pueden utilizarse cuando tales actividades se demoran.

El Diagrama de Gantt es actualmente la herramienta más utilizada en la programación de la producción.

### **I. Medidas de desempeño en la programación de la producción**

Algunos de los indicadores o medidas del desempeño de mayor importancia en la Programación de Producción son:

#### 1) Indicadores de Tiempo

- *Tiempo de flujo de trabajo:* cantidad de tiempo que un trabajo pasa en el sistema de servicio o manufactura.
- *Lapso de fabricación:* tiempo total necesario para completar un trabajo o grupo de trabajos.
- *Retraso:* es la cantidad de tiempo que un trabajo no fue entregado en la fecha convenida (impuntualidad, falta de oportunidad en la entrega).
- *Utilización:* porcentaje del tiempo de trabajo empleado productivamente por un trabajador o una máquina.
- *Tiempo de preparación:* tiempo que se necesita para disponer adecuadamente los recursos que van a efectuar la operación

#### 2) Indicadores de Producción

- *Inventario de trabajo en proceso:* trabajo que esté en fila de espera, en tránsito de una operación a otra, retrasado por alguna razón, etc.
- *Inventario total:* mide la eficacia de los programas de manufacturas. La minimización del inventario total apoya la prioridad competitiva de costo.
- *Flujo de trabajo (workflow en inglés):* es el estudio de los aspectos operacionales de una actividad de trabajo: cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo fluye la información que soporta las tareas y cómo se le hace seguimiento al cumplimiento de las tareas.
- *Capacidad productiva:* es la cantidad de recursos, principalmente fuerza laboral y maquinaria, que están disponibles en el proceso productivo.

Pymex (2013) Cómo crear un plan maestro de producción. Recuperado de: <http://pymex.pe/pymes/estrategias-de-crecimiento/como-crear-un-plan-maestro-de-produccion-parte-1>