

UF1126: Control de la producción en fabricación mecánica

Elaborado por: Antonio Salado Ortiz

Corregido por: Beatriz Marta de la Iglesia Rodríguez

Edición: 5.1

EDITORIAL ELEARNING S.L.

ISBN: 978-84-16275-24-3

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

Presentación

Identificación de la Unidad Formativa:

Bienvenido a la Unidad Formativa **UF1126: Control de la producción en fabricación mecánica**. Esta Unidad Formativa pertenece al Módulo Formativo **MF1267_3: Técnicas de programación y control de la producción en fabricación mecánica**, que forma parte del Certificado de Profesionalidad **FMEM0109: Gestión de la producción en fabricación mecánica** de la familia profesional **Fabricación Mecánica**.

Presentación de los contenidos:

La finalidad de esta unidad formativa es enseñar al alumno a controlar que la producción se ajusta a los objetivos de la producción, proponiendo medidas correctoras cuando existan desviaciones.

Para ello, se analizará la programación y producción ajustada en fabricación mecánica, la programación de proyectos y planificación de las necesidades en fabricación mecánica y se profundizará en el control de la producción en fabricación mecánica.

Objetivos:

Al finalizar esta Unidad Formativa aprenderás a:

- Realizar el control de la producción analizando y caracterizando modelos en fabricación mecánica.
- Elaborar el programa de fabricación mecánica de un producto seriado, partiendo del proceso, las especificaciones técnicas del producto y plazo de entrega.
- Planificar un encargo de fabricación mecánica, la documentación del producto, cantidad, plazo de entrega, coste, proceso de fabricación, estudio de tiempos, disposición de los medios de producción, calendario laboral, incidencias de la mano de obra, tiempo para el mantenimiento y suministro de materias de producción.

Índice

UD1. Programación de la producción en fabricación mecánica

1.1. Producción con limitaciones de stocks, producción regular y extraordinaria, producción por lotes	9
1.2. Programación de la producción. Plan agregado	14
1.3. Capacidades de producción y cargas de trabajo	33
1.4. Programa maestro de producción	73
1.5. Asignación y secuenciación de cargas de trabajo	77
1.6. Productividad. Eficiencia. Eficacia. Efectividad	85

UD2. Producción ajustada en fabricación mecánica

2.1. Plan maestro de producción y mejora	103
2.2. Círculos de calidad	113
2.3. Método Just in time (J.I.T.)	132
2.4. Nivelado de la producción	155
2.5. Tarjetas Kanban	160

2.6. Método de tecnología para la optimización de la producción (O.P.T.)	163
2.7. Teoría de las limitaciones (T.O.C.)	165

UD3. Programación de proyectos y planificación de las necesidades en fabricación mecánica

3.1. Seis Sigma. Una nueva filosofía de calidad	183
3.2. Implantación de Seis Sigma	229
3.3. Programación de proyectos, método PERT	230
3.4. Programación de proyectos, método ROY	255
3.5. Planificación de los requerimientos de materiales MRP y MRP II	258
3.6. Lanzamiento de órdenes	273

UD4. Control de la producción en fabricación mecánica

4.1. Técnicas para el control de la producción	283
4.2. Reprogramación	297
4.3. SMED en un entorno de fabricación ágil	300
4.4. Implantación y aplicación práctica de SMED	304
4.5. Métodos de seguimiento de la producción	322
4.5.1. Método Pert	322
4.5.2. Método del coste mínimo	322
4.5.3. Método Roy	331
4.5.4. Diagramas y tablas de Pareto	331

Glosario	349
----------	-----

Soluciones	353
------------	-----

UD1

Programación de
la producción en
fabricación

- 1.1. Producción con limitaciones de stocks, producción regular y extraordinaria, producción por lotes
- 1.2. Programación de la producción. Plan agregado
- 1.3. Capacidades de producción y cargas de trabajo
- 1.4. Programa maestro de producción
- 1.5. Asignación y secuenciación de cargas de trabajo
- 1.6. Productividad. Eficiencia. Eficacia. Efectividad

1.1. Producción con limitaciones de stocks, producción regular y extraordinaria, producción por lotes

En nuestros días se habla constantemente de una producción sin stocks o con “stock cero”, pero inevitablemente siempre acaba habiendo stocks en los almacenes de la empresa.

Todavía las empresas no son lo suficientemente ágiles, flexibles y eficientes como para poder conseguir sistemas productivos que permitan fabricar sólo aquello que piden los clientes. Si lo consiguieran podríamos llegar a decir que estaríamos delante de sistemas productivos que han alcanzado la “perfección”.

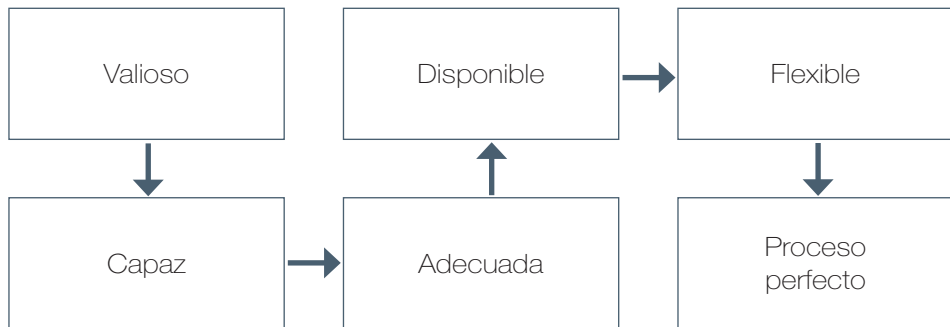
Para que ello pudiera conseguirse, las empresas industriales deberían tener procesos perfectos, concepto que por otra parte está definido desde los sistemas de producción ajustada, también conocidos como Lean Manufacturing.

Este término se traduce como Producción Ajustada o Producción Magra (magro, significa sin grasa, sin desperdicio).

Los procesos productivos perfectos se definen desde la visión Lean Manufacturing como aquellos que cumplen con las siguientes cinco características que permitirían conseguir un flujo de materiales y de trabajo en el que nada falla y todo está perfectamente coordinado:

- **Valioso:** sin desperdicio, todo aporta valor a la empresa o, al menos lo mantiene no mermándolo.
- **Capaz:** los procesos productivos tienen la capacidad de producir en cada momento aquello que se requiere por parte de los clientes.

- **Adecuado:** el flujo de materiales a lo largo del proceso es continuo sin paradas, ni esperas, ni acumulaciones; todo fluye adecuadamente desde la entrada de materias primas hasta la salida del producto finalizado.
- **Disponible:** en cualquier momento puede utilizarse y se dispone de la instalación y maquinaria adecuadas para llevar a cabo las distintas etapas del proceso productivo.
- **Flexible:** se puede producir el producto solicitado, con la calidad requerida, en la cantidad demandada y puesta en el lugar solicitado por el cliente.



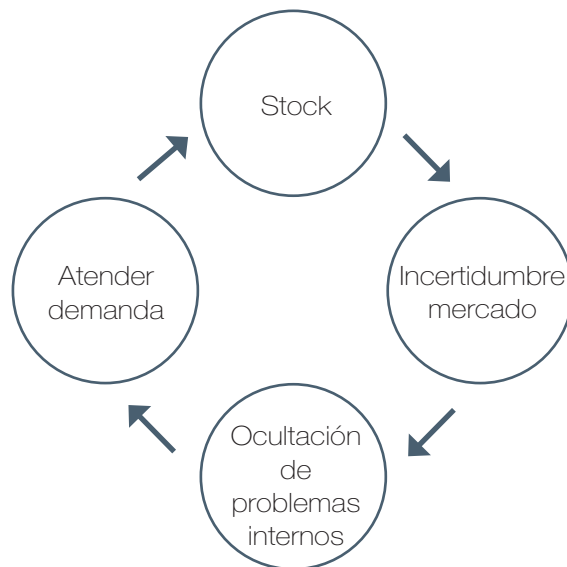
Aquellos procesos que cumplan con estas cinco cualidades pueden ser considerados procesos perfectos. Obviamente, este concepto es un ideal a conseguir, pero que tiene la utilidad de promover la mejora continua de nuestra gestión industrial, y en general, de toda la empresa.

En base a este concepto de Proceso Perfecto, los expertos en Lean Manufacturing diseñaron toda una serie de herramientas y técnicas cuyo objetivo es acercar los procesos reales a ese ideal perseguido por el Proceso Perfecto y que se traduce en las cinco características anteriormente enunciadas: Capaz, Valioso, Adecuado, Disponible y Flexible.

Una de las consecuencias de que existieran procesos perfectos sería la inexistencia de inventarios de materiales, de stocks. O en todo caso su drástica reducción a la mínima expresión: si se logra un perfecto equilibrio entre oferta y demanda, en las empresas sólo tendría que haber aquellos materiales que van a ser inmediatamente utilizados en los procesos de producción. De hecho los stocks pueden ser considerados como una medida que nos permite calibrar cómo de alejados están nuestros procesos reales de los procesos que hemos definido como perfectos.

En la industria, la producción es inconcebible sin stocks y por lo tanto nuestra producción los necesita aunque hemos de intentar trabajar con la menor cantidad posible de ellos, ya que aunque los necesitamos (no somos perfectos) estos stocks producen incrementos de costes de gran importancia dentro de la empresa.

Los stocks cumplen dos grandes funciones: por un lado la no coincidencia en el espacio y el tiempo de la producción y el consumo; y por otro lado, la incertidumbre de las variables con las que tiene que trabajar la empresa.



Comentamos cada una de estas funciones:

La no coincidencia de la producción y el consumo

No es posible producir instantáneamente y cuando la demanda lo requiere a unos costes aceptables. A nivel de fabricación, la función esencial de los stocks es la de regular la producción para permitir una utilización económicamente satisfactoria de los recursos productivos en forma de hombres y máquinas.

La importancia de ciertos tiempos de lanzamiento de productos juega a favor de una fabricación por lotes de varias unidades de una referencia para aprovechar las economías de escala, lo que por otro lado se ve en parte contrarrestado por un coste de posesión del stock . Ello acaba requiriendo buscar el equilibrio entre ambas posturas.

También encontramos que una demanda fuertemente estacionaria nos lleva a la formación de stocks para rebajar la carga de trabajo y evitar el sobredimensionamiento del sistema productivo. Necesitaríamos fábricas que se agrandaran y se encogieran según las necesidades de la demanda.

La incertidumbre

Además de lo expuesto anteriormente, los productos están sometidos a variaciones de precio así como a acumulaciones y liberaciones de stocks por especuladores. Por otro lado, conseguir ciertos materiales requiere de plazos que a veces son lo suficientemente largos como para obligar a tener un stock suficiente de material para cubrir el plazo de aprovisionamiento. Idea que en ocasiones está asociada a la existencia de stocks de seguridad.

Cuando buscamos definir nuestra política de producción, es decir, la forma en la que produciremos teniendo en cuenta todo lo expuesto hasta aquí lo hacemos de dos formas diferentes: podemos producir contra inventarios y dedicaremos esfuerzos a gestionar éste convenientemente, o bien produciremos dando importancia a nuestra capacidad que intentaremos flexibilizar para adaptarla a las necesidades.

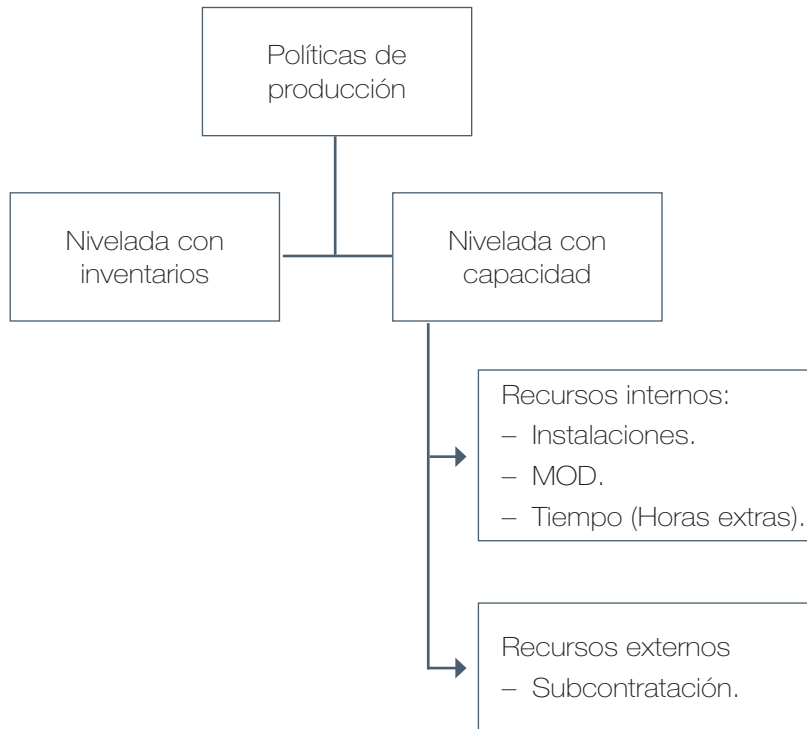
Hablamos de producción con limitaciones de stocks cuando partiendo de información sobre la demanda debemos producir sin sobrepasar determinados niveles de stock.

Denominamos producción regular, cuando fabricamos cantidades regulares, uniformes, constantes de piezas para un período de tiempo determinado. De forma que cuando la necesidad de demanda así lo solicite deberemos fabricar cantidades extraordinarias de piezas para hacerle frente, producción extraordinaria.

Ocultación de problemas internos

Es la función más perversa de todas, y la menos reconocida. Pero quienes han trabajado en la industria saben que hay una parte de razón en ello.

¿Quién no ha oído decir alguna vez: “necesitamos tener un colchón de stock? Ese “colchón” es el que nos salva de las incidencias que se producen en los procesos porque no los tenemos bajo control.



Hablamos de una producción por lotes cuando encontramos procesos productivos en los que por necesidades de tipo tecnológico hemos de fabricar cantidades fijas de un número determinado de piezas. No es una forma de producción que ayuda a nivelar stocks gestionando la capacidad, ya que al ser fijo el mínimo de unidades a fabricar, prácticamente siempre nos quedarán unidades de la referencia fabricada en el almacén; salvo que pactemos con nuestros clientes la coincidencia entre nuestro tamaño de lote y su tamaño de lote de compra.

Por otro lado, este tipo de producción tiene también aspectos interesantes, sobre todo cuando los costes asociados a los cambios de producción son elevados, motivo por el que nos interesará trabajar por lotes del mayor tamaño posible para que la influencia económica del cambio de producción repercuta en los costes generales de la menor forma posible.

1.2. Programación de la producción. Plan agregado

Para poder entender el significado de la Planificación Agregada, es necesario empezar desde un punto de vista más general, a partir del concepto de Planificación Estratégica. De esa forma podrá entenderse la programación de trabajos concretos y su encaje en una visión más general de la globalidad de la empresa.

Se entiende por **Planificación Estratégica**, el proceso que la alta gerencia utiliza para establecer la dirección de una empresa en el horizonte temporal del largo plazo.

Para poder llevarla a cabo se necesita desarrollar cuatro actividades por etapas:

1. Evaluación de la situación

En esta etapa se trata de realizar un análisis exhaustivo del entorno de la organización y de la organización misma. Con este análisis se encontrarán de forma externa e interna aspectos que jugarán a favor y en contra de la organización.

Es el conocido como Análisis DAFO, es decir, de búsqueda de las:

- Debilidades.
- Amenazas.
- Fortalezas.
- Oportunidades.

Este sencillo, a la vez que potente método de diagnóstico quiere detectar factores a favor y en contra de la empresa, a la vez que internos y externos, es decir, sobre los que la empresa puede decidir (internos) o sobre los que la empresa no tiene poder de decisión, pero está sometida a su influencia.

De forma que Debilidades y Fortalezas corresponden a factores internos de la empresa, mientras que Amenazas y Oportunidades corresponden a factores externos, y evidentemente unos juegan directamente a favor y otros directamente en contra de la organización.

	FACTORES EXTERNOS	FACTORES INTERNOS
+	Oportunidades	Fortalezas
-	Amenazas	Debilidades

Esta valoración de factores positivos y negativos permitirá establecer las mejores estrategias para cambiar lo negativo y mantener e incluso mejorar lo positivo.

Según este modelo, la empresa está sometida a un equilibrio de tensiones que pueden actuar facilitando u obstaculizando los intereses de ésta en los negocios que emprende. Un adecuado desempeño de su función por parte de la Dirección de la empresa es aquel en el que se ha sido capaz de dirigir o sobrellevar estas tensiones, intentando aprovechar las situaciones difíciles para hacer de ellas una oportunidad de negocio. Esto es, sin ningún género de dudas, un trabajo complicado y que requiere de una atención y esfuerzo continuados para los dirigentes de la organización. Pero también es cierto que ante las dificultades hay empresas que siguen adelante, mientras que hay otras que no son capaces de afrontarlas, e incluso, en los casos extremos, acaban sucumbiendo a las amenazas del exterior o bien y colapsan por el propio peso de sus debilidades internas. Valores como la perseverancia, la resiliencia y la flexibilidad son imprescindibles para el excelente desempeño de la Dirección en sus funciones, y además, la honestidad y el trabajo bajo una perspectiva de ética empresarial aplicada como podemos observar cada vez más, bajo el concepto de Responsabilidad Social Corporativa y Sostenibilidad.

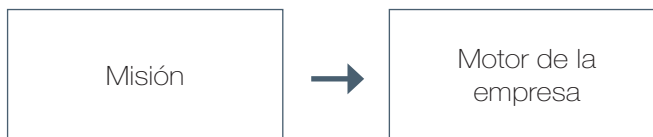
2. Misión de la empresa

Se trata de realizar una declaración del objetivo u objetivos fundamentales de la empresa y que sobre todo tiene que dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿En qué negocio estamos? Y más importante: ¿Quién queremos ser en ese negocio?

Decidir los objetivos de una organización en general, o de una empresa en particular, no es tarea fácil. Se necesita para una adecuada definición de objetivos de una visión Estratégica de la empresa, es decir, de una visión que permita prever todo aquello que puede pasar a la empresa o, que pretendemos que ocurra en la empresa, en el medio y largo plazo.

Este horizonte del medio y largo plazo suele marcarse a partir de “cinco años vista”. Exige de una capacidad de visionado del futuro de la economía, los mercados y la sociedad, desde el momento actual pero con visión prospectiva. Tomar decisiones en cuanto a la misión de la empresa supone una gran responsabilidad para la Dirección ya que cualquier error en esa visión a futuro puede comprometer gravemente la propia supervivencia de la empresa.

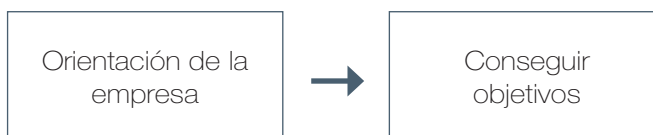
De esta forma se focaliza, se orienta a la alta dirección con el objetivo de definir políticas y desempeño de toda la organización. La misión debe ser sensible y tener en cuenta las fuerzas del entorno, a la vez que se encargue de satisfacer al máximo las necesidades de los clientes.



3. Objetivos de empresa

Se trata de declarar objetivos de forma prioritaria y en el horizonte del largo plazo, pero en esta fase se trata ya de concretar con el máximo detalle posible aquellas acciones particulares que formarán la misión de la empresa. Todavía serán objetivos sobre los que posteriormente habrá que trabajar en cuanto a acciones concretas, metas específicas, tareas y actividades particulares, pero supone avanzar los trabajos que va a tener que llevar a cabo la organización para cumplir con su Misión, definida en la etapa anterior. Por ejemplo, especificando los objetivos de ventas o de posición de la empresa en el mercado, como fabricante mecánico especializado en un segmento concreto del sector.

Sobre ellos podrán construirse las diferentes estrategias de empresa, y entre ellas y de forma fundamental, la estrategia de Operaciones.



4. Estrategias Organizacionales

Se definen acciones concretas en el largo plazo, orientadas a conseguir alcanzar la Misión de la empresa. Tienen que fundamentarse en:

Todos los cambios que puedan darse en los mercados hacia los que se orienta y en los que se va a trabajar. Todos los cambios en los tipos de productos o servicios que se van a ofertar.

De forma general las organizaciones llevarán a cabo estrategias de crecimiento o de consolidación.



Viendo tornillo con lupa

En las **estrategias de crecimiento** la empresa buscará incrementar su penetración en el mercado, reorientando sus productos hacia mercados diferentes, reorientando sus productos para hacer frente a la competencia satisfaciendo el máximo de necesidades de los clientes, expandiendo los productos en nuevos mercados, normalmente extranjeros y por último, diversificando la cartera de productos y de esa forma generando un crecimiento lo más continuado posible.

Es una estrategia que requiere de equipos humanos dispuestos a luchar por hacerse con una parte del mercado, capaces de trabajar por presentar los máximos niveles de innovación y flexibilidad en los mercados, de estar atentos a todo aquello que hacen las empresas de la competencia para seguir creciendo y, fruto de esa atención, intentar competir en los mismos productos y sectores (práctica conocida como benchmarking). Desde el punto de vista en RRHH de los profesionales que deberán estar implicados en este tipo de estrategia, hemos de decir que han de ser perfiles de gran resistencia a la frustración, con afán de competitividad y gran motivación de logro.



En las **estrategias de consolidación**, se busca sobre todo mantener los objetivos de crecimiento conseguidos y que fundamentalmente se traducen en mantener, consolidar la cuota de mercado, es decir, el porcentaje de presencia y relevancia de nuestra empresa y productos en el mercado objetivo.

Aquí no se trata de ganar una nueva cuota de mercado a la competencia sino de mantener lo que ya se ha conseguido, y esto no es tarea nada fácil. Es difícil ganar un nuevo cliente, pero es muy fácil perderlo si no se le cuida y atiende adecuadamente en esa búsqueda de su máxima satisfacción.

En este tipo de estrategias es importante tener muy clara la estructura y la organización que se deberá de implementar y hacer funcionar para que la estrategia de consolidación consiga sus objetivos. Óptimos niveles de calidad en los productos y procesos, costes y precios equilibrados, excelente de nivel de servicio, serán aspectos de gran importancia para poder consolidar los avances de la empresa en el mercado o mercados en los que compete.

Desde el punto de vista de los profesionales que deberán estar implicados en este tipo de estrategia hemos de decir que han de ser perfiles de gran visión organizativa, metódicos, con gran capacidad de análisis y sistematización de los procesos para que estos siempre garanticen una constancia en los resultados que, por supuesto, siempre deberán de ser los mejores.

Para poder conseguirlo podemos llevar a cabo cuatro acciones o estrategias de consolidación, que explicamos seguidamente:

- a) En primer lugar adoptando una **estrategia de “despojo”**, que consiste en vender un negocio o una línea de productos a otra empresa, de esta forma se reconoce tener una debilidad y por lo tanto una incoherencia entre la Misión y la realidad. Con ello se liberarán recursos hasta este momento cautivos de la parte del negocio de la que nos queremos deshacer, y con su liberación podremos conseguir la misión de la empresa.

Esta estrategia nos recuerda la importancia de deshacernos del lastre que simplemente supone carga para la empresa pero que, por cuestiones no siempre objetivas y realistas, la dirección de la empresa no siempre está dispuesta a renunciar al menos en un primer momento. Convencerse de la necesidad de renunciar a aquellos activos que, realmente no aportan nada a la organización, es un gran ejercicio de realidad que toda empresa debería de llevar a cabo sistemáticamente. Además, este análisis y posterior decisión debería también de llevar en paralelo un análisis de las causas que motivaron la incorporación de los activos a los que ahora nos vemos obligados a renunciar: fallos en la información recibida en su momento, errores de análisis y cuantificación económica, etc.

- b) En segundo lugar, podemos adoptar una **estrategia tipo “Cosecha”** en la que los negocios o líneas de productos permanecen aunque tengan poca oportunidad de crecimiento, pero en todo caso, bienvenido el beneficio que generen. Esta no es una estrategia que vaya a conseguir grandes beneficios para la empresa pero si el negocio funciona y no da problemas, mejor no tocarlo y que vaya contribuyendo a los objetivos generales de la empresa.
- c) En tercer lugar, podríamos realizar una **estrategia de “Poda”**, eliminando parte del conjunto de referencias que se ofertan, simplificando el catálogo.

Estrategia a la que hay que recurrir cuando la empresa no tiene clara su Misión y quiere abarcar más allá de lo que realmente sabe hacer bien. Se trata de concentrarse en procesos y productos sobre los que se va a poder trabajar de forma excelente.

- d) Y, en cuarto lugar, la **estrategia de “Atrincheramiento”** en la que la empresa continúa ofertando los mismos productos, pero cambiando algunos mercados y apostando por mercados más fuertes.

En este caso la empresa busca crear nuevas “necesidades” a los clientes potenciales ofreciéndoles nuevas alternativas al producto básico o a la versión anterior del producto.

Seleccionar una estrategia organizacional no es una tarea fácil, al contrario, tiene su complejidad, ya que sus consecuencias pueden ser de éxito o de fracaso generalizado para la empresa.

Bien, esta es la planificación estratégica desde el punto de vista más general de la empresa, ahora necesitamos saber cómo todo esto se traduce desde el punto de vista de planificación de la producción.

Esencialmente se trata de planificar de forma estratégica tanto las ventas como las operaciones de la empresa, creando lo que se conoce como **Plan de Ventas y Operaciones (PVO)**.

La planificación de ventas y operaciones suministra las conexiones clave de comunicación para que la alta dirección coordine las diversas actividades de planificación estratégica del negocio.

Desde el punto de vista productivo, el PVO suministra la base que permitirá enfocar los recursos detallados de producción para lograr los objetivos estratégicos de la compañía. En base al PVO se podrá desarrollar el Plan Maestro de Producción y las consiguientes planificaciones y programas.

Para su elaboración se tienen que tener en cuenta cuatro factores fundamentales: la demanda, la oferta, el volumen y la mezcla.

Consideremos en primer lugar el **equilibrio entre oferta y demanda**. Cuando la demanda excede a la oferta, el servicio al cliente se acaba resintiéndose ya que la producción no puede suministrar el volumen de productos requerido por el mercado.

Los costes se incrementan debido a la necesidad de dedicar recursos extraordinarios, incluso las prisas pueden repercutir en los niveles de calidad de los productos. Ello sin duda acabará haciendo que se resienta el negocio.

De la misma forma, cuando la oferta excede a la demanda, el negocio también se acaba resintiéndose, ya que los inventarios de materiales se incrementan en exceso, en algún momento hay que decidir paralizar la producción y ello inevitablemente supondrá el despido de personal.

Por lo tanto, la clave está en intentar mantener un equilibrio entre la demanda y la oferta.