

Introducción

La implementación de los sistemas de control y planeación de la manufactura (MPC por sus siglas en inglés), para la Planeación de los Recursos de la Empresa (ERP) en un gran número de organizaciones, así como la continua descentralización en la toma de decisiones hacia el piso de la fábrica, aunado al hecho de que las capacidades de manufactura más las expectativas de los clientes, han conducido a una mayor exigencia de velocidad y variedad, ya que debido a la internacionalización las empresas tienen una mezcla de mercados industriales y de consumo que requieren diferentes canales, por lo cual es necesario administrar cadenas de suministros complejas, hacen que los sistemas de planeación y control de la manufactura, ahora y en el futuro, deban suministrar la plataforma para mejorar la estrategia de la empresa para la información de ejecución que sustente la función de control.

En esta lectura se pretende estudiar cómo obtener mejor un plan agregado de producción, seleccionado mediante la evaluación de distintos planes, considerando la capacidad de planta, los recursos y sus costos.

2.1 ¿Qué es la planeación agregada?

La planeación agregada, denominada también planeación combinada, se encuentra ubicada en el nivel táctico del proceso jerárquico de planeación y tiene como misión fundamental la de establecer los niveles de producción en unidades agregadas a lo largo de un horizonte de tiempo que, generalmente, fluctúa entre los 3 y 18 meses, de tal forma que se logre cumplir con la necesidades establecidas en el plan a largo plazo, manteniendo a la vez niveles mínimos de costos y un buen nivel de servicio al cliente.

Esto se ocupa de empatar la oferta y la demanda de producción en el mediano plazo, hasta aproximadamente 12 meses en el futuro. El término “agregada” implica que la planeación se realiza para una sola medida general de producción, o cuando mucho, algunas cuantas categorías de productos agregados.

El término agregado surge del hecho de que en este nivel de planeación se consideran “familias” de productos y no los productos individualizados que general la empresa. Al igual que en el caso de la familia humana, sus miembros tienen características comunes, procesos comunes, recursos semejantes que los enlazan. Aquí se suele hablar, por ejemplo, de “miles de

llantas” , “toneladas de acero ”, etc., sin especificar qué llanta o qué tipo de acero.

El objetivo de la PAP es establecer niveles generales de producción en el corto y mediano plazo frente a una demanda fluctuante o incierta.

2.2 Horizonte de la planeación agregada y su relación con la demanda y tipo de producto

Dentro del proceso de elaboración del plan agregado y en aras del cumplimiento de su objetivo fundamental, es importante el manejo de las variables que puedan influir en éste, las cuales pueden ser clasificadas en dos grandes grupos (Schroeder, 1992):

- a) En primer lugar, están las variables de oferta, las cuales permiten modificar la capacidad de producción a través de la programación de horas extras, contratación de trabajadores eventuales, subcontratación de unidades y acuerdos de cooperación.
- b) En segundo lugar, están las variables de demanda, que pueden influir en el comportamiento del mercado mediante la publicidad, el manejo de precios, promociones, etc.

2.2.1 Características temporales: Horizonte temporal, periodos, plazo de rigidez y plazo de revisión

El horizonte temporal es el periodo de tiempo que se tiene en cuenta en el plan, para la planificación a nivel agregado es normalmente entre 6 y 18 meses.

Los **periodos o segmentos temporales** son segmentos de tiempo que componen al horizonte temporal para determinar el nivel específico de fuerza de trabajo, la tasa de producción, los niveles de stocks aceptables para ese periodo de tiempo, entre otras decisiones. Estos periodos normalmente se establecen desde un par de semanas a un mes.

Los plazos de rigidez son periodos de tiempo en los que se definen las decisiones de planificación, y una vez tomadas no se pueden modificar. Generalmente van de 2 a 4 meses.

El tiempo que transcurre entre dos versiones sucesivas del plan se denomina frecuencia o ritmo de revisión, depende de aspectos tecnológicos y organizativos del sistema productivo: las decisiones se caracterizan por una determinada inercia que impide cambiarlas de manera instantánea.

Para determinar el horizonte temporal, los periodos de tiempo, la frecuencia o ritmo de revisión y los plazos de rigidez se deben considerar factores tales como las características de los mercados, de los proveedores de materias primas y de la naturaleza de las operaciones y controles internos.

2.3 Alternativas de decisión y estrategias básicas de producción

Dado que la planeación agregada abarca periodos de sólo seis a 18 meses, no hay suficiente tiempo disponible para incrementar la capacidad agregando edificios, máquinas y otros bienes de capital. Esto mueve el enfoque a otras posibilidades fuente de capacidad de producción, al desarrollar planes para hacer frente a la demanda de los clientes.

La planeación agregada requiere de cuatro elementos para evitar la pérdida en un sistema:

- Una unidad lógica para medir las ventas y la producción.
- Un pronóstico de demanda.
- Un método para determinar los costos.
- Un modelo que combine los pronósticos y los costos con la finalidad de tomar decisiones de programación.

2.4 Análisis de costos de la planeación agregada

El coste total de la planificación es la suma de los costes para cada uno de los periodos. En el coste se deberán incluir los conceptos correspondientes a los recursos empleados en la planificación (mano de obra, horas extras, posesión de inventario, costes fijos por turno, etc.).

Cuando se comparan dos planificaciones no es necesario incluir el coste fijo de producción de las unidades, ya que, independientemente de la forma de fabricarlas, la necesidad de satisfacer la demanda obliga a producirlas. Además, al tratarse de planificación agregada se desconoce el reparto exacto de productos, por lo que no se sabe cómo repartir los costes de producción, mismos que son integrados de la siguiente manera:

a) **Mano de obra en tiempo ordinario.** La producción de los trabajadores pagados durante tiempo ordinario por lo general significa 40 horas o menos a la semana. Las fuentes de mano de obra son los empleados a tiempo completo o a tiempo parcial, los recién contratados o trabajadores despedidos y que pueden ser recontratados. El mercado local de mano de obra pudiera resultar un factor limitante y los contratos con el sindicato pudieran limitar la

flexibilidad de la administración en la contratación de empleados nuevos y en el despido de trabajadores experimentados.

b) Mano de obra en tiempo extra. Producción realizada por los trabajadores cuando se les paga tasas de mano de obra en tiempo extraordinario, lo que por lo general significa más de 40 horas por semana. El tiempo extra puede estar limitado por políticas sindicales o empresariales.

c) Inventarios. Producción en periodos anteriores que se ha conservado para su embarque posterior.

d) Subcontratación. Producción de productos o servicios realizada por proveedores. La mano de obra en tiempo ordinario es la fuente preferida de capacidad de producción básica. Cuando la demanda excede la capacidad de la fuerza de trabajo existente, se pueden utilizar nuevas contrataciones, tiempo extra, inventarios y subcontratación. Pero las nuevas contrataciones, el tiempo extra, los inventarios y las subcontrataciones pueden costar más y causar otras dificultades.

e) **Stock.** No todos los costes por stock implican pagos, pero sí se ven reflejados en costes de mantenimiento del mismo, dependiendo de la naturaleza del producto (por ejemplo, alimentos perecederos) y de la utilización del espacio físico para su contención (uso de espacios propios, pudiéndolos emplear para actividades de mayor rendimiento o alquiler).

Los costes del dinero invertido en stock deben estimarse tomando por base el rendimiento que se obtendría si el capital estuviese invertido en alguna otra forma. Las existencias están sujetas a costes por daños, deterioro de artículos y caída en desuso de los mismos.

- Seguridad y almacenamiento.
- Alquiler de instalaciones para el almacenamiento.

e) **Ruptura de stock.** Esto ocurre cuando el stock y la producción no son suficientes para cumplir con los pedidos. En estos casos puede recurrirse a perder demanda, a diferir la demanda o parte de ella, esto es, dependiendo de los tiempos que los clientes acepten esperar.

Tipos de costos:

a) **Costes de oportunidad:** son costes que no generan pagos pero que sí existen en realidad cuando se toma una decisión, dejando de lado otra que podría haber proporcionado una mayor rentabilidad (por ejemplo: el dinero invertido en stock en un determinado periodo, tal vez podría haber entregado una mayor rentabilidad invirtiendo en renta fija).

b) **Costes financieros:** se producen cuando se debe recurrir a una financiación externa, como por ejemplo: créditos bancarios para pagar a proveedores, salarios, horas extras de producción, entre otras.

2.5 Desarrollo del plan agregado (integral) de producción

La generación de las familias de productos tiene que realizarse contando con la capacidad disponible actual. Si la demanda supera la disponibilidad de capacidad, habrá que encontrar una alternativa de ajuste de la capacidad que garantice la producción, en las condiciones más favorables que sea posible.

A las políticas de ajuste que se pueden aplicar para hacer factible la producción se denomina estrategias de producción. Éstas pueden ser puras o mixtas.

2.5.1 Estrategias de producción

Estrategias puras o internas:

a) Estrategia de caza. En este caso, la modalidad impone que hay que producir sólo aquellos volúmenes que el mercado exija, ni más ni menos. Esta estrategia supone que se está facultado para contratar, despedir, convocar a trabajo en tiempo extra, etc., en una concordancia con las necesidades del mercado.

b) Producción constante. Mediante esta estrategia la planta genera objetos a una tasa constante, independiente de las variaciones de la demanda.

El objetivo de la estrategia pura consiste en ajustar la producción y demanda empleando una sola de las variables antes mencionadas. Además, cabe destacar que las estrategias puras se apoyan en metodologías para lograr sus objetivos. Algunas de estas metodologías son:

- **Método utilización de stock.** Utilizar stocks para cubrir la demanda con un ritmo de producción constante.
- **Método de contratación y despidos.** Contratar o despedir personal para producir, siguiendo exactamente las previsiones de demanda.
- **Método de horas extras.** Cubrir la demanda mínima, compensando los picos mediante la realización de horas extras.
- **Método de subcontrataciones.** Servir los picos de demanda mediante subcontrataciones.

Estrategias mixtas o externas

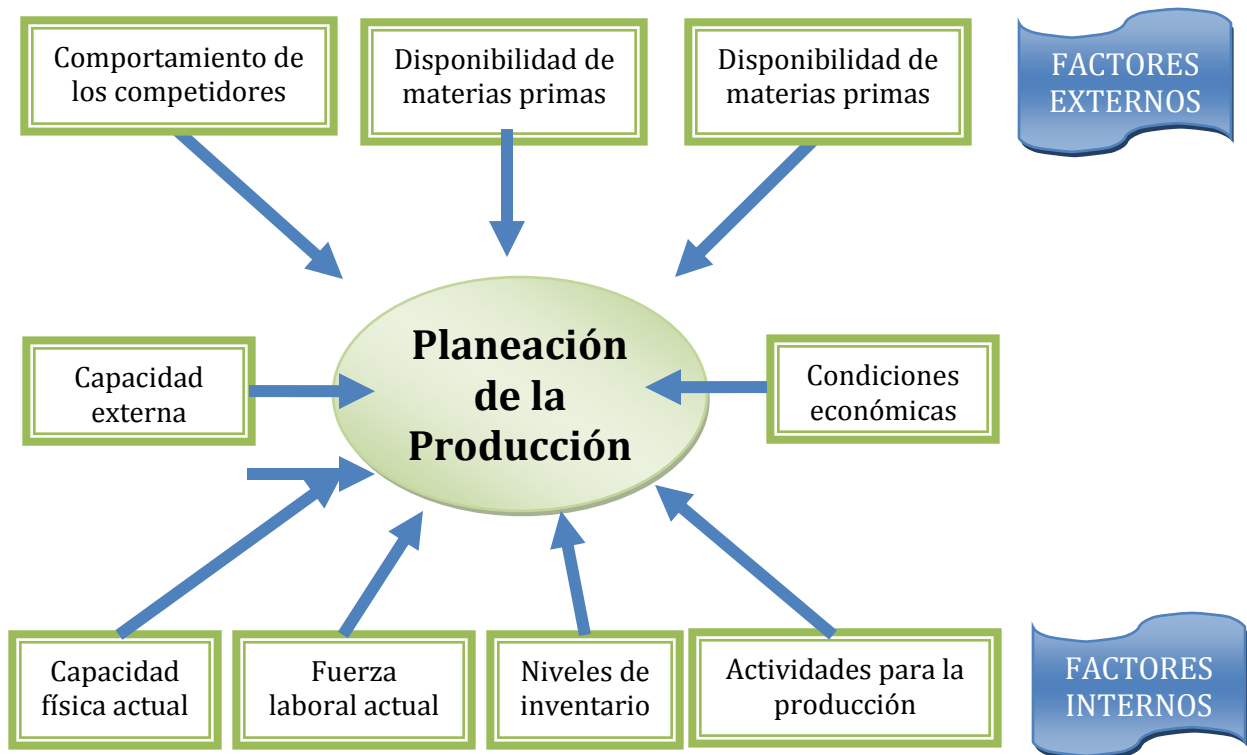
Las mixtas se preparan con base en el buen criterio del planificador, tomando los conceptos aprendidos de las puras.

La finalidad de esta estrategia es ajustar la producción a la demanda, haciendo uso de dos o más variables de acción y combinando varias estrategias puras:

- **Modelos lineales.** Programación lineal.
- **Modelos cuadráticos.** Objetivo no lineal, con restricciones lineales.

- **Modelos de costes fijos.** Con variables.
- **Modelos de costes generales.** Analíticos, no lineales, de coste cóncavo, de coste convexo, heurístico, etc.
- **Modelos de programación dinámica.**

2.6 Información básica



2.6.1 Niveles de inventario

Como ya se mencionó, el principal objetivo de la planeación agregada de producción (APA) es fijar los niveles de producción, mano de obra propia y

subcontratada y el inventario para un periodo de tiempo futuro, pero de forma agregada. De la misma manera, con los métodos de planificación se pretende optimizar el uso de los recursos evitando cambios bruscos de producción y, al mismo tiempo, reducir el coste total de la planificación. Para realizar la planeación agregada de la producción se debe tener en cuenta la tasa de producción, el nivel de fuerza de trabajo y el manejo de inventarios.

La tasa de producción la podemos tomar como la capacidad de salida de un producto por unidad de tiempo; el nivel de fuerza de trabajo son los trabajadores necesarios para proveer un nivel específico de producción y el manejo de inventarios, ya sea un nivel de inventario basado en excedente (exceso de unidades) o faltantes (déficit de unidades).

2.6.2 Capacidad de producción

La planeación y programación de operaciones, se centra en:

- a) El alcance establecido, tanto en límite de tiempo, como a nivel de productividad, en el que deberá abarcar un tiempo.
- b) El volumen y en el tiempo de producción de los productos, la utilización de la capacidad de las operaciones y establecimiento de un equilibrio entre los productos y la capacidad entre los distintos niveles para lograr competir adecuadamente.

- c) Que se realiza para una sola medida en general de producción y en dado caso, en algunas categorías de productos acumulados.

2.6.3 Costos de producción

Debido a que el problema del plan agregado tiene que ver con la optimización de recursos, es necesario llegar a un resultado que minimice los costos. Por eso, es importante definir qué costos se van a tomar en cuenta para hacer este análisis.

Los análisis básicos asociados a la elaboración de un plan agregado de producción asumen relaciones lineales en los costos. A continuación, se presentan los más comunes:

- a) **Costos de suavización.** Resulta de un cambio en la producción y los niveles de trabajo de un periodo a otro. Los más importantes corresponden a los costos de contrataciones y despedidos.
- b) **Costos de mantener al inventario.** Es proporcional al número de unidades, se mantiene en inventario al final de cada periodo.
- c) **Costos de faltantes y penalización.** Ocurre cuando la demanda no se satisface por completo y comúnmente representa una penalización a la empresa (ventas perdidas). Este costo es proporcional al número de unidades faltantes.
- d) **Costos de tiempo regular.** Costos de producir una unidad agregada de producción durante horas normales de trabajo, sin incurrir en tiempos extra ni en tiempo inactivo.

- e) **Costo de tiempo extra.** Es el costo por producir una unidad agregada de producción en tiempo regular.

- f) **Costos de subcontratación.** Costos por comprar una unidad agregada de producción a un tercero.