

Tema 1

La Función de Producción

- Introducción
- La función de Producción
- El proceso de producción
- Tipos de flujos de bienes
- Tipos de procesos productivos
- Matriz proceso – producto
- Diferentes estados de la producción

1. Introducción

EMPRESA

FINANZAS MARKETING PRODUCCIÓN

Las finanzas, el marketing y la función de producción forman las tres áreas funcionales existentes dentro de la empresa.

La evolución de la función de producción.

En la industrialización era el área funcional clave porque era necesario satisfacer una demanda creciente. Posteriormente fueron cobrando importancia las finanzas y el marketing a la vez que decaía la importancia de la producción. Las decisiones de producción se tomaban con independencia de la dirección de la empresa que delegaba en el personal técnico.

A partir de los años setenta (*Skinner, 1973*) se retoma la importancia de la función de producción. Skinner defiende la idea de que esta función de producción puede aportar ventajas comparativas para la empresa. Esta tendencia se ha retomado debido a ciertos cambios en el entorno como pueden ser los avances tecnológicos, que acompañados del aumento de las perspectivas del comprador han significado que cobren importancia las estrategias de valor añadido de los productos.

2. La Función de Producción

La producción como sistema abierto

La empresa se puede entender como un sistema, entendiendo este como un conjunto de partes interrelacionadas. Cabe distinguir entre sistemas abiertos, que realizan intercambios con su entorno y sistemas cerrados, que no realizan intercambios con su entorno.

La función de producción es un sistema abierto ya que las decisiones se toman en conjunto con las demás áreas funcionales dentro de la empresa. Dentro de la teoría de sistemas el todo se considera más importante que las partes.

Concepto de función de producción. Elementos.

La función de producción de una empresa es aquella parte de la misma encargada de producir el output, encargada de crear valor.

El esquema característico de una función de producción es el siguiente:

SISTEMA PRODUCTIVO

AMBIENTE

EXTERNO

INPUTS:

- Capital
- **OUTPUTS:**
- Materiales
- **TECNOLOGIA** – Productos
- Mano de obra
- **TRANSFORMADORA** – Servicios
- Energía – Otros
- Tecnología
- Información

RETROALIMENTACIÓN

DE LA INFORMACIÓN

Elementos:

- **Inputs o factores de producción:** Son los elementos que la función de producción toma del exterior para transformarlos. Pueden ser clasificados en tres categorías:
 - Creativos: Tienen que ver con el diseño del sistema productivo para que sea eficaz y eficiente para fabricar outputs. (*I+D, configuración del producto o proceso*).
 - Elementales: Capital, materiales, mano de obra, tecnología, energía, información...
 - Directivos: Tienen como finalidad la dirección de la función de producción, pretende garantizar el correcto funcionamiento de la función productiva. (Planificación, organización y control)
- **Proceso de transformación:** Es donde se crea valor.
- **Outputs:** Son el resultado de la función productiva de la empresa. Se pueden clasificar de la siguiente manera:
 - Bienes
 - Servicios
 - En ocasiones aparecen subproductos al elaborar el output deseado. Estos pueden tener un valor económico positivo para la empresa (retales de telas) o negativo (contaminación).

Para la valoración de los outputs hay que recurrir al coste, a la calidad,

Existe un indicador que me relaciona los outputs con los inputs:

Outputs

Productividad =

Inputs

Cuanto mayor sea el valor de la productividad mayor será la eficiencia de la empresa a la hora de producir. Se

hace aumentando el output o disminuyendo los inputs. Los indicadores de productividad se pueden clasificar en indicadores parciales o totales:

- **Total:** Consideran para calcular la productividad total todos los inputs consumidos. Un problema que se plantea es la heterogeneidad de las unidades de medida.
- **Parcial:** Tratan de solucionar este problema de la heterogeneidad de las unidades de medida, se calcula para cada tipo de input. En ocasiones pueden existir aumentos ficticios de productividad en el sentido de que a veces la reducción del consumo de un factor viene dado por un incremento del consumo de otro factor.

• **Retroalimentación de la información**

Se refiere a la comprobación del cumplimiento de los objetivos de esa función de producción. Tener unos buenos sistemas de retroalimentación de la información puede suponer un beneficio para la gestión de la empresa.

• **Entorno**

Hace referencia a todos aquellos elementos que afectan a la función de producción de la empresa. Podemos distinguir entre entorno específico y entorno genérico.

3. El proceso de producción

En este proceso se añade valor a los inputs. Es posible distinguir tres elementos dentro de este proceso de producción:

- **Tareas:** Una tarea es cualquier acción realizada sobre los inputs de tal forma que acerca esos inputs al producto final. Pueden realizarse a través de diferentes procedimientos:
 - **Herramientas manuales.** Es el operario quien fija el ritmo de trabajo.
 - **Máquinas.** En la mecanización es la máquina lo importante no la habilidad del trabajador. El control de la tarea esta en manos del operario, pero el ritmo no.

En la automatización la máquina controla la tarea y la realiza.

- **Flujos:** Hacen referencia a desplazamientos de materiales o información dentro de la planta productiva. Cabe distinguir entre flujos de información y flujos de bienes que no son otra cosa que la secuencia que siguen los materiales desde que son recibidos hasta que salen.
- **Almacenamientos:** Se da un almacenamiento cuando sobre un material no se esta realizando ninguna tarea ni ningún flujo. Distinguimos entre almacenamientos de bienes y de información.

Estos elementos consumen capital y trabajo.

• **Tipos de flujos de bienes**

- **Estático.** Hace referencia al hecho de que el producto que estamos fabricando no cambia de sitio, todos los materiales se hacen llegar al punto donde se esta elaborando. Se relaciona con el concepto de distribución en planta de posición fija, esto es una producción por proyecto. Se va a utilizar como herramientas diagrama de actividades:

cualificados, mercados reducidos y distribución en planta funcional.

Los procesos flexibles son dos:

- Artesanal. Herramientas manuales y menor flexibilidad que los lotes.
- Lotes. Mayor productividad. Aparece mecanización.

• **Procesos rígidos.**

Son procesos poco flexibles y muy eficientes, con un volumen de producción elevado, en lotes grandes. Su maquinaria es especializada, los trabajadores también son especializados en la producción en masa pero en los procesos continuos la mano de obra directa desaparece porque hay automatización. Los mercados son grandes y poco personalizados, la distribución en planta es secuencial en línea.

Los procesos rígidos son dos en masa o procesos continuos. Se diferencian entre sí en:

- Mano de obra: En masa especializada y en los continuos cualificada.
- Flexibilidad: Masa > Continuos.
- Volumen de producción mayor en un proceso continuo que en masa.
- La maquinaria. Mayor automatización en los procesos continuos.

• **Producción ajustada (*Just in Time, JIT*).**

Presentan una flexibilidad media-alta, eficiencia elevada, volúmenes de fabricación elevados en lotes pequeños, maquinaria de uso general, trabajadores cualificados, mercados grandes y personalizados, distribución en planta en forma de U.

• **. Matriz Proceso-Producto**

La selección de un proceso y de un producto no se piensan de manera aislada, sino que hay que seleccionarlo conjuntamente ya que están relacionados entre sí. Esta matriz nos muestra como se van a relacionar entre sí:

Proyecto Ingeniería civil

Artesanal Producto bajo pedido

Lotes Máquinas-herramientas

En Masa Automóviles

Continuo Petroquímica

Alta variedad Baja variedad

Poco volumen Alto volumen

Relaciona la variedad y el volumen con el tipo de proceso productivo adecuado para fabricar el producto. Esta matriz fue desarrollada en 1989 y presente una limitación importante ya que no es posible representar la producción ajustada.

4. Diferentes estados de la producción

- **Internamente neutral**

Sus directivos creen que la función de producción no tiene influencia en la competitividad de la empresa. Perciben la función de producción como un bajo nivel tecnológico y esta se deja en manos de directivos poco cualificados o personal técnico. La preocupación es que la función de producción no de problemas y funcione con unos costes mínimos. No consideran importante el proceso productivo. Para solucionar los posibles problemas se recurre a expertos del exterior y la tecnología se adquiere al exterior.

- **Externamente neutral**

Se busca la paridad competitiva. Las empresas van a seguir las pautas del sector. Ningún competidor intenta establecer nuevos cambios. Es un estado propio de los oligopolios.

- **Apoyo interno**

Se busca que las decisiones de producción sean coherentes con la estrategia competitiva de la empresa. Con este objetivo se trata de traducir la finalidad de la empresa al personal de producción. Las innovaciones en un proceso son una respuesta al cambio en la estrategia competitiva de la empresa.

- **Apoyo externo**

La estrategia de la empresa se adapta a la propia estrategia de producción. La empresa trata de centrar sus competencias distintivas en sus posibilidades de producción. La función de producción puede ser el departamento más importante. Vamos a diferenciar dos tipos de empresas:

- Aquellas en las que la función de producción es más importante que el resto de funciones
- Aquellas en las que la función de producción no es tan importante como las demás funciones.

Tema 2

El Producto

- Concepto de producto
- Ciclo de vida del producto
- Críticas al modelo
- Ciclo internacional de vida del producto
- Nuevos productos
- Fases en el desarrollo de nuevos productos
- Organización para el desarrollo de nuevos productos
- Diseño del producto y del proceso

1. Concepto de producto

Es algo que puede ser ofrecido al mercado con un triple objetivo: que se le preste atención que sea adquirido y que satisfaga alguna necesidad. Cualquier producto está configurado por una combinación de atributos tangibles e intangibles. Incluye todo lo que se adquiere en la compra:

Producto (tangible) + Servicio postventa + Expectativas y asociaciones emocionales

En ocasiones la parte intangible es casi todo el producto (*servicios*). Las dimensiones del producto son:

- P. Genérico: Mínimo que permita a una empresa competir.

- P. Esperado: Cumple con las expectativas mínimas del cliente.
- P. Ampliado: Características del producto que están añadidas al producto esperado y que distinguen a una empresa de sus competidores.
- P. Potencial: Características del producto deseables que atraerían a los clientes pero que no son posibles. Acaba convirtiéndose en producto esperado.

2. Ciclo de vida del producto.

Establece una comparación entre las ventas de un producto a lo largo del tiempo y un organismo vivo. Establece cuatro fases en las ventas de un producto:

• Introducción:

- Producto: Nuevo, aún no estandarizado. Puede ser conocido para la empresa y para los clientes.
- Volumen de ventas reducidos / precio elevados / costes elevados / beneficios negativos.
- Tipo de proceso productivo: Flexible (trabajadores cualificados y maquinaria de uso general).
- Marketing: Dar a conocer el producto.
- Competencia: reducida o nula.

• Crecimiento

- Producto: Se tiende a estandarizar.
- Volumen de ventas aumenta con rapidez / caen los precios / menores costes / aparecen beneficios.
- Tipo de proceso productivo: Flexibles pero van a evolucionar hacia la rigidez.
- Marketing: Diferenciación de la competencia.
- Competencia: aumenta.

• Madurez

- Producto: Completamente estandarizado.
- Volumen de ventas se mantiene / siguen cayendo los precios / beneficios empiezan a caer.
- Tipo de proceso productivo: Rígidos (maquinaria y trabajadores especializados)
- Marketing: Mayores actividades de marketing.
- Competencia: Mucha.

• Declive

- Producto: Estandarizado.
- Volumen de ventas cayendo / precio se reduce / costes pueden incluso aumentar / beneficios negativos.
- Tipo de proceso productivo: Rígido, no es adecuado.
- Marketing: Intenso.
- Competencia: Encarnizada.

Cuando un producto llega a su fase de declive no tiene porque suponer su salida del mercado.

• Críticas al modelo

Las críticas al modelo de ciclo de vida del producto se centran en tres aspectos:

- Existencia de diferentes esquemas del C.V.P.. El modelo pronostica como van a ser las ventas en el futuro, sin embargo estudios realizados no corroboran ese modelo.

- No está claro a que nivel de agregación se aplica, si se aplica a un producto o a una marca. La definición de CVP se adapta mejor al producto genérico (*productos cola*, no *Coca – Cola*).
- Modelo ideal.

• **Ciclo de vida internacional del producto.**

Algunos productos trasvasan las fronteras del país donde se ha generado la innovación. Ese momento coincide con lo que se denomina ciclo internacional de vida del producto. Hay varias razones que justifican la existencia del CIVP:

- Cuando un producto es nuevo no se sabe cuál debe de ser la ubicación lógica para sus instalaciones.
- Las innovaciones se desarrollan en países desarrollados.
- Vendiendo donde se ha generado la innovación se produce una mayor interrelación entre las partes implicadas en el proceso.

Se distinguen cuatro etapas en el CIVP:

- Exportación a otros países.
- Fabricación del producto en ese país si ha tenido éxito el producto. Son varias las alternativas de producción:
 - Filial
 - Licencia a fabricante autónomo.
 - Empresa conjunta formada por empresas locales y el fabricante innovador.
 - Copias. Fabricantes locales imitan el producto.
- Exportación a terceros países.
- Importaciones si los fabricantes de otros países son más eficientes que las propias plantas productivas en el país de origen.

Las multinacionales no suelen cumplir este modelo de CIVP.

3. Nuevos productos.

No vamos a entender por nuevo producto aquellos productos que sean totalmente nuevos exclusivamente. En función del grado de novedad y con la ayuda de dos variables como son la novedad para la empresa y la novedad para el mercado vamos a distinguir entre:

- Productos totalmente nuevos para el mercado y para la empresa. Son el 10%.
- Nuevas líneas de producción para la empresa, representan un 20%.
- Incorporaciones a líneas ya existentes. Novedad media para la empresa y para el mercado, el 26%.
- Modificaciones en productos ya existentes respecto a la calidad o fiabilidad, son un 26%.
- Modificaciones en productos ya existentes respecto al reposicionamiento. Novedad media para el mercado y baja para la empresa, representan un 7%.
- Modificaciones en productos ya existentes respecto a reducciones de coste. Novedad baja para la empresa y el mercado, son un 11%.

3.1. Fases en el desarrollo de los productos

Podemos distinguir seis fases:

- **Generación y búsqueda de ideas.**

Se trata de obtener el mayor número posible de ideas sobre nuevos productos que pueda fabricar la empresa. Básicamente distinguimos dos fuentes de obtención de ideas sobre nuevos productos:

- Internas: La información viene de cualquier empleado de la empresa, especialmente vendedores, directivos y empleados de la sección de I+D.
- Externas: Compradores, proveedores, científicos, oficinas de patentes, competidores; son una fuente importante de ideas sobre nuevos productos.

• Evaluación y selección de ideas.

Para seleccionar las mejores ideas tendremos que analizar la viabilidad de las mismas en tres aspectos:

- Viabilidad estratégica. Debe tenerse en cuenta la estrategia de la empresa y se elaboran unos criterios que deben filtrar esas ideas en cuanto a la viabilidad estratégica. Esta comprobación puede ser llevada a cabo por una persona o por un comité de personas.
- Viabilidad técnica. Plantea si la empresa tiene posibilidades técnicas para fabricar ese producto.
- Viabilidad comercial. Trata de probar en la etapa inicial si el producto tendría aceptación entre los clientes. Se suele realizar lo que se denomina test de concepto, consistente en seleccionar un grupo de clientes potenciales de ese producto y presentarles una descripción del producto.

Podemos cometer el error de filtrar excesivamente las ideas, desechando buenas ideas, o el de filtrar poco las ideas, dejando pasar ideas malas.

• Análisis de negocio.

Analizar la viabilidad económica de las ideas. La principal dificultad estriba en hacer una previsión de la demanda.

• Desarrollo del producto.

El número de ideas ya es reducido. Debemos de pensar acerca del producto y del proceso productivo que tendríamos que emplear. Por otra parte hay que tener en cuenta el conjunto de atributos que acompañan al producto.

En resumen debemos de diseñar el plan de marketing. Con los primeros prototipos del producto se realizan dos tipos de pruebas:

- Tests funcionales a los que se somete un producto para comprobar que este es fiable y seguro.
- Test de consumo. Implica a los clientes potenciales. Seleccionamos un grupo de clientes a los que les enseñamos el producto físicamente y se les pregunta sobre sus expectativas de compra. Para realizar estos tests se puede llevar el cliente a la empresa o mostrar el producto al cliente.

• Test de mercado.

No todas las empresas realizan el test de mercado antes del lanzamiento masivo del producto al mercado. Consiste en un lanzamiento del producto en un área restringida. Es un paso prudente ya que las inversiones requeridas para este minilanzamiento son menores. Si tiene éxito pasamos al lanzamiento potencial del producto.

• Lanzamiento.

Este proceso puede llegar a durar varios años, si bien las nuevas tecnologías acortan el tiempo. A medida que

avanzamos en las innovaciones las posibilidades de éxito son mayores. Las causas del fracaso de un producto pueden ser:

- Realización de un análisis superficial del mercado.
- El producto tarda en entrar en el mercado.
- En ocasiones el mercado es demasiado pequeño.
- Aparecen problemas en la producción (*causa del 40% de los fracasos*).
- Escasez de recursos financieros (*7% de los fracasos*).
- No se encuentran canales de distribución para hacer llegar el producto al mercado (5%)

Los factores que influyen en el éxito son:

- Superioridad técnica del producto.
- Saber hacer de la compañía en cuestiones de comercialización: KNOW – HOW.
- Saber hacer de la compañía en cuestiones de tecnología.

No solo importa la superioridad técnica del producto sino que esto debe de combinarse con una necesidad en el mercado para lo que son necesarios departamentos combinados: Producción + Marketing [+ (I+D)].

3.2. Organización para el desarrollo de nuevos productos

Vamos a analizar como se organizan los grupos de personas para que lleven a cabo un proceso de desarrollo. Existen dos alternativas:

• Equipos matriciales.

Es la forma característica de los países occidentales. Hace un símil con la forma de gestionar la información comparándola con una carrera de relevos en la que los corredores, en este caso los trabajadores, se turnan para cumplir su trabajo. Características:

- Existencia de un mando múltiple. Las personas que integran el equipo van a tener dos superiores que serán el director del proyecto de innovación y el director del departamento al que pertenecen.
- El director del proyecto de innovación es poco influyente, se comporta como un coordinador que no tiene autoridad formal por lo que las decisiones respecto a ese grupo de investigación van a depender del departamento al que pertenezca. En consecuencia las personas integrantes se preocupan por quedar bien con el departamento.
- No existe un equipo permanente de personas que gestione el proyecto. El único que permanece es el director del proyecto. De hecho hablamos de equipo matricial cuando no hay un grupo permanente. Se da un traslado del proyecto de un departamento a otro.

Composición INGIENERÍA

Del equipo MARKETING I+D PRODUCCIÓN

De producto INDUSTRIAL

Inicio Final

Causas del fracaso del enfoque matricial:

- No existe una visión global del proyecto por parte del trabajador.
- El personal se preocupa por la problemática departamental.

- Poco flexibles ante el cambio porque cuanto más se avanza resulta más costoso hacer cambios.

- **Equipos autónomos.**

Es propio de las empresas orientales. En esta ocasión se establece un símil con un equipo de fútbol porque trabajaban todos juntos. Características:

- Equipo multidisciplinado. El equipo está integrado por personas de diferentes departamentos implicados en este proceso de innovación. La composición del equipo es dinámica pero un grupo de personas se mantiene durante todo el proyecto.
- No tiene carácter permanente: al acabar el proyecto cada uno regresa a su departamento.
- El director del proyecto si es influyente, las personas dependen del director del proyecto.
- A ese equipo se le da bastante autonomía para organizarse, es decir, la dirección cede el control de la situación y la responsabilidad. Si bien la dirección marcará las líneas básicas de actuación.
- Las fases del desarrollo están superpuestas.
- Se estimula el aprendizaje a nivel individual y de grupo.
- Control sutil sobre los miembros del equipo, no es fácil controlar el rendimiento de todos los miembros del equipo.
- Transmisiones de los conocimientos por toda la empresa.

Composición del equipo:

Comienzo Final

Los equipos autónomos presentan ventajas sobre los matriciales si bien no son adecuados para innovaciones revolucionarias:

- Menor duración de los proyectos.
- Menor rotación del personal involucrado en los proyectos de desarrollo.
- El número de personas involucrado en un equipo autónomo es mayor al inicio del proyecto que al final, mientras que en el equipo matricial es al revés. A consecuencia el equipo autónomo presenta mayores costes al principio y prevé en mayor medida los problemas que pueden surgir.
- El personal del equipo autónomo tiene cualificaciones múltiples debido a una rotación y a una amplia formación.
- Los conflictos se dan en las fases iniciales del proyecto y se solucionan al principio por lo que su solución es más fácil y menos costosa.
- Menores costes totales: mayores costes de I + D y menores costes de fabricación y de lanzamiento.
- Mayor tasa de éxito en el enfoque autónomo que con el matricial.

- **Diseño del producto y diseño del proceso**

Existe interdependencia entre las decisiones de diseño del producto y las del proceso idóneo para producir ese producto. En ocasiones la fabricación se inicia con la tecnología que hay, dejando para más adelante la inversión en nueva tecnología, esto supone un problema para la empresa.

Es posible diferenciar tres etapas distintas atendiendo al grado de innovación, a los costes y a los ingresos:

- **Fluidez.** Coincide prácticamente con la etapa de introducción del ciclo de vida del producto. Se caracteriza por una alta innovación del producto. Generalmente los procesos productivos suelen tener un proceso básico. Las ventajas del producto se centran en su originalidad o en su superioridad técnica. El proceso productivo va a ser flexible. Esta etapa va a ser susceptible de ser utilizada por una PYME o por una gran empresa.

• **Transición.** Coincide con la etapa de crecimiento y puede llegar a alcanzar la de madurez. Características:

- Producto estandarizado por lo que disminuye el grado de innovación.
- Se reducen los costes.
- Se reducen los precios.
- Puede aparecer competencia.
- Lo más destacable es que se alcanza la cota máxima de innovación del proceso.

• **Carácter específico.** Coincide con la fase de madurez. Se trata de un proceso con un menor grado de innovación y cuyo producto se encuentra estandarizado.

Fluidez Transición Carácter específico

Innovación producto Volumen vtas.

Innovación proceso Coste unitario

Tema 3

La estrategia de producción

- Introducción
- Procesos de planificación de la estrategia de producción
- Tipos de estrategias de producción
- Alternativas de entrada – salida en el mercado

1. Introducción

La planificación estratégica en la empresa:

Empresa **Estrategia corporativa**

(Meta empresarial)

Negocio A Negocio B Negocio C

Estrategia competitiva

Marketing Finanzas Producción

Estrategia funcional

Se van a diferenciar dos enfoques diferentes:

- **Enfoque clásico (Top Down)** . Dentro de este se distinguen tres niveles:
 - *Estrategia corporativa.* La empresa tiene que decidir en que negocios va a querer estar presente. La meta empresarial se sitúa en este nivel.
 - *Estrategia competitiva.* La empresa tiene que decidir como va a comportarse en cada uno de los negocios en que ha decidido estar presente.
 - *Estrategia funcional.* Dentro de cada uno de los negocios hay que decidir cual va ser la estrategia de cada uno de los departamentos de la empresa.

- Se da una supeditación de las estrategias superiores frente a las inferiores.
- **Enfoque Bottom – Up.** Dentro de este segundo enfoque se invierte el orden de planificación de las estrategias. La empresa se plantea donde están y cuales son sus activos clave, para plantear en función de estos sus estrategias: funcional – competitiva – corporativa.

2. Proceso de planificación de la estrategia de producción.

• Enfoque Convencional.

Dentro de este enfoque hay que diferenciar tres niveles:

- *Estrategia corporativa. : meta empresarial.*

La meta o misión empresarial va a ser un elemento que tratará de dar cohesión a todas las decisiones que se tomen en una empresa. Vamos a definir la meta empresarial como la razón de ser de la organización, el propósito fundamental al que está destinada a servir. A la hora de fijar su meta empresarial las empresas se fijan en tres factores:

- Historia: Es un elemento claro que determina la imagen de la empresa.
- Competencias distintivas: Son algo que distingue a una empresa de las demás.
- Entorno: El conjunto de amenazas y de oportunidades pueden coincidir con la meta empresarial.

La existencia de una meta ayuda a resolver numerosos problemas dentro de la empresa:

- Especialización del trabajo. Actualmente muchas empresas son muy grandes muy complejas por lo que se crean departamentos, y se coloca al frente a un experto. Este en ocasiones puede tomar decisiones de manera aislada sin tener en cuenta el conjunto de la empresa. La alta dirección solo va a inmiscuirse cuando el hecho suponga una cuantía importante. Esto conduce a que se puedan estar tomando decisiones contradictorias que conduzcan a decisiones erróneas.
- Gestión cuantitativa. En muchas empresas existe la creencia de que todas las decisiones se deben basar en un análisis cuantitativo. Sin embargo no todo es medible y variables muy importantes no pueden medirse de forma sencilla. La existencia de una meta muestra a la gente el mensaje de que lo cualitativo es importante.
- Movilidad laboral. Hace referencia al hecho de que las decisiones son tomadas por personas, y a estas personas trata de incentivárselas de manera que a largo plazo, el beneficio de la toma de una decisión acertada es más para la propia persona que para la empresa. Los directivos son los principales beneficiados de estos incentivos porque pueden tomar decisiones solo para su propio beneficio. Si existe una meta empresarial esto no suele suceder ya que saltaría algún resorte al aparecer un comportamiento aprovechado.

Las características de la meta empresarial son:

- Significativa: fácil comprensión.
- Realizable para la empresa.
- Duradera pero dinámica.
- Conocida y compartida por todos (*clientes y empleados*).
- Orientada por el cliente.

En relación con la meta empresarial se suelen cometer dos errores:

- No se debe confundir la meta con un indicador financiero, si bien estos no hay que olvidarlos.

- Hay que diferenciarla de los objetivos departamentales.
- *Estrategia competitiva o de negocio.*

A la hora de fijar la estrategia empresarial hay que tener en cuenta dos tipos de factores:

- Factores internos: El factor interno por excelencia es el organizativo, conocerse a sí mismo va a fortalecer la estrategia empresarial.
- Factores externos: Hace referencia al entorno, dentro del cual distinguimos entre:
 - Entorno genérico: Son el conjunto de rasgos comunes a todas las empresas. El entorno empresarial actual se caracteriza por la globalización, por el dinamismo tecnológico y por la mayor demanda de información por parte de los clientes.
 - Entorno específico: Hablaremos de las cinco fuerzas competitivas de Porter que determinan la rivalidad de las empresas: rivalidad existente, amenaza de nuevas entradas, amenaza de productos sustitutivos, poder negociador de proveedores y poder negociador de los clientes.

Podemos diferenciar tres estrategias competitivas genéricas:

- **Liderazgo en costes.**

Tiene por objetivo generar bienes y servicios a un menor coste que los competidores, lo que va a plantear una serie de ventajas:

- Permite obtener mayores beneficios si vendemos al mismo precio que la competencia.
- Permiten vender a un menor precio y obtener iguales beneficios, ampliamos cuota de mercado.
- Una mejor situación de la empresa ante guerras de precios.

Las elecciones estratégicas de la empresa podrían ser una baja diferenciación del producto, la no-segmentación del mercado o aprovechar las habilidades en la fabricación y el manejo de materiales que permite reducir costes desarrollando procesos productivos eficientes.

Analizando esta estrategia con relación al esquema de Porter podemos decir que:

- Frente a los competidores actuales se defiende por su menor coste unitario de producción.
- Esta menos afectada por las subidas de precios de los proveedores por sus menores costes.
- Esta menos afectada por las reducciones de precios por parte de los clientes por sus menores costes.
- Compite con los productos sustitutivos por su menor precio.
- Los menores costes actúan como barrera de entrada frente a los posibles competidores.

Esta estrategia presenta algunos riesgos:

- Aparición de nuevas tecnologías de fabricación más eficientes, que haga perder esa posición de líderes en costes.
- Obsolescencia del propio producto por que aparezca un producto alternativo.
- Internacionalización: Países con ventajas en costes.
- Descuidar la atención al cliente.

- **Diferenciación.**

Su principal objetivo es ser capaz de producir bienes o servicios que los clientes perciban como único o diferentes. Las ventajas de esta estrategia son:

- Alta diferenciación del producto a través de: la calidad, de la innovación y de la satisfacción del cliente.
- Segmentación del mercado y adaptación del producto a cada segmento. Atendiendo a aquellos segmentos donde realmente su producto es percibido como diferente.
- Habilidades distintivas: Innovación (I+D), gestión de calidad, marketing y ventas.

Si analizamos esta estrategia con relación al esquema de Porter vemos que:

- Frente a los competidores actuales se defiende por la lealtad a la marca.
- Esta menos afectada por las subidas de precios por parte de los proveedores que la empresa líder en costes porque puede trasladar la subida al producto.
- No tiene mayores problemas con los clientes porque existe lealtad a la marca, un poder negociador reducido por parte de los clientes.
- Compite con los productos sustitutivos porque estos tienen que saltarse la lealtad a la marca.
- La diferenciación actúa como una barrera de entrada frente a los competidores parciales.

El principal riesgo de esta estrategia es mantener la diferenciación a largo plazo:

- La dificultad se acentúa cuando se basa en elementos tangibles: diseño o características físicas.
- Una menor dificultad si se apoya en elementos intangibles como calidad, servicio al cliente o cultura empresarial.

Hasta hace pocos años estas estrategias eran consideradas antagónicas, pero en los últimos años se han ido combinando ambas estrategias. Los elementos que facilitan la combinación son:

- Las nuevas tecnologías flexibles, que permiten a las empresas seguir una estrategia de diferenciación a bajo coste.
- La estandarización de muchas piezas que se utilizan en los productos finales, la producción modular permite obtener variedad pero rebaja los costes.
- Producción ajustada.

• **Concentración, nicho o segmentación.**

El objetivo de esta estrategia es atender a las necesidades específicas de un grupo, segmento o nicho de mercado. Supone la especialización de la empresa. La selección del segmento que va a atenderse puede ser de varios tipos: geográfica, por tipos de clientes (*restaurantes vegetarianos*) y por una línea de productos (*Empresa de productos de lujo*). Dentro del segmento seleccionado la empresa puede elegir entre ser líder en costes o seguir una estrategia de diferenciación.

La relación con el esquema de Porter es la siguiente:

- Frente a los competidores actuales se defiende por su mejor conocimiento del mercado.
- Está en desventaja frente a los proveedores por ser más pequeño (*por lo general*).
- Alto poder de negociación frente a los clientes porque está muy especializada en su atención.
- Los productos sustitutivos tienen que saltarse la lealtad del cliente a la marca.
- Los competidores parciales tienen que saltarse la lealtad del cliente a la marca.

Los riesgos que conlleva esta estrategia son:

- Mayores costes que la empresa líder en costes.
- El segmento puede desaparecer.

- La entrada de una empresa diferenciada en el segmento.

3. Estrategia de producción.

Se distinguen dos fases en la fijación de la estrategia de producción:

• Fijación de objetivos.

Tradicionalmente los objetivos que se han asociado al departamento de producción son:

- Eficiencia. Hace referencia a un coste reducido de la fabricación ($C.Fab = C.Mat. + C.I. + C.M.O.$) Para valorar si la empresa avanza en la dirección de la búsqueda de eficiencia hay dos formas: comparando los costes con los competidores o con periodos anteriores.
- Flexibilidad. Se asocia con ofrecer una gran variedad de productos al mercado. Dentro de la flexibilidad se puede distinguir una triple dimensión:
 - Flexibilidad de productos: capacidad para modificar las características de los productos actuales.
 - Flexibilidad de innovación: capacidad para introducir nuevos productos en el mercado.
 - Flexibilidad de volumen: capacidad para cambiar rápidamente el volumen actual de producción.
- Calidad. Se puede distinguir entre: calidad interna, haciendo referencia a productos sin defectos, conformes con las especificaciones del diseño; y calidad externa, relacionada con la calidad recibida por el cliente, otra característica sería los productos duraderos.
- Entregas. Hay que distinguir una doble dimensión: rapidez de entregas y fiabilidad de las mismas (*cumpliendo los plazos prometidos*).

Actualmente han ido añadiéndose otros objetivos al departamento de producción, como el servicio al cliente.

• Fijación de políticas.

Nos referimos a la toma de decisiones en una serie de áreas que pueden clasificarse en dos grupos:

• Políticas estructurales.

Se toman decisiones de carácter estratégico, lo que significa un impacto en la empresa a largo plazo, son decisiones no reversibles a corto plazo porque suponen la inversión de una importante cuantía de dinero. Existen cuatro tipos de políticas de producción de carácter estructural:

- Capacidad. Se relaciona el volumen total de producto que puede ofertar la empresa al mercado por periodo de tiempo. Engloba varias decisiones:
 - Expansión de la capacidad de la fábrica.
 - Reducción del tamaño de la fábrica.
 - Redistribución y reorganización de la fábrica.
 - Renovación de la fábrica.
 - Diversificación de la actividad de la fábrica.
 - Inversión en plantas, equipos e I+D.
- Localización. Se relaciona con la elección del lugar donde va a realizarse la actividad productiva. Puede hacer referencia a la reubicación de la fábrica actual o la localización de nuevas plantas.

- Tecnología. Se relaciona con el tipo de sistema productivo que quiere implantar la empresa:
- Diseño asistido por ordenador.
- Fabricación asistida por ordenador.
- Robots.
- Sistema de fabricación flexible.
- Tecnología por grupos.
- Integración vertical y tipo de relaciones de la empresa con los proveedores. Hay que tomar decisiones de varios tipos:
- Subcontratación de parte de los procesos de fabricación actuales.
- Relaciones de cooperación con los proveedores.
- Integración de los sistemas de información con los proveedores.

- *Políticas infraestructurales.*

Son más reversibles y no requieren una gran inversión. Engloban decisiones entorno a cinco cuestiones:

- Gestión de personal.
- Control y garantía de calidad.
- Planificación y control de la producción y de inventarios y materiales.
- Desarrollo de nuevos productos.
- Estructura organizativa.

La estrategia de producción se puede definir como el conjunto de decisiones de carácter estructural e infraestructural que permite alcanzar los objetivos de producción y que debe de ser coherente con la estrategia competitiva de la empresa. Cambios en la estrategia competitiva de la empresa suponen cambios en la estrategia de producción. Tiene que haber coherencia entre objetivos y políticas, y estrategia competitiva.

- **Enfoque bottom-up (clásico).**

Va a relacionarse con las nuevas estrategias de producción y con los proyectos de producción ajustada.

3. Tipos de estrategias de producción

Vamos a distinguir dos contextos:

- **Focalización de la producción.**

Se relaciona con el enfoque clásico. Vamos a partir de una situación real de una empresa. Las empresas tienden a introducir nuevos productos, pero no abandonan las líneas ya existentes. Esto les va permitir alcanzar economías de alcance y de escala. Por otra parte van a ver incrementados sus costes indirectos derivados de la coordinación de ambos procesos. La alternativa a esto es la focalización de la producción, concentrar cada fábrica en la elaboración de un determinado tipo de productos, en el manejo de un determinado tipo de tecnología y la atención de unos determinados mercados. Dentro de la focalización vamos a distinguir entre: focalización por producto y por proceso de tal forma que en cada etapa sería más adecuada una u otra.

- *Focalización por producto.*

Va a atender a tres criterios competitivos:

- Introducción de nuevos productos. Los volúmenes de fabricación y venta no son muy elevados. Un producto nuevo está sujeto a cambios continuos. Toma decisiones arriesgadas.
- Atención de segmentos rentables para productos en declive. Cuando un producto entra en declive la empresa tiene dos opciones: abandonar su fabricación o competir en el segmento limitado que queda para lo que necesitaremos una focalización por producto.
- Fabricación de productos especiales. Se refiere a que las empresas que comercializan productos para clientes especiales se fabrican y se venden en volúmenes reducidos.

Las características de este tipo de producción son similares a los procesos flexibles.

- *Focalización por proceso.* Atención a un mercado de masa al que ofrece un volumen elevado de un producto estandarizado. Las características propias son las de un proceso rígido.

Relación entre focalización y ciclo de vida del producto:

Focalización del producto

Producto Proceso Producto

Introducción Crecimiento Madurez Declive

Relación entre focalización y costes unitarios:

CMeU

Producción por periodo

Focalización por proceso

Focalización por producto

Podemos ser eficientes con ambos tipos de estrategias, pero esto va a depender del tamaño de la cuota de mercado.

Curva en V

Gran empresa Pequeña empresa

Rentabilidad

La puesta en práctica de la focalización puede seguir dos caminos:

- Fábrica dentro de la empresa. La empresa va a mantener una instalación única tratando de separar físicamente esos productos que requieren diferentes criterios de gestión. La principal ventaja de esta opción es su bajo coste y la desventaja es separar los tipos de gestión a los diferentes tipos de productos.
- Fábricas diferentes. Consiste en construir otra fábrica y trasladar a esa fábrica la producción de uno de los tipos de productos. La principal desventaja es ahora el alto coste sin embargo la coordinación de la gestión es más simple.

• **Producción ajustada**

4. Alternativas de Entrada– Salida en el mercado

Vamos a buscar una relación entre el momento en el que una empresa decide entrar o salir de un mercado con el tipo de estrategia productiva que le conviene. Vamos a tener tres alternativas:

- Entrar pronto y salir pronto. La entrada de la empresa en el mercado se produce cuando el producto está en fase de introducción y la salida cuando el producto está en fase de crecimiento, empieza a estandarizarse. Las implicaciones productivas que conlleva son una gran variedad de productos y un bajo volumen de producción. Va a tratarse de empresas innovadoras que presenten una focalización por producto.
- Entrar pronto y salir tarde. Son empresas que completan el ciclo de vida del producto al entrar en el mercado al principio del ciclo y salir en la fase de declive del producto. Estas empresas pasan de producir un bajo volumen con alta variedad, a producir un alto volumen y bajo coste.

Una empresa que opte por esta alternativa tendrá que ir modificando su estrategia de producción: inicialmente deberá estar focalizada por producto y una vez se estandariza el producto deberá evolucionar hacia una focalización por proceso, si mantiene un mercado residual volverá a una focalización por producto. Cabe también el paso a una producción ajustada en lugar de una focalización por proceso.

- Entrar tarde y salir tarde. Característico de aquellas empresas que entran en el mercado con el producto ya estandarizado y abandonan el mercado cuando el producto entra en declive. Producen un alto volumen a un bajo coste. Generalmente son empresas eficientes que presentan una focalización por proceso.

Tema 4

Decisiones de capacidad y de localización

- Capacidad: concepto y planificación.
- Cadena de valor: concepto e influencia en el tamaño empresarial.
- Conceptos relacionados con la capacidad y el tamaño empresarial.
- Alternativas para el emplazamiento industrial.

4.1. Capacidad: concepto y planificación

Vamos a definir capacidad como el output por periodo que una empresa puede obtener a un coste mínimo, con unos recursos dados y en unas condiciones normales de trabajo. La capacidad va a hacer referencia al tiempo. Conocer la capacidad de una empresa no es fácil porque se encuentran dificultades:

- Pequeñas variaciones diarias.
- Muchas empresas fabrican varios tipos de productos.
- Ciertas decisiones que se toman en la empresa condicionan la capacidad de la misma.

Entorno a la capacidad hay que distinguir tres conceptos:

- Capacidad eficiente.

Es el output por periodo que una empresa puede obtener a un coste mínimo, con unos recursos dados y en unas condiciones normales de trabajo.

- Capacidad pico.

Es el volumen de producción por periodo que una empresa puede obtener aplicando recursos adicionales (*extras*). Coincidiría con el volumen máximo por periodo que se puede obtener con recursos extraordinarios.

- Volumen de producción.

Es la cantidad de producto que realmente se ha obtenido en un periodo determinado.

El objetivo de la capacidad instalada es atender a la demanda de una forma eficiente y a tiempo. Respecto a la capacidad se toman decisiones en varias ocasiones: Cuando se comercializa un nuevo producto o cuando se trata de atender a más clientes. En ocasiones las empresas tienen que reducir su capacidad cuando:

- Entran en crisis.
- Para buscar economías de escala. Redistribuyen la fabricación cerrando plantas menos susceptibles de generar economías de escala.
- Subcontratar parte de la producción.

Existen relaciones entre las decisiones de capacidad y las de localización:

- $CT = C_{\text{prod.}} + C_{\text{transporte}}$

Capacidad Localización

- Capacidad = F (demanda) ; demanda = G (localización)

Planificación de la capacidad.

El proceso de planificación de la capacidad incluye cinco fases:

- Realizar una previsión de la demanda.
 - La previsión de la demanda tiene que ser a medio o largo plazo (5 años) .
 - Ha de expresarse en unidades físicas, no monetarias.
 - Debe de reflejar los productos a introducir y los productos que piensan abandonarse.
 - Ha de considerar los posibles cambios demográficos que van a afectar a la demanda.
 - Han de tenerse en cuenta los cambios tecnológicos.
- Estudiar la evolución de los costes del sector donde compite la empresa

Generalmente los costes en un sector industrial a lo largo del tiempo evolucionan siguiendo una curva en U donde distinguimos dos periodos: uno con costes decrecientes y otro con costes crecientes. El tipo de decisión de capacidad va a variar en función de los costes:

- Costes decrecientes. Son propios de un sector en expansión. Las decisiones de capacidad tienen que ver con decisiones de ampliar capacidad para ir explotando economías de escala. A las empresas les interesa construir plantas en países en vías de desarrollo y utilizar tecnologías extensivas en capital.
 - Costes crecientes. Propios de un sector saturado con exceso de capacidad del sector. La mayoría de las empresas están en zonas de diseconomías de escala. A las empresas les interesa producir a pequeña escala, competir vía calidad y que las plantas se encuentren en países desarrollados.
- Analizar la capacidad actual de la empresa.
 - Determinar la estrategia a seguir.

Pueden ser dos: adelantarse a la competencia o esperar y ver. Antes de esto la empresa debe considerar los siguientes factores:

- Preferencias de localización de los directivos.
 - Existencia de límites de financiación.
 - Limitación al empleo, si se requieren trabajadores escasos.
-
- Adelantarse a la competencia. Consiste en ampliar la capacidad antes de que se materialice el crecimiento de la demanda, basándonos en la previsión que hemos hecho. Es una estrategia arriesgada pero conlleva alcanzar una mayor rentabilidad.
 - Esperar y ver. Es más conservadora, ya que espera a que se produzca ese aumento de demanda para ampliar su capacidad.
 - Estudiar las diferentes alternativas para alterar la capacidad actual.

En los últimos años se han vuelto a producir grandes fusiones y adquisiciones que derivan en ampliaciones de capital. En otras ocasiones los aumentos de capacidad vienen de la construcción de una nueva planta o de ampliar las instalaciones actuales.

También se puede ampliar capacidad mediante la subcontratación o mediante mejoras en la productividad, en estas dos ocasiones no varía el tamaño de la empresa. Una empresa también puede aumentar su capacidad contratando eventualmente recursos extras de forma temporal. Esto genera un aumento de los costes de producción y una reducción de la productividad.

• **Cadena de valor: concepto e influencia en el tamaño empresarial.**

Vamos a diferenciar el concepto de capacidad del de tamaño.

La capacidad tiene que ver con la cantidad de output por periodo que puede producir una empresa.

El tamaño no solo tiene que ver con el output por periodo sino con la cantidad de componentes que produce la empresa. En última instancia el tamaño va a depender de si la empresa está integrada verticalmente o subcontrata en el mercado los componentes.

Cabe la situación intermedia que serían los acuerdos de cooperación o las alianzas estratégicas.

El tamaño va a depender de la cantidad de actividades que realice la cadena de valor de la empresa que consideremos:

- Cuantas más actividades de la cadena de valor realice la empresa mayor tamaño de la empresa.
- Cuantas menos actividades de la cadena de valor realice la empresa menor tamaño de la empresa.

La cadena de valor de una industria de transformación estaría integrada por materias primas, fabricante primario, fabricante, ensamblador, distribuidor, detallista, consumidor.

Las opciones básicas para realizar estas actividades que integran la cadena de valor son:

- Integración vertical.

Consiste en una extensión de las actividades productivas de la empresa hacia atrás o hacia delante en la cadena de valor, de tal forma que la empresa se convierte en su propio proveedor o distribuidor. Al integrar verticalmente se aumenta el tamaño de la empresa.

- Subcontratación.

Supone que la empresa va a integrar a otras la realización de determinadas tareas de la cadena de valor, de tal forma que normalmente va existir un contrato entre las dos partes. Para la subcontratación hay cuatro razones básicamente:

- Coste: Se refiere a que en ocasiones la empresa, para la fabricación de determinados componentes no va a ser capaz de fabricar a una escala eficiente. Sin embargo al comprar a un proveedor puede resultarle más ventajoso porque puede ocurrir que el coste que nos cargue el proveedor resulte más barato a la empresa que si lo fabrica ella internamente.
- Capacidad: Se produce cuando una empresa ante aumentos de la demanda, encarga a otra empresa parte de los outputs que necesita, de tal forma que cuando la demanda llegue a condiciones de normalidad, dejamos de subcontratar. La empresa subcontratada corre con el riesgo.
- Escasez de inputs: Implica que una empresa va a subcontratar cuando carezca de recursos técnicos o de recursos económicos. En este sentido hay empresas que no tienen capacidad innovadora alta por lo que compran patentes a laboratorios, a otras más innovadoras que si tienen esas capacidades técnicas.

Normalmente hay una complementariedad porque las empresas que tienen patentes y no pueden sacarlas adelante por falta de recursos económicos acuden a las empresas con escasez de recursos técnicos que tengan recursos económicos. Se da una dependencia mutua por lo que no hay ninguna que salga mal parada.

- Tipo legal. Compensación industrial: Hace referencia a que cuando se instalan empresas extranjeras en un determinado país, en ocasiones el gobierno obliga a esas empresas a comprar parte de sus componentes a empresas locales; con esto se espera que no aparezca lo que se conoce como plantas destornillador que son plantas donde únicamente se ensamblan piezas que se traen de otras partes.

En ocasiones a las multinacionales, algunos países para permitirles vender en su país, se les exige comprar parte de los componentes que necesitan en ese país por lo que tienen que subcontratar parte de las actividades en ese país. En cualquier caso el objetivo perseguido es el desarrollo y potencialidad de la industria local.

- Acuerdos de cooperación

Es una vía intermedia entre la integración y la subcontratación. Se trata de un acuerdo entre dos o más empresas independientes que uniendo sus recursos y capacidades sin llegar a fusionarse, instalan un cierto grado de interrelación para realizar alguna actividad de la cadena de valor y que va a aumentar las ventajas comparativas de todas ellas. Ese grado de interrelación se va a mantener a medio y a largo plazo.

Los objetivos básicos de una empresa al establecer acuerdos de cooperación son buscar explotar sinergias o complementariedades entre las partes que formen parte del acuerdo. Sinergias como la obtención de economías de alcance, de escala, compartir riesgos, o tratar de conseguir algunas ventajas comparativas.

Los acuerdos más habituales son de varios tipos:

- Acuerdos de cooperación para realizar el mantenimiento de los equipos industriales.
- Establecer un acuerdo de cooperación a medio o largo plazo con contratistas y proveedores.
- Cooperación con distribuidores.
- Formación de una central de compras. Cuando varias empresas se unen para comprar un componente que todas necesitan obtienen un precio de compra más asequible.
- Cuando empresas que son competidoras directas compiten en productos finales, cooperan para el desarrollo de un componente o fase de actividad.

- Polígonos industriales: Es el espacio físico compartido por las empresas que allí se instalan y explotan sinergias comunes.
- Acuerdos de especialización. Empresas competidoras que van a cooperar en la fase de desarrollo de un nuevo producto, pero luego se reparten de alguna manera los productos o comercializan distintos outputs.
- Alianzas orientadas a la construcción de nuevas plantas para fabricar componentes comunes.
- Cooperación para desarrollar un nuevo producto por lo general costoso.
- Alianzas estratégicas que establecen las empresas con el fin de introducirse en nuevos mercados.
- Alianzas estratégicas que establecen las empresas con el fin de introducirse en una nueva línea de negocio.

• **Conceptos relacionados con la capacidad y con el tamaño empresarial:**

Economías de escala

Suponen reducciones en los costes medios del producto al aumentar el volumen de producción por periodo. Hay dos clases de economías de escala:

- A corto plazo: Suponen la utilización de una determinada tecnología productiva.
- A largo plazo: La tecnología productiva puede sufrir modificaciones.

Economías de Escala

CMe CMe

Producción Producción

A corto plazo A largo plazo

Las economías de escala se derivan del hecho de que más unidades de producto suponen compartir los costes fijos entre más unidades. Así mismo las economías de escala surgen porque las instalaciones de mayor capacidad se pueden poner en marcha con un menor coste por unidad de capacidad instalada.

En este sentido tiene aplicación lo que se conoce como Regla 0,6 – 0,8, que dice que poner en marcha una planta productiva con el doble de capacidad que otra no cuesta el doble, sino algo menos.

$$2b * \text{Costes pequeña} / b \in [0,6, 0,8]$$

Ejemplo:

1 planta con capacidad 2000

Demanda = 2000 u./año 2 opciones

2 plantas con capacidad 1000

$$= \text{si } b = 0,6 \quad 100 * 20,6 = 152 \text{ M}$$

$$100 * 2b$$

$$= \text{si } b = 0,8 \quad 100 * 20,8 = 174 \text{ M}$$

Esto se transmite en los costes de los productos mediante las amortizaciones.

Cada unidad por amortización incorpora un coste de 200 M/ 2000 u. = 100.000 pesetas en el caso de 2 plantas.

Cada unidad por amortización incorpora un coste de 0,6 76000

Cada unidad por amortización incorpora un coste de 0,8 87000

4.2. Deseconomías de escala

Las deseconomías de escala suponen que al aumentar el volumen de producción por periodo los costes medios unitarios del producto aumentan. Cabe hablar de deseconomías de escala:

- A corto plazo: Suponen la utilización de una determinada tecnología productiva.
- A largo plazo: La tecnología productiva puede sufrir modificaciones.

En la práctica aparecen deseconomías de escala por varias razones:

- Lejanía de los mercados. La búsqueda de economías de escala lleva a concentrar la producción en pocos centros productivos lo que eleva los costes de transporte. Los beneficios de la existencia de economías de escala pueden llegar a compensarse.
- Problemas de coordinación. La búsqueda de economías de escala origina un crecimiento de las organizaciones haciéndose más burocráticas elevándose los costes indirectos, llegando a ser mayor este incremento que la reducción.
- Así mismo esto hace más difícil mantener una cultura empresarial elevando los costes indirectos.
- La búsqueda de economías de escala con medidas a corto plazo, como son las horas extras, es una medida menos productiva.

Economías de alcance

Se producen cuando una empresa obtiene ventajas en costes al producir dos o más artículos que si los produjese por separado. Estas ventajas en costes son derivadas de que esos productos comparten algún recurso.

Este concepto de economías de alcance se relaciona con el de sinergia que hace referencia a complementariedades.

$nC(X) > C(nX)$ Economías de escala

$C(X) + C(Y) > C(X,Y)$ Economías de alcance

• Alternativas para el emplazamiento industrial

El concepto de localización hace referencia al lugar geográfico donde una empresa va a desarrollar sus actividades productivas. La decisión de localización es irreversible por sus altos costes.

Los hechos que hacen plantearse una nueva localización son:

- Insuficiente capacidad productiva.
- Cambios en los inputs. Bien en los costes de los inputs o bien en su localización (*recursos naturales*).
- Cambios o desplazamientos de la demanda.

- Fusiones empresariales.
- Lanzamiento de un nuevo producto que requiere una nueva tecnología.

La empresa tiene dos alternativas básicas ante estas circunstancias:

- Aumentar el tamaño de la planta actual. Suele ser el mecanismo más popular de respuesta de las empresas. Por un lado es el mecanismo más barato, y por otro al aumentar el tamaño podemos encontrarnos con economías de alcance o de escala. Sin embargo hay que tener en cuenta la posible aparición de deseconomías de escala.

No existe una tendencia general respecto al tamaño de las empresas.

- Localizar nuevas plantas. Esto supone a las empresas considerar que estrategia de localización puede seguir:
 - Estrategia de fábrica de producto. En cada fábrica produce un producto o una línea de productos, y desde allí abastece a todo el mercado. Sus ventajas son:
 - Obtener economías de escala.
 - Reducciones en costes por el efecto experiencia.
 - Evita fabricar en una misma planta productos en distintas fases.

Los inconvenientes son:

- Altos costes de transporte.
- No permite economías de alcance.
- Estrategia de fábrica de área de mercado. Concentra en una fábrica todos sus outputs, y abastece un área geográfica restringida. Ventajas:
 - Reduce los altos costes de transporte.
 - Permite economías de alcance.

Inconvenientes:

- No se obtienen economías de escala.
- No hay reducciones en costes por el efecto experiencia.
- Fabricar en una misma planta productos en distintas fases.
- Estrategia de fábrica de producto– mercado. Es una combinación de las dos anteriores de tal forma que supone que la empresa va a fabricar un único producto o línea de productos con los que atender a un mercado local. Permite combinar las ventajas de las dos anteriores. El inconveniente que presenta es que no se pueden alcanzar economías de alcance.
- Estrategia de fábrica de proceso. Se denomina fábrica de proceso a aquella planta que ensambla productos complejos cuyos componentes se han fabricado en otras plantas de la empresa o han sido adquiridos en el exterior de la empresa.

Ventaja: Se sitúa cerca de los mercados.

Inconveniente: coordinar las recepciones de componentes.

- Estrategia de fábrica de aplicaciones generalizadas. Exige a aquellas empresas con una única planta

productiva en donde fabrican todos los productos de la empresa y desde donde se comercializan al mercado. Por lo general son fábricas flexibles.

- Localización en el extranjero. Muchas empresas se van a ubicar en países en vías de desarrollo buscando varios objetivos:
 - ◆ Introducirse en el mercado.
 - ◆ Asegurarse el suministro de materiales (recursos naturales como el petróleo).
 - ◆ Reducir los costes salariales. Es un error por varias razones:
 - ◆ Actualmente se demandan productos de alto valor añadido. Se demanda más calidad, no solo importa el precio. No se consigue calidad en estos países.
 - ◆ Se necesitan altos niveles de calidad (dificultad de control). Son necesarias materias primas de alta calidad y una mano de obra cualificada.
 - ◆ Problemas de rapidez de entrega de los productos. Mercados lejanos a los centros de producción.
 - ◆ Acumulación de existencias para reducir costes de transporte.
 - ◆ Los ahorros de mano de obra son menores a los esperados. Es necesario formar la mano de obra, menor productividad, forman sindicatos.
 - ◆ Problemas con el diseño y con la innovación.
- Conflictos con el gobierno del país. En ocasiones las empresas se ven obligadas a comprar algunos componentes en el país y esto va a afectar a la calidad del output.

Tema 5

Los sistemas productivos tradicionales

- La producción en masa
- Orígenes y efectos
- Efecto experiencia
- La producción flexible

5.1. La producción en masa

- **Orígenes y características**
 - ◆ Orígenes y objetivos: Lograr la máxima eficiencia gracias a la amplia cuota de mercado. Este nuevo proceso fue desarrollado por Henry Ford a principios de siglo y aplicado a la industria automovilística. El nuevo proceso consistía en desplazar el producto por una cadena de montaje hacia los operarios que permanecían fijos.
- El objetivo que busca es conseguir una máxima eficiencia. Para ello fabrica un producto completamente estandarizado. Inicialmente tuvo un éxito tremendo.
- ◆ Los pilares de la producción en masa son:
 - ◆ Intercambiabilidad de las partes y sencillez del ensamble. Todos los componentes de los outputs comienzan a producirse en serie, lo que conlleva una serie de ventajas:
 - Se eliminan las tareas de ajuste y de limado de las piezas.
 - Facilita el servicio de mantenimiento y reparaciones.
 - ◆ Cadena de montaje móvil. Es una secuencia rígida de tareas cuyo objetivo es maximizar la productividad, a través de la especialización de los trabajadores y de la división del trabajo. Las ventajas que se derivan de la especialización de los trabajadores y de la división del trabajo son:
 - Disminuye el tiempo necesario para el aprendizaje de una tarea porque se trata de tareas cortas y repetitivas.
 - Elimina el tiempo de cambio de tarea.

- Permite alcanzar altos niveles de habilidad personal a través del efecto experiencia.
- Contribuye a encontrar el puesto más adecuado para cada persona.
- Facilita la sustitución e incorporación de nuevos trabajadores.
 - ◆ Características:
 - Sustitución de trabajadores por máquinas. Esto explica el alto grado de mecanización.
 - Nacimiento de nuevos profesionales. Asociado con el proceso de crecimiento de las fábricas nacen nuevos profesionales (*agentes de control*) y nacen diferentes estamentos sociales que llevan a las personas a diferenciarse.
 - Innovaciones de Alfred Sloan (MG). Introdujo innovaciones en la cadena de montaje. Diseño fábricas capaces de producir una mayor variedad de modelos.
 - Organizaciones burocráticas, jerárquicas y centralizadas.
 - Organización basada en el puesto de trabajo y en la antigüedad.
 - Necesidad de mercados grandes y estables. La producción en masa tiene altos costes fijos por lo que requiere un mercado amplio para obtener eficiencia.
 - ◆ Inconvenientes:
 - Estrategia basada exclusivamente en reducir costes, descuidando objetivos como la flexibilidad, la calidad, los plazos de entrega o el servicio.
 - Descomposición máxima del trabajo en micro-tareas especializadas independientes.
 - Las micro-tareas producen en el trabajador su degradación y su alienación.
 - Esto supone que los trabajadores son especializados lo que limita sus posibilidades de empleo futuro.
 - Se favorece el trabajo individual y dificultándose el trabajo en equipo, perdiéndose las potencialidades del trabajo en equipo.
 - Proliferación de las normas, no hay flexibilidad. Esto conduce a resultados indeseados, al evitarse la puesta en marcha de la creatividad del trabajador.
 - Mecanización. Se instalan máquinas de uso específico que aumentan los costes fijos, por esta razón actúan como barrera de salida hacia otros mercados debido a la alta financiación requerida.
- **El efecto experiencia**

Es un fenómeno que se relaciona positivamente con altos volúmenes de producción, por eso lo relacionamos con la producción en masa.

◆ Concepto:

El efecto experiencia es una generalización de lo que se conoce como efecto aprendizaje. Este supone que a medida que se hace una tarea esta se hace más rápido. Dicho hecho fue observado por primera vez en los años veinte, si bien solo se achacó a la mano de obra directa. En los años setenta el *Boston Consulting Group* demostró que este efecto es aplicable a todas las partidas de costes.

El efecto experiencia supone una disminución de los costes unitarios en un determinado porcentaje cada vez que se duplica la producción acumulada.

◆ Expresión analítica. Nos permite calcular el coste de cada unidad.

δ = Coef. Elasticidad del coste

C_n = Coste unidad n

$C_n = C_1 \times n^{-\delta}$ C_1 = Coste unidad 1

N = Producción acumulada

$\delta = \frac{C_{2n} - C_n}{C_n \times (2n - n)}$

δ : Pendiente de experiencia ; $\delta = \frac{C_{2n} - C_n}{C_n \times (2n - n)}$; $\lg \delta = -\delta \lg 2$

$$C_n = C_1 \times n^{-\delta}$$

$$Lg \delta$$

$$\delta = \frac{\log C_n - \log C_1}{\log n - \log 1}$$

$$Lg 2$$

A mayor pendiente de experiencia menor coeficiente de elasticidad:

δ δ δ δ δ δ Tasa de reducción de costes

♦ Calculo de costes mediante el ratio de experiencia:

$$C_n = C_1 \times n^{-\delta} = C_a \times n^{-\delta} \Rightarrow C_n = C_a (n/a)^{-\delta}$$

$$a^{-\delta}$$

Ratio de experiencia

$$C_2 = C_1 \times a^{-\delta} ; C_1 = C_a / a^{-\delta}$$

♦ Calculo de costes unitarios, medios y totales.

A partir de los costes unitarios podemos calcular los costes medios y totales. Podemos obtener los costes totales integrando la fórmula anterior:

$$CT_n = C_n \times n = C_1 n^{-\delta} \times n = [C_1 (n^{-\delta} \times n)] = C_1 n^{1-\delta}$$

$$CT_n = C_1 n^{1-\delta}$$

$$CMe = CT / n = C_1 n^{-\delta} / 1-\delta$$

$$CMe = C_n / \delta$$

♦ Implicaciones estratégicas.

Antes de comenzar cabe realizar una serie de puntualizaciones:

- ♦ Para todos los cálculos del efecto experiencia debemos de utilizar precios constantes; la inflación distorsionaría el resultado.
- ♦ El efecto experiencia relaciona coste y experiencia; no coste y tiempo. El tiempo no es una variable que influya en el efecto experiencia.
- ♦ Los costes van depender de: Coste inicial (C_i), experiencia acumulada (n), tecnología (δ).
- ♦ El coste no alcanza el valor cero.

Son varias las implicaciones estratégicas del efecto experiencia:

- La ventaja competitiva en costes que puede tener una empresa a partir del efecto experiencia depende del coste inicial, de la experiencia acumulada y de la pendiente de experiencia. En función de esto pueden darse varias situaciones diferentes:

A) Costes iniciales iguales e igual pendiente de experiencia.

Costes

Producción acumulada

En este caso a tiene ventaja en costes al tener mayor producción acumulada.

B) Costes iniciales iguales pero distintas pendientes de experiencia:

En esta situación pueden ocurrir dos cosas:

- ◆ Que la producción acumulada sea igual con lo que la ventaja en costes la tiene una mayor pendiente de experiencia.
- ◆ Distintas producciones acumuladas. En este ejemplo se acentúa el proceso pero puede ocurrir de todo.

C) Distintos costes iniciales e igual pendiente de experiencia.

Pa Pk Pb

En esta situación pueden ocurrir dos cosas:

- ◆ Que la producción acumulada sea igual con lo que la ventaja en costes la tiene una mayor pendiente de experiencia.
- ◆ Distintas producciones acumuladas. En este ejemplo se acentúa el proceso pero puede ocurrir de todo.

D) Tanto los costes iniciales como la pendiente de experiencia son distintas. Podemos diferenciar dos situaciones:

D1) La misma empresa tiene el coste inicial y la pendiente más pequeños que la otra u otras:

Pa Pk Pb

En esta situación pueden ocurrir dos cosas:

- ◆ Que la producción acumulada sea igual con lo que la ventaja en costes la tiene una mayor pendiente de experiencia.
- ◆ Distintas producciones acumuladas. En este ejemplo se acentúa el proceso pero puede ocurrir de todo.

D2) La empresa que tiene el coste inicial menor tiene mayor pendiente de experiencia:

Pan Pen Pde

Ahora se darán dos situaciones diferentes:

- ◆ Igual producción acumulada: Se dan tres secuencias :
 - Antes de la intersección: $C_a > C_b$
 - En la intersección: $C_a = C_b$
 - Después de la intersección: $C_a < C_b$
 - ◆ Distintas producciones acumuladas: Se dan situaciones diferentes situaciones en las que puede ocurrir cualquier cosa.
- Fijación de políticas de precios.

a forma más habitual para fijar el precio es añadirle al coste el margen de beneficios que se desea obtener.

Otra manera más novedosa de fijar el precio hace referencia al precio que los consumidores están dispuestos a pagar por el producto el coste al que lo produzco.

Otras políticas de fijación de precios pueden hacer referencia al ciclo de vida del producto:

Costes– Precios

Introducción Crecimi Madurez PA

- Relación entre economías de escala y efecto experiencia.

Ambos son fenómenos que suponen una reducción de los costes: las economías de escala reducen el coste medio al aumentar la producción por periodo, mientras que el efecto experiencia supone reducciones en los costes marginales al duplicarse la producción acumulada. Son mecanismos que pueden simultanearse de manera positiva pero en ocasiones se entorpecen mutuamente.

Una empresa se beneficiara por el efecto experiencia cuando su producción por periodo permanece constante pero aumenta la producción acumulada. Si además de la producción acumulada crece la producción por periodo la empresa se beneficia de ambos efectos. El efecto experiencia se da siempre.

CMe

150 Producción por periodo

- Influencia de las características del mercado

El efecto experiencia no va a resultar igualmente útil en todos los tipos de mercado. Una empresa va a obtener ventajas importantes cuando los mercados sean grandes, ya que al producir más reduce costes, y cuando los mercados sean estables para poder vender un producto estandarizado. El efecto experiencia pierde utilidad cuando la estrategia competitiva de la empresa es la diferenciación, y en el supuesto de que a la empresa le cueste asimilar el crecimiento que supone la producción de un alto volumen.

- Experiencia de los componentes

Podemos hablar de dos características:

- ◆ En la elaboración del proceso productivo hay que realizar diferentes actividades y tareas, estando cada una de esas actividades sujeta a una determinada curva de experiencia. Es por esto que la empresa debe descomponer el valor añadido al producto en actividades y determinar en que medida cada una de esas actividades se beneficia del efecto experiencia para determinar en que actividad puede obtener una ventaja en cuanto al efecto experiencia se refiere.
- ◆ Un producto determinado está condicionado por sus diferentes componentes, y la tecnología de cada uno de esos componentes puede estar relacionada con una curva de experiencia o tasa de reducción de costes diferente.

En la composición de un producto la medida en la que cada uno de los componentes contribuye al producto no es algo estático sino dinámico.

- Experiencia compartida

Hace referencia a que en ocasiones una empresa utiliza un componente para la fabricación de dos o

más productos. En ocasiones las empresas al intentar reducir costes por vía experiencia en la fabricación del componente sigue comercializando outputs no rentables pero eficientes porque reduce costes.

- **Transferencia de experiencia**

La experiencia permite obtener ventajas en costes. El problema es que estas ventajas son vulnerables porque pueden transferirse sin querer a otras empresas competidoras. Las maneras de transferir experiencia son:

- ♦ Contratando a sus empleados, aprovechándose de la experiencia del trabajador y en ocasiones se llevan parte de los clientes (abogado)
- ♦ Accidentalmente por medio de los proveedores.
- ♦ Por parte de los clientes.
- ♦ Ingeniería inversa. Esto supone que un competidor copia algo de otro mejorándolo.

- **La producción flexible**

Al hablar de producción flexible no hablamos de un único tipo de procesos productivos, hay muchas posibilidades de flexibilización. La flexibilidad puede alcanzarse a través de:

- Sistemas productivos tradicionales:
- Producción artesanal. Características básicas: reducido volumen de fabricación en lotes pequeños, elevada variedad de productos, costes de producción elevados, trabajadores cualificados, maquinaria versátil de uso general. Organización flexible.
- Producción discontinua, por lotes o intermitente.
- Sistemas productivos no tradicionales:
- Producción ajustada (*Tema 7*)
- Producción automatizada (*Tema 6*)

Tema 6

La automatización de los procesos productivos

- Concepto y objetivos
- Principales técnicas
- Valoración estratégica de la automatización

6.1. Concepto y objetivos

La automatización supone que el trabajo, o tareas productivas, va a ser controlado por máquinas que a su vez estarán controladas por otras máquinas. La automatización hay que encuadrarla dentro de un proceso evolutivo caracterizado por:

- ♦ Inicialmente las tareas productivas eran realizadas por personas.
- ♦ Con el avance tecnológico se diseñaron máquinas para suplir ese trabajo físico.
- ♦ En un posterior momento el avance tecnológico permitió sustituir la inteligencia humana lo que permitió controlar el trabajo de otra máquina.
- ♦ La mecanización y la automatización van a eliminar mucho trabajo humano.

El principal objetivo de la automatización es alcanzar la flexibilidad, si bien permite alcanzar la flexibilidad a la par de la eficiencia. En la empresa son susceptibles de automatizarse muchas actividades.

6.2. Principales técnicas:

- ♦ **Robots.** Son unos de los elementos más generalizados. Generalmente son máquinas automatizadas utilizadas para realizar tareas arriesgadas o insalubres, y para llevar a cabo tareas realizadas por los trabajadores poco cualificados. Los robots industriales están aumentando la calidad de vida de los trabajadores. El principal comprador de robots industriales es el sector automovilístico.
 - ♦ **Control numérico.** La diferencia con una máquina normal es que aquí las ordenes son dadas por una máquina de control numérico, un ordenador.
 - ♦ **Sistemas de fabricación flexible (FMS).** Son un paso más en el proceso de automatización, son un mayor avance de la máquina automatizada, supone tener enlazadas máquinas automatizadas coordinadas por un ordenador central.
 - ♦ **Diseño, ingeniería y fabricación asistidos por ordenador (CAD, CAM, CAE).** El diseño asistido por ordenador (CAD) es un software que me permite diseñar mediante un ordenador, lo que agiliza enormemente las tareas de diseño. La fabricación asistida por ordenador (CAM) supone algún elemento adicional a un sistema de fabricación flexible. La ingeniería por ordenador (CAE) es un programa de software que nos permite simular el comportamiento de un output ante determinados supuestos sin necesidad de utilizar pruebas destructivas.
 - ♦ **Tecnología de grupos.** Supone la utilización de bases de datos y facilita el diseño de piezas.
 - ♦ **Fabricación integrada por ordenador (CIM).** Actualmente se trata más de una filosofía que de una realidad, consistiría en una planta totalmente automatizada.
- **Valoración estratégica de la automatización**

La automatización se ha introducido en la empresa de una manera más lenta de lo que se había previsto. Las razones que pueden justificar este hecho son:

- ♦ Alto coste de las tecnologías.
- ♦ Las mejoras de flexibilidad y eficiencia no se dan a corto plazo.
- ♦ El desarrollo de estas nuevas tecnologías y su aplicación requieren en ocasiones la colaboración entre empresas.
- ♦ Las nuevas tecnologías generan una actitud negativa en los trabajadores ya que suponen una amenaza a sus puestos de trabajo.

Sin embargo esta automatización ha ido imponiéndose poco a poco en el mundo empresarial. En ocasiones la automatización va a depender del propio proveedor de la maquinaria. LAS consecuencias estratégicas de la automatización de los procesos productivos son:

- ♦ La alteración de las estrategias competitivas de la empresa. Las empresas que se automatizan tratan de revitalizar la diferenciación.
- ♦ Efectos sobre la productividad del trabajo y la flexibilidad en la fabricación. Dichos efectos van a depender del tipo de proceso productivo que sea sustituido o automatizado:
 - ♦ Flexible o tradicional: La productividad aumenta y disminuye la flexibilidad.
 - ♦ Proceso rígido: La productividad llega a disminuir y aumenta la flexibilidad. En cualquier caso el efecto sobre la productividad es mayor cuanto menor fuese el grado de mecanización anterior.
- ♦ Permite lograr economías de alcance o de variedad. Dado que estas máquinas son reprogramables nos permiten fabricar una variedad de productos mediante una única tecnología.
- ♦ Altera la estructura organizativa de las empresas. La automatización de los procesos productivos supone en algunas fases la eliminación de la mano de obra directa, sobretudo de la menos cualificada, este hecho hace que la estructura organizativa sea menos jerárquica y menos centralizada.
- ♦ Acorta las fases de diseño y de fabricación de nuevo productos permitiendo una introducción

más rápida de los mismos en el mercado. Los ciclos de vida de los productos se han acortado por la mayor demanda de nuevos productos.

Ventas

Tiempo

Los principales logros de la automatización de los sistemas productivos son:

- Respuesta rápida ante cambios en el mercado.
- Modificaciones en las características del personal requerido:
 - ◆ Efectos a nivel individual: La automatización va a tener algún efecto positivo como puede ser evitar tareas peligrosas, sin embargo tiene también efectos negativos como son el miedo a perder el empleo, interpone un elemento artificial entre el trabajador y el output, en algunos casos puede descualificar al trabajador y convertirlo en un mero observador de la máquina.
 - ◆ Efectos sobre la fuerza laboral en su conjunto. Hay dos corrientes de opinión una dice que la automatización reduce el empleo de mano de obra directa y la otra que genera empleo al necesitar personas para crear y manejar esas máquinas.
- Mayor control y precisión de los procesos.

Por un lado porque las máquinas cometen menos errores que las personas además las máquinas no tienen efecto experiencia.

En ocasiones también se facilita el control de las piezas que se fabrican.

- Reducción de las existencias y del tiempo de preparación de las máquinas. Son máquinas que pueden reprogramarse fácilmente y pueden utilizarse para diferentes tareas, incluso algunas máquinas automatizadas conllevan los cambios de mantenimiento de un modo automatizado.
- Reducción del ciclo de producción. El ciclo de producción es el tiempo que se tarda en producir un lote de productos. Algunas de estas máquinas automatizadas suponen estar enlazadas por lo que se eliminan las esperas y las demoras.

Tema 7

La producción ajustada (Just in Time, JIT)

- Orígenes y objetivos
- Características:
 - Niveles mínimos de existencias
 - Fabricación de pequeños lotes
 - Distribución en celdas o en secciones de trabajo
 - Relaciones cooperativas con los proveedores
- Técnicas:
 - Sistema SMED
 - Sistema KANBAN
- Gestión integral de la calidad

7.1. Orígenes y objetivos.

El origen de la producción ajustada se encuentra en la empresa japonesa, del sector automovilístico, Toyota. La producción ajustada surge como respuesta a la necesidad que se planteaba en el mercado, la demanda exigía coches más personalizados y fabricados de forma eficiente. Algunas de las diferentes denominaciones que recibe la producción ajustada son: artesanía masiva, JIT, JAT,..... ;

estas diferentes denominaciones conducen a confusiones. La producción justo a tiempo es un sistema productivo basado en la demanda, es un sistema Pull. En este sentido decimos que fabrica a golpe de demanda.

La producción ajustada permite alcanzar niveles aceptables en los cuatro objetivos de fabricación:

- ◆ Variedad / Flexibilidad tanto de producto como de innovación y de volumen.
- ◆ Calidad
- ◆ Reducción de los ciclos de fabricación y entrega.
- ◆ Reducción de costes.

Junto a estos objetivos clásicos la producción ajustada permite la eliminación del despilfarro, en ocasiones las empresas incurren en gastos innecesarios que añaden coste pero no añaden valor al producto. Se pueden identificar diferentes tipos de despilfarro:

- ◆ Despilfarro por exceso de producción. Una empresa produce por encima del número de pedidos que tiene, por lo que no asegura la venta de todos esos productos y aún en el caso de venderlos tiene que incurrir en gastos de almacenamiento para esos productos.
- ◆ Despilfarro por exceso de espera. Se relaciona con la fabricación en grandes lotes, la espera de los productos en almacén no añade valor al producto pero sí coste.
- ◆ Despilfarro por transporte. Se asocia con los sistemas productivos que tienen una distribución en planta funcional. Este tipo de distribución supone un desplazamiento de los productos en curso, lo que supone coste pero no añade valor al producto.
- ◆ Despilfarro de proceso. En ocasiones las empresas descuidan el mantenimiento de la maquinaria lo que supone mayores costes a medio plazo. Es por esta razón por lo que el mantenimiento es considerado como una inversión.
- ◆ Despilfarro que suponen las existencias. El almacenamiento supone un coste pero no añade valor.
- ◆ Despilfarro por movimiento y manejo de materiales. Se asocia con el despilfarro del tiempo de trabajo por parte de los operarios. Todo el tiempo ocupado en cambiar su posición o cambiar de herramienta no aporta ningún valor e incorpora costes.
- ◆ Despilfarro de mala calidad. Muchas empresas conocen su tasa de defectos por lo que ante un determinado pedido producen más para después seleccionar las mejores unidades en cuanto a calidad. Esto no es eficiente, tendrían que ver porque fabrican mal.

La filosofía de la producción ajustada la podemos asociar con la mejora continua o logro de la excelencia en la fabricación. Dicha filosofía se asocia con elementos tales como: 0 existencias ó 0 defectos; si bien estos conceptos son utópicos.

En los últimos años este proceso se ha ido introduciendo paulatinamente en occidente:

- ◆ Por parte de las principales empresas, que en occidente, introdujeron estos sistemas son filiales de empresas japonesas, y en un segundo momento fueron empresas del sector automovilístico.
- ◆ No obstante se introdujo un modelo de producción ajustada con ciertas variaciones sobre el original. En ocasiones se consideran procesos productivos híbridos.

7.2. Características

• Niveles mínimos de existencias

La producción ajustada propone una reducción del nivel de existencias de materias primas, productos en curso y productos terminados. En este sentido las existencias se conciben de manera distinta para la producción ajustada. Tradicionalmente las existencias se concebían como mecanismo de protección ante acontecimientos inesperados. La postura de los japoneses ante las existencias es totalmente

distinta, conciben las existencias como algo que oculta los problemas de la empresa con lo que la empresa no los puede solucionar. Para tratar de explicar esta idea establecen un símil con el cauce de un río de manera tal que el nivel del agua indica las existencias, y en el fondo están depositados los problemas, que no se pueden ver, y originan la necesidad de un mayor número de existencias. Es necesario solucionar los problemas (*extraer las piedras; habrá que reducir las existencias para poder verlos*)

• Fabricación en pequeños lotes

Va a estar directamente relacionada con la reducción de los tiempos de reparación de las máquinas y por tanto con el sistema SMED. Hay que distinguir claramente el volumen de producción total (*producción durante un determinado periodo de tiempo*) y el tamaño del lote (*unidades que supone cada tirada de producción*) . Así, tanto la producción ajustada, como los sistemas tradicionales producen altos volúmenes totales, si bien el sistema productivo ajustado produce en pequeños lotes. Dicho proceso ajustado va a necesitar un mercado grande y con crecimientos moderados de la demanda.

Las ventajas que incorpora fabricar en lotes grandes son:

- ◆ El coste de fabricación de la máquina se reparte entre un número mayor de unidades, lo que disminuye el coste de reparación unitario.
- ◆ Fabricar en grandes lotes supone fabricar para almacén lo que supone crear un colchón de existencias.
- ◆ Ante problemas en el sistema productivo podemos seguir abasteciendo la demanda gracias a las existencias.

Sin embargo también tiene unos inconvenientes:

- ◆ Tener existencias supone costes de almacenamiento, y además tenemos asociado un riesgo de obsolescencia de las mismas.
- ◆ Pueden suponer retrasos a la hora de servir los productos a los clientes.

Al fabricar en grandes lotes se minimizan el número de preparaciones de la máquina, lo que suele ser una actividad bastante costosa porque conlleva bastante tiempo. Por tanto reducir esos tiempos de preparación de la máquina me permite fabricar en lotes más pequeños de una manera más eficiente. La reducción de los tiempos de preparación tiene un efecto positivo sobre el tamaño de los lotes.

Elevados tiempos de cambio de útiles Reducidos tiempos de cambio de útiles

EOQ Tamaño EOQ Tamaño

Coste de preparación

Costes fijos

Costes de almacén

Costes totales

EOQ = Cantidad económica del periodo, lote económico

Ejemplo:

T. Preparaci	Tamaño lote	T. Mecanizad	T. Operaci n
7 horas	1000	1 min	$1+7 \times 60/1000 = 1,42$
7 horas	10000	1 min	$1+7 \times 60/10000 = 1,042$
7 min	1000	1 min	$1+7/1000 = 1,007$
7 min	10000	1 min	$1+7/10000 = 1,0007$

¿Cuál es el tamaño del lote que me permite conseguir un tiempo de preparación similar al obtenido con 7 h. Y 10000 u.?

$$7 \text{ min } 166 \quad 1 \text{ min } 1+7/166=1,042$$

Si consigo reducir el tiempo de preparación estoy mejorando la eficiencia de la empresa.

Fabricar en pequeños lotes me permite reducir los ciclos de producción, es decir el tiempo que se tarda en fabricar un lote de productos determinado. Para ver esto nos vamos a servir de un ejemplo:

- ♦ Una empresa fabrica en pequeños lotes y otra en grandes lotes.
- ♦ Ambas empresas fabrican el mismo output, usando diferentes tecnologías.
- ♦ El proceso de fabricación esta dividido en tres operaciones cuyo t. De mecanizado es 1min y el nº total de u. En lote es 1min.
- A 4 B C El final de la primera pieza 9min.

A B 4 C Plazo total de respuesta 12 min.

A B C 4

- 3 A 1 B C El final de la primera pieza 3 min.

2 A 1 B 1 C Plazo total de respuesta 6 min.

1 A 1 B 1 C 1

Se reduce el plazo total de respuesta al reducir el número de existencias de productos en curso.

Fabricar en pequeños lotes va a aumentar la flexibilidad de la empresa, es decir va a permitir fabricar una combinación de productos.

Ejemplo:

10000 u. De A; 5000 u. De B; 2500 u. De C.

- ♦ Un proceso rígido minimiza las preparaciones de la máquina.
- ♦ Un sistema JIT gracias al reducido tiempo de preparación de la máquina puede intercalar los diferentes productos. Su secuencia de fabricación:

AAAA BB C AAAA BB C AAAA BB C

- **Distribución en células o secciones de trabajo.**

Se trata de una distribución secuencial en forma de U:

Desplazamientos

Del operario Maquinas

Los operarios pueden rotar por diferentes células, la asignación no es fija. Además el número de operarios asignados a cada célula es variable, se asigna el número de operarios a cada ritmo de producción. Las características que han de tener estos operarios son:

- ◆ Polivalencia. Esta característica no viene dada únicamente por la rotación a través de las tareas de transformación, sino que además estos operarios van a ser los encargados de llevar el mantenimiento de las máquinas y del control de la calidad.
- ◆ Esta polivalencia trae como consecuencia la reducción del número de trabajadores indirectos.
- ◆ A estos operarios se les va a exigir trabajar en equipo para alcanzar el programa de producción. Así mismo los incentivos se dan al equipo no individualmente.
- ◆ Programas de formación de los trabajadores. La formación tiene un papel más importante en las empresas ajustadas. Además este programa de formación es continuo y extensivo.

Las características de la maquinaria son las siguientes:

- ◆ Versatilidad. Son máquinas que permiten ser preparadas para realizar diferentes tareas.
 - ◆ Desarrollo de la máquina dentro de la propia empresa. En ocasiones es la propia empresa la que lleva a cabo mejoras y remodelaciones en busca de adecuar esa máquina al uso que se le está dando. Muchas veces esto tiene que ver con la protección de secretos industriales e innovaciones en la producción.
 - ◆ Nivel de automatización variable.
- **Relacione cooperativas con los proveedores.**

Las relaciones con los proveedores tienen unas características peculiares que cuando se dan hablamos de lo que se denomina subcontratación avanzada. Estas características son:

- Reducción del número de subcontratistas o proveedores directos.

Las empresas ajustadas negocian con pocos proveedores para cada componente. Muchas veces estos proveedores no suministran componentes aislados sino que suministran subconjuntos, componentes más complejos. En este sentido se establece una estructura piramidal de proveedores.

La selección de los proveedores cobra una importancia clave ya que en muchas ocasiones el proveedor es único para cada componente.

- Incremento de la actividad subcontratada.

El material subcontratado es mayor que en las empresas tradicionales.

- Mantenimiento de relaciones de cooperación a largo plazo.

En multitud de ocasiones estos acuerdos se recogen en contratos por escrito.

- Mejora de la calidad.

La calidad es la variable clave para la selección del proveedor. En ocasiones, buscando una mayor calidad, el desarrollo de nuevos productos se hace de una manera conjunta. La calidad va a ser importante a la hora de fijar precios y sanciones.

- Envíos frecuentes y en pequeños lotes.

Esto me va a permitir no tener existencias de materias primas y componentes. En este sentido hay dos variables clave que se relacionan directamente con este hecho:

- ◆ Transportes. Como se organizan esos transportes para hacer llegar ese componente a la fábrica. Tenemos que diferenciar dos sistemas de transporte:
- ◆ Sistema radial de entregas. Es el sistema clásico y consiste en que cada proveedor hace llegar por su cuenta los productos a la fábrica.
- ◆ Sistemas eslabonados. Es el propio de las empresas ajustadas. El transporte corre por cuenta de la propia fábrica. Generalmente se hacen rutas pasando por todas las fábricas de componentes. Es ideal para proveedores cercanos a la fábrica.

En caso de que los proveedores estén lejos de la fábrica se opta por una plataforma de agrupación, consistente en un almacén intermedio donde se centralizan los envíos de esos proveedores y desde allí se hacen llegar de forma conjunta todos los componentes a la fábrica.

- ◆ Localización de los proveedores. Es importante para que no se disparen los costes de transportes. Lo ideal es que los proveedores se localicen cerca para poder realizar entregas en pequeños lotes.

Relacionado con este tema de localización nos encontramos con los parques de proveedores que son unos terrenos al lado de la fábrica donde se instalan los proveedores más importantes de la fábrica. En ocasiones las empresas están relacionadas directamente con sus proveedores en su parque de proveedores. Un paso más en la localización de los proveedores nos encontramos con la fábrica modular consistente en que el personal de los proveedores trabajan en la propia fábrica de la empresa.

En ocasiones a las empresas centrales se les acusa de presionar a los proveedores para poder abastecerlos. Pero se esta intentando convertir a los proveedores en empresas ajustadas, para ello sus clientes les asesoran.

7.3. Técnicas

- **Sistemas SMED** (*cambios de útiles en tiempos de un solo dígito*)

Su objetivo básico es reducir los tiempos de preparación de las máquinas, pretende reducir el tiempo de preparación a menos de 10 minutos. Los mecanismos que se utilizan para reducir los tiempos de preparación encuentran la clave en distinguir entre:

- ◆ Preparación interna: la preparación solo puede hacerse con la máquina parada.
- ◆ Preparación externa: la preparación puede hacerse con la máquina funcionando.

Se trata de minimizar es número de preparaciones internas.

Las principales ventajas de este sistema son:

- ◆ Reducción del tamaño del lote.
- ◆ Reducción de las existencias.
- ◆ Reducción de los plazos de fabricación.
- ◆ Flexibilidad para responder a cambios en el programa.
- ◆ Retroalimentación más rápida ante problemas de calidad.

- **Sistema KANBAN**

El sistema Kanban es una técnica que permite la implantación de un sistema de producción JIT y opera por arrastre (*Sistema Pull*), es decir, ninguna decisión de trabajo va a hacer nada ano ser que haya demanda para su output. Este sistema también se denomina sistema de tarjetas. Va a haber dos tipos de tarjetas:

- Tarjetas de transporte.

Cuando el sistema está en equilibrio los Kanban de transporte están asignados a lotes de inputs. Generalmente a estos lotes los llamaremos contenedores o lotes standards. Un Kanban de transporte es una tarjeta que contiene información acerca del origen, destino, y características de la pieza.

Esta tarjeta es una autorización para trasladar un lote de productos desde el almacén de outputs de un área de trabajo hacia la zona de almacenamiento de inputs del área de trabajo siguiente.

- Tarjetas de producción.

Cuando el sistema está en equilibrio están asignados a un lote standard o contenedor de outputs. Un Kanban de producción contiene información sobre el componente y el proceso de transformación de ese componente.

Supone una autorización para fabricar un lote de productos determinado.

Kanban de producción Kanban de movimiento

5. Traslados de contenedores

Output B Input A Output A Flujos Flujos de

Input B Reales Tarjetas

Las reglas que rigen el empleo de tarjetas son:

- Cada proceso o centro de trabajo recoge del anterior los productos necesarios en las cantidades precisas y en el momento y en el lugar adecuados, según el número de Kanbans de movimiento liberados.
- Cada proceso o centro de trabajo fabrica los subproductos en las cantidades recogidas por el siguiente, según el número de Kanbans liberados.
- Los productos defectuosos nunca deben de llegar al proceso siguiente.
- Minimización del número de Kanbans en funcionamiento. Porque estos están relacionados con la existencia de existencias en circulación y la producción ajustada pretende eliminar las existencias. Para determinar el número óptimo de Kanbans que permite un funcionamiento ágil del proceso, sin roturas de stocks, es habitual que este se determine por experimentación. Esto significa que inicialmente el sistema se pone en funcionamiento con un número suficientemente grande como para que garantice un funcionamiento sin roturas de stocks o desabastecimiento de algún proceso, y, paulatinamente se van retirando tarjetas hasta que empiezan a aparecer problemas.
- **Gestión integral de la calidad**

Se va a hacer referencia a dos aspectos:

- **Mantenimiento productivo total**

El mantenimiento de los equipos es necesario porque elimina costes. En una empresa tradicional el departamento de mantenimiento tiene dos funciones básicas:

- ◆ Mantenimiento correctivo: reparación de averías.
- ◆ Mantenimiento preventivo: Supone la realización de ciertas tareas tendientes a asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria así como garantizar la duración de la misma.

En una empresa ajustada junto a estos, y configurando lo que se conoce como mantenimiento productivo total encontramos otras dos funciones:

- ♦ Señalar los puntos débiles de las máquinas y mostrar eso a los operarios que manejan esa máquina.
 - ♦ Colaborar con los operarios en el mantenimiento. Parece claro que el operario va a ser el encargado de realizar gran parte de las tareas de control de la calidad y del mantenimiento. Un gran porcentaje del mantenimiento preventivo va a ser llevado a cabo por el operario. No se trata de que desaparezca el personal de mantenimiento, sino que este va a tener una función formativa y de asesorar a los operarios.
- **Técnicas de mejora de la calidad**
 - Hoja de cheques o 5 S.

La hoja de cheques viene a ser como un mecanismo de auto evaluación del área de trabajo. Cada área de trabajo se va a examinar así misma respecto a cinco aspectos:

- ♦ Arreglo metódico. En el área de trabajo solo debe de haber cosas que sean útiles.
 - ♦ Orden. Todo debe de estar colocado en su lugar.
 - ♦ Limpieza. Considerando la como una acción de mantenimiento que debe de hacerse rápido.
 - ♦ Todo debe de estar en perfecto estado de uso.
 - ♦ Disciplina. Mantenimiento del hábito de trabajo.
- JIDOKA o control autónomo de las máquinas.

Supone añadir características o mecanismos a las máquinas que permitan a estas detectar errores, defectos o cualquier tipo de problemas. De este modo se descarga el número de tareas de mantenimiento a realizar por los operarios.

- POKA-YOKE o mecanismo a prueba de errores.

Destinados a evitar errores cometidos por las personas. Establece mecanismos sencillos que garanticen que el operarios no va a equivocarse.

- ANDON o control visual.

Supone que cada operario, junto a su puesto de trabajo, va a tener un interruptor que accionará si surge algún problema o si tiene que abandonar su puesto de trabajo, accionándose una luz o sonido. Al accionar ese interruptor se garantiza la rápida solución de los problemas.

Esta relacionado con lo que se denomina paralización de la cadena, si la avería no es grave el operario acciona el interruptor pero sigue realizando la tarea: pero si el problema es grave el operario puede paralizar la cadena.

- Tablero de control.

Es un plano visible en la planta donde se refleja el plan de producción diario, y al lado se refleja el grado de consecución de ese plan de producción en cada momento.

- Hoja de trabajo estándar.

Es similar a un tablero de control pero para un área de trabajo y con más detalles. Se detalla como hay que realizar las tareas, el tiempo estimado de fabricación y una relación adecuada del nivel de existencias.

- Círculos de calidad.

Un círculo de calidad es un reducido grupo de trabajadores que pertenecen a un mismo taller, en donde se realizan tareas de control de la calidad. Las etapas en la formación de los círculos de calidad son:

- ♦ Organizar el círculo: decir el número de miembros, el cual debe de oscilar entre 4 – 15, si bien el número óptimo es 8. Lo ideal es que sean personas homogéneas y que deciden voluntariamente formar parte de ese círculo de calidad. La salida o el abandono debe de ser voluntario.
- ♦ Elegir un líder. No se trata de una jerarquía sino más bien se trata de un coordinador de las reuniones y representante del círculo. La elección del líder suele ser democrática, si bien en los momentos iniciales suele ser el capataz o el supervisor.
- ♦ Registrar el círculo.

Ahora comienza a fusionar el círculo, supone que va reunirse de forma periódica (*reuniones quincenales e s lo más habitual y lo más adecuado.*)

- ♦ Seleccionar aspectos a discutir. Seleccionamos aspectos que tengan que ver con reducciones de costes, mejoras en el área de trabajo o bien con mejoras relacionadas con la calidad.
- ♦ Presentación a la dirección de la solución propuesta para el problema. Los operarios no están autorizados para llevar a cabo esa solución.
- ♦ Ejecución. Si la dirección lo autoriza los propios integrantes del círculo serán los encargados de poner en marcha esa solución en su departamento.
- ♦ Evaluación. Los operarios van a ser los encargados de comprobar la eficiencia de esa solución.

Las principales dificultades con las que se van a encontrar los integrantes de un círculo de calidad hacen referencia a tres aspectos:

- ♦ Oposición del personal del departamento de calidad a la implantación de círculos de calidad, debido a que consideran que usurpan su lugar dentro de la empresa.
- ♦ Oposición de los directivos intermedios.
- ♦ Oposición sindical.

Las empresas occidentales que han implantado los círculos de calidad presentan unas características diferentes a las originarias empresas japonesas:

- ♦ Son menos numerosas tanto en número de personas que las forman como por el número de empresas que utilicen este sistema.
- ♦ En occidente las reuniones se realizan únicamente en horario laboral.
- ♦ Menos recompensas en occidente que en Japón.
- ♦ En occidente es el líder quien elige el tema a debatir.

Para que un programa de círculo de la calidad tenga éxito es necesario que reciba el apoyo de la dirección. Este apoyo debe demostrarse: motivación, formación, creación de un comité de Dirección encargado de coordinar los diferentes círculos.

Tema 8

La calidad

- Calidad: concepto y visión estratégica.
- Inspección Versus prevención.
- La calidad a nivel de empresa.
- El inicio de un proyecto de mejora de la calidad.

- Técnicas de control de la Calidad Total.

8.1. Calidad: concepto y visión estratégica

Entenderemos que un producto es de calidad si cumple las especificaciones de diseño preestablecidas, siempre que las mismas sean de fiel reflejo de las preferencias, deseos y expectativas del cliente o usuario potencial del mismo y si ambas condiciones son cumplidas de un modo eficiente.

Existen dos vías de actuación para conseguir mejoras en la calidad, una de esas vías hace referencia a la calidad interna y la otra a la calidad externa.

ELIMINAR MENORES MAYOR

DEFICIENCIAS COSTES PRODUCTIVIDAD

AUMENTAR LA MENORES

CALIDAD COSTES

AUMENTAR ECO. MAYORES

LAS VENTAS ESCALA BENEFICIOS

MEJORAR MAYOR

O AUMENTAR VALOR

EXPECTATIVAS PERCIBIDAS

CLIENTE

MAYORES

PRECIOS

Hay una serie de ideas generales aceptadas por la calidad, denominados mitos sobre la calidad:

- La calidad supone un gran aumento en los costes.

Un proceso de mejora de la calidad requiere una cierta inversión, pero no tan cuantiosa como se cree. La inversión va a verse reflejada en aumento de la valoración del producto por parte de los clientes y una obtención menor de productos erróneos. A su vez las mejoras paulatinas de la calidad pueden realizarse sin necesidad de llevar a cabo inversión alguna, basta con realizar procesos de afinamiento.

Se han realizado estudios que relacionan las variables calidad y rentabilidad, dentro de estos estudios cabe destacar el realizado por la base de datos PIMS que asociando estas variables con la cuota de mercado ha obtenido los siguientes datos:

RENTABILIDAD		CUOTA DE MERCADO		
		0-13%	13%-28%	28%-100%
NIVEL	BAJO	11	17	23
DE	MEDIO	11	17	26
CALIDAD	ALTO	20	26	35

La primera conclusión que se obtiene es que a mayor calidad más rentabilidad. La combinación de una alta cuota de mercado y un alto nivel de calidad permite la obtención de una mayor rentabilidad.

- La calidad supone que todos hagan el máximo esfuerzo.

Es erróneo ya que cada persona debe de hacer las tareas que tiene asignadas.

- La calidad implica ser mejores que la competencia en todo.

La calidad, lo que realmente implica es ser mejor que la competencia en aquellos atributos que son más valorados por los clientes.

- La calidad es responsabilidad exclusiva del departamento de control de la calidad.

En este sentido se han realizado estudios tratando de buscar las causas fundamentales de mala calidad dentro de la empresa, así se ha obtenido la siguiente distribución de culpas:

Mano de obra	21,50%
Materiales	20,60%
Sistema de control	13,90%
Diseño del producto	12,20%
Mantenimiento	11,30%
Diseño equipo	7,30%
Dirección	5,90%

En el fondo el responsable último va a ser la alta dirección.

En los últimos años la gestión de la calidad es un concepto que se ha generalizado y que ha dado lugar a un movimiento internacional, que ha propiciado una serie de normas (ISO – 9000) que un organismo certifica en caso de que la empresa las cumpla. Respecto a este proceso de normalización hay que señalar que:

- ♦ Proliferación de normas. Las ISO tienen su equivalente europea en las UNE, otras normas de carácter medioambiental son las ISO – 14000. Esta proliferación de normas tiende a confundir al consumidor.
- ♦ Gran número de organismos que pueden certificar la calidad de los productos (AENOR).

A su vez se van a diferenciar dos tipos de certificados de calidad:

- ♦ Certificados de calidad para la empresa.
- ♦ Certificados de calidad para el producto.

Inicialmente la posesión de estos certificados tenía un papel diferenciador, pero actualmente la posesión se ha generalizado convirtiéndose casi en un requisito para competir.

8.2. Inspección versus Prevención

Tradicionalmente la calidad se ha relacionado con procesos de prevención. La idea subyacente es que los problemas van a ocurrir siempre por lo que era necesaria la realización de una inspección. La inspección supone una concepción estrecha de la calidad y además es una actividad que supone bastantes problemas asociados a la calidad:

- ♦ Es una actividad sin valor añadido.
- ♦ El circuito información – corrección consume tiempo.
- ♦ Parece que la calidad depende de la inspección, pero no tiene nada que ver.

- ♦ La inspección no aporta información sobre las causas del problema.
- ♦ Las tareas de inspección son solo aplicables en procesos de fabricación.
- ♦ Siempre es posible pasar algo por alto y clasificar por buen un producto defectuoso.
- ♦ Los productos reelaborados son más propensos a dañarse.
- ♦ Distintos supervisores implican distintos criterios de clasificación.
- ♦ La responsabilidad compartida es, en ocasiones, responsabilidad dividida (*aparece dejación de tareas*).

Las tendencias más actuales asocian la inspección con la prevención se denomina inspección preventiva. El objetivo es reducir el número de defectos cometidos.

La puesta en marcha de un proceso de inspección preventiva supone una mayor implicación del personal, esta implicación se lleva a cabo de la siguiente manera:

- ♦ Control en la fuente. Se controlan los defectos donde se producen los fallos.
- ♦ Autoinspección. Cada trabajador es responsable de su área de trabajo.
- ♦ Inspección sucesiva. Cada trabajador revisa el trabajo de los anteriores en el proceso productivo.

8.3. La calidad a nivel de la empresa

• El inicio del proyecto de mejora de la calidad

Presenta una situación paradójica: los proyectos de mejora de la calidad ofrecen resultados positivos a medio plazo, pero la dirección exige, a menudo, resultados tangibles a corto plazo. La solución puede pasar por la puesta en marcha de un programa piloto dentro de un área de la empresa que ofrezca amplias posibilidades de mejora. Por ello es clave la selección del área de las empresas en donde se va a poner en funcionamiento el programa. En ocasiones es posible tener que realizar diversas demostraciones antes de extender el plan a toda la empresa.

Una medida de la que se puede hacer uso en esta fase para demostrar la validez de este proyecto son los costes de calidad. Los costes de calidad son cualquier coste que no se hubiera producido si la calidad fuese perfecta. Algunos autores lo denominan costes de la mala calidad.

$\text{Coste de calidad} = \text{Coste real} - \text{Coste sin fallos}$

Estos costes de la calidad suponen una cuantía de entre un 20% y un 35% de las ventas totales de la empresa antes de la puesta en marcha de las mejoras, en el caso de los servicios suponen una cuantía aún mayor. La situación más costosa para la empresa es que sea el cliente quien detecte los defectos en el producto. Los costes de calidad se pueden clasificar en los siguientes tipos:

- ♦ Costes inevitables.

Cualquier empresa que quiera realizar alguna tarea de mejora de la calidad va a incurrir en unos costes, de los que distinguimos dos:

- ♦ Costes de prevención. La empresa incurre en ellos para evitar cometer errores (*formación del personal*).
- ♦ Costes de evaluación. Los costes de evaluación están relacionados con los costes derivados de la auditoría de los productos o de los procesos (*costes de la tarea de inspección*).
- ♦ Costes evitables.

Son costes que podrían ser llevados a cero. Van a encuadrar a los siguientes costes:

- ♦ Costes de fallos internos. Costes derivados de detectar dentro de la empresa algún producto defectuoso (*material inservible*).

- ◆ Costes de fallos externos. Ocurren cuando se ha expedido un producto defectuoso al mercado y el cliente lo detecta. Es la situación más costosa para la empresa y pone en marcha todo el proceso de garantías.

Evolución de los Costes de la Calidad

Anteriormente Actualmente

Costes

C* 100

C. evaluación y prevención C. De fallos

C. totales de la calidad

• Técnicas de control de la calidad

Los elementos esenciales en la calidad total son:

- La mejora continua (KAIZEN).

La filosofía de mejora continua es completamente originaria de Japón. Se complementa con las mejoras radicales de calidad. El kaizen tiene que ver con las reformas incrementales (*reformas pequeñas pero continuadas*). El objetivo de la mejora continua es aumentar la calidad y reducir el despilfarro. Su efectividad es máxima cuando se combina con las mejoras radicales de calidad.

Eficacia competitiva

Tiempo

La metodología utilizada en el círculo de control es la siguiente:

Actuar Planear

Verificar Ejecutar

- Tomar la acción apropiada.
- Determinar meta y objetivos.
- Determinar métodos de alcanzar metas.
- Dar capacitación y educación.
- Realizar trabajo.
- Verificar los efectos de la realización.

Este método establece cuatro partes que se repiten consecutivamente: planear, ejecutar, verificar y actuar.

- Las relaciones con los clientes.

El objetivo básico es la satisfacción de los clientes. Por otro lado la gestión de la calidad ha dado lugar a que se distingan dos tipos de clientes:

- ◆ Clientes externos: Consumidores o usuarios finales de los productos.

- ◆ Clientes internos: Dentro de la empresa se considera que dos personas que realizan tareas consecutivas mantienen una relación semejante a la de proveedor – cliente.
- La relación con los proveedores.

Tendrá los siguientes objetivos: reducir el número de proveedores, mejorar la calidad de los suministros, establecer relaciones a largo plazo, entregas frecuentes y en pequeños lotes.

- El protagonismo de la dirección.

Es importante que la dirección este comprometida con el proceso de mejora de la calidad, es la alta dirección quien toma ciertas decisiones muy relacionadas con aspectos de la calidad. El problema a la hora de conseguir el apoyo de los directivos es la concepción errónea que estos tienen de la calidad.

El 80% de los problemas están bajo el control de la dirección; mejora de los sistemas. Muchas veces la dirección no va a saber asemejar el cambio de rol: de decisores y controladores pasan a ser líderes y consultores.

La gestión del personal se va a ver afectada al poner en marcha un proceso de mejora de la calidad, en dos aspectos fundamentales:

- La formación del personal.

El objetivo es funcionar como elemento motivador y sensibilización del personal, capaz de capacitar a los implicados en el proceso de mejora. La formación del personal debe referirse a conceptos claves de la calidad y a conocimientos específicos para el puesto de trabajo que desempeñe cada uno. Esta formación debe de ser un proceso continuo, siendo aconsejable impartir algo de formación preventiva, es decir, formar antes de poner en marcha los cambios.

- La participación del personal.

Los instrumentos de participación grupal básicos son los círculos de calidad y los equipos de mejora de la calidad, estos últimos son equipos formados por la dirección de una empresa con el objetivo de solucionar una problemática concreta, una vez solucionada el equipo desaparece. Junto con estas herramientas las empresas pueden poner en marcha métodos de participación individual (*buzón de sugerencias*). Las ventajas que nos proporcionan estos mecanismos de participación grupal son las derivadas del trabajo en equipo.

La principal causa de fracaso de estos procesos de mejora de la calidad es que la dirección no quiere delegar capacidad para tomar decisiones y solucionar problemas.

Las principales diferencias entre un círculo de control de la calidad y un equipo de mejora son las siguientes:

- ◆ Los equipos de mejora tienen un horizonte temporal a corto plazo mientras que los círculos lo tienen a largo.
- ◆ Los equipos de mejora son configurados por la dirección y la participación en los círculos es voluntaria.
- ◆ Los equipos de mejora suelen ser heterogéneos y los círculos homogéneos.
- ◆ El alcance de los problemas tratados por el círculo está más restringido al ámbito de trabajo mientras que los problemas que abordan los equipos son interdepartamentales.
- Las herramientas de control de la calidad.

También se las denomina herramientas de control estadístico de la calidad, si bien esta denominación no es correcta.

◆ Tormenta de ideas.

Tiene por objetivo recopilar el mayor número de ideas posible sobre un tema. Inicialmente se convoca una reunión y se plantea el tema a tratar, a continuación cada individuo expresa las ideas y posibles soluciones. Para el buen funcionamiento es imprescindible que nadie desaproveche las ideas de los demás. Todas las ideas deben de anotarse, preferiblemente en un panel o pizarra. Por último se crea un diagrama que organice toda la información.

◆ Diagrama causa – efecto.

Su objetivo es recoger la información, clasificando de forma detallada las diferentes causas que se cree afectan a los resultados del trabajo, señalando con flechas la relación causa – efecto entre estas. Las causas pueden clasificarse en: maquinaria, material, hombre y método de trabajo. Se trata de organizar toda la información. El siguiente paso sería clasificar según la importancia cuantitativa de cada una de las causas, para ello necesitaremos un diagrama de Pareto.

◆ Diagrama de Pareto.

Muestra la frecuencia relativa con que ocurre un problema determinado o las causas que lo originan.

◆ Hojas de datos.

◆ 5 W y 1 H.

◆ Histogramas.

◆ Diagramas de dispersión y de correlación.

◆ Control estadístico de la calidad:

◆ Aceptación por muestreo.

Su objetivo es tomar una decisión acerca de aceptar o no un lote de productos. La aceptación por muestreo pretende no incurrir en los costes de comprobar el 100% de los productos. Consiste en evaluar una muestra de un lote de productos con el fin de valorar el lote. A la hora de valorar el lote pueden cometerse dos errores: rechazar un lote bueno o aceptar uno malo. Hay varios tipos de planes de muestreo:

- Sencillo: En función de una única muestra se toma la decisión.
- Doble: si la primera muestra no es concluyente se hace otro análisis de un segundo lote.
- Múltiple: La decisión se basa en el análisis de varias muestras.

◆ Control del proceso.

Parte del hecho de que cualquier proceso presenta variaciones, las cuales responden a dos tipos de causas:

- Asignables. Son aquellas variaciones que se pueden justificar con un problema concreto.
- Aleatorias.

El objetivo del control por proceso es identificar y controlar las variaciones de causas asignables. Para ello utiliza como herramienta lo que se conoce como gráfico de control de procesos. Este se elabora recogiendo datos de la variable a analizar, calcular el valor central, calcular los valores límites del proceso y determinar si el proceso es estable o no: lo es sino existen causas asignables de variación, estas existen cuando la distribución de puntos es anormal o hay punto fuera de los límites.

Basándonos en el control de procesos se aceptan todas las piezas que estén dentro de los límites. Pero nos pueden aparecer problemas si hay piezas cercanas al límite superior y piezas cercanas al inferior. La situación ideal es que la mayor parte de las piezas estén cerca del valor central (Enfoque TAGUCHI).

Función de pérdida:

$L = D^2 \times C$ L = Pérdidas ocasionadas desviación.

D = Desviación respecto al valor objetivo.

C = Coste de la solución del problema.

◆ La casa de la calidad.

Es un instrumento que nos permite mejorar la calidad de un producto desde la fase inicial de desarrollo del mismo. En la casa de la calidad se cruzan diferentes informaciones (*preferencias del cliente, diseño del producto*).

Tema 9

El Servicio

- Conceptos y tipología de los servicios.
- Principales problemas en la gestión de empresas de servicios.
- Relaciones servicio / fabricación.

9.1. Conceptos y tipología de los servicios.

Un servicio es cualquier actuación que una parte ofrece a otra, esencialmente intangible y sin transmisión de propiedad, cuya prestación puede ir o no ligada a productos físicos. (*Kotler*)

Las características que diferencian los servicios de los bienes son las siguientes:

- ◆ Intangibilidad. Un servicio no se puede experimentar antes de la compra, no se puede patentar y los precios son difíciles de fijar.
- ◆ Heterogeneidad. Los servicios van a ser muy heterogéneos porque dependen de una persona, del momento en que sean prestados y del lugar. Incluso pueden llegar a depender del receptor del servicio.
- ◆ Caducidad. Los servicios son perecederos, no es posible almacenarlos para prestarlos con posterioridad.
- ◆ Simultaneidad. Los servicios se producen y se consumen a un tiempo, el cliente participa en el proceso de creación del servicio, incluso pueden participar otros clientes en la prestación del servicio.

La importancia cuantitativa del sector:

- ◆ El 76% de los trabajadores norteamericanos están empleados en el sector servicios.
- ◆ Del personal que trabaja en industrias manufactureras, entorno al 70% realizan tareas de servicios.
- ◆ Los servicios suponen más de las tres cuartas partes de todos los costes de la mayoría de las empresas norteamericanas.
- ◆ Más del 60% del PIB es generado por este sector.
- ◆ En España más del 60% de la población ocupada trabaja en el sector servicios.

La dirección de operaciones de servicios contempla dos contextos distintos: las empresas del sector servicios, y los servicios internos que apoyan a una organización mayor, dentro de estos diferencia entre servicios internos (*contabilidad*) y servicios de apoyo al producto.

Tipología de los servicios

Esta clasificación utiliza como variables de clasificación la intensidad del trabajo y el grado de interacción con el cliente y grado de adaptación a sus exigencias:

♦ Intensidad del trabajo = Costes laborales incurridos / valor de la planta y equipos utilizados.
Int. Trabajo < 1 baja intensidad

Int. Trabajo > 1 alta intensidad

- ♦ El grado de interacción con el cliente se refiere al porcentaje de tiempo que el cliente debe de estar en el sistema con respecto al tiempo total necesario para suministrar el servicio. Distinguimos entonces entre sistemas de alto grado de contacto (*sanidad*) y sistemas de bajo grado de contacto (*taller*).

Según esto vamos a clasificar los servicios en:

		GRADO DE INTERACCIÓN	
		BAJO	ALTO
INTENSIDAD	BAJA	Fabrica de servicios	Taller de servicios
TRABAJO	ALTA	Servicios en masa	Servicios profesionales

9.2. Principales problemas en la gestión de empresas de servicios.

Cada tipo de servicio supone la existencia de una problemática concreta:

- Gestión de la capacidad y de la demanda.
- Gestión del personal.
- Gestión de la calidad.
- **Gestión de la capacidad y de la demanda.**

La gestión de la capacidad tiene como objetivo atender la demanda de forma eficiente y a tiempo. Pasa por minimizar las esperas del cliente y que esta espera sea poco gravosa. Pero también tender a evitar que la capacidad este ociosa. Por tanto una gestión eficaz de la capacidad pasa tanto como por alterar la demanda como por alterar nuestra propia oferta (*capacidad*).

En el caso de que no podamos hacer coincidir demanda y oferta cobra importancia la gestión de las esperas.

Herramientas para alterar la demanda:

- ♦ Partir la demanda en partes homogéneas internamente y heterogéneas entre sí.
- ♦ Ofrecer servicios complementarios: cuando la demanda es baja lo que se busca es que cada cliente consume un poco más. Se atrae a más clientes utilizando una capacidad que permanecería ociosa.
- ♦ Ofrecer intercambios en los precios. Más caro cuando hay más demanda y más barato cuando haya menos.
- ♦ Desarrollar un sistema de reservas. Es lo que se conoce como inventariar la demanda.
- ♦ Proporcionar la demanda en temporada baja. Puede ser combinación de las situaciones 2 y 3 se aplica a actividades con fuertes oscilaciones estacionales.

Herramientas para alterar la capacidad:

- ♦ Analizar el flujo de operaciones identificando si existe algún paso que suponga un cuello de botella respecto de los demás.
- ♦ Incrementar el nivel de autoservicio: con los mismo recurso se puede procesar a más clientes.

- ◆ Compartir la capacidad: puede disminuir el nivel de servicio.
- ◆ Programación de turnos: Más trabajadores cuando hay picos de demanda. Con las mismas instalaciones se atiende a más clientes.
- ◆ Entrenar al personal para diversas tareas: tenemos a personal polivalente que se puede mover con más flexibilidad.
- ◆ Diseñar sistemas de capacidad flexible.
- ◆ Utilizar mano de obra eventual.
- ◆ Aprovechar la temporada baja para dar vacaciones al personal y realizar actividades de mantenimiento.

Gestión de las esperas

Se trata de actuar más sobre la percepción del tiempo de espera, que sobre este propiamente dicho. La percepción del tiempo de espera de factores psicológicos. Vamos a tener en cuenta una serie de principios:

- ◆ El tiempo de espera ocioso se hace más largo que el ocupado.
- ◆ La espera antes del inicio se hacen más largas que las esperas dentro del proceso.
- ◆ La ansiedad hace que el tiempo de espera sea más largo.
- ◆ Los tiempos de espera indeterminados se hacen más largos que los conocidos.
- ◆ Las esperas con sensación de injusticia se hacen más largas que las justas.
- ◆ Cuando el servicio es muy valioso el tiempo de espera se hace menos largo.
- ◆ Las esperas solo son más largas que en grupo.

9.3. Relaciones servicio / fabricación.

Prácticamente ninguna empresa vende outputs que sean 100% bienes o 100% servicios. Así la mayor parte de las empresas industriales incorporan servicios al producto que venden y la mayoría de las empresas del sector servicios tratan de tangibilizar los servicios que ofrecen.

En ocasiones empresas típicamente industriales producen una gran cantidad de servicios tanto para el cliente interno como para el externo.

Un elemento de gran importancia son los servicios de apoyo al cliente:

- Servicios preventa (*garantías*).
- Servicios posventa. Actividades de servicios que maximizan la satisfacción del consumidor cuando este ha comprado el producto. Suele ponerse en marcha cuando el producto presenta algún fallo: están, por tanto, directamente relacionadas con la calidad del producto. Estos fallos originan costes a los usuarios. Tipos de costes:
 - Costes fijos: no depende del tiempo que dure la avería:
 - ◆ Costes de reparación.
 - ◆ Costes de transacción: emisión de ordenes de piezas de repuesto.
 - ◆ Costes de información: búsqueda de lugar para la reparación.
 - Costes variables: dependen del tiempo que dure la avería:
 - ◆ Salarios a pagar a los empleados.
 - ◆ Reducción en la producción.
 - ◆ Pérdida potencial de clientes.

En función de los costes fijos y variables que origina esas averías podemos clasificar los productos en:

	ALTO	P.reparables		P."nunca fallan"
COSTES FIJOS				
	BAJO	P. descartables		P. De repuesta r pida
		BAJO		ALTO
		COSTES VARIABLES		

Para cada uno de los casos de productos la empresa debería de seguir estrategias distintas respecto a la política de calidad para el producto:

- ◆ Productos descartables: Interesa reducir los costes de fabricación para bajar precios y que, ante una avería, interesa más cambiar el producto por otro, que repararlo.
- ◆ Productos reparables: Interesa fabricar con elevada calidad de conformidad y con diseños que resulten fáciles de repara, incluso por el mismo usuario.
- ◆ Productos de respuesta rápida: Interesa diseñar una extensa red de servicios posventa en el fin de asegurar rapidez en las reparaciones y utilizar diseño modular con el fin de facilitar la sustitución de piezas en lugar de la reparación de las mismas.
- ◆ Productos nunca falla. Requieren una elevada calidad de conformidad, introduciendo de elementos redundantes, realización de supervisiones periódicas y ubicación del personal técnico lo más cerca posible del cliente (*marcapasos*).

En cualquier caso los productos pueden cambiar de categoría.

El tiempo de preparación de la máquina es el tiempo que transcurre desde que sale la última unidad de producto A hasta que sale la primera unidad de un producto distinto B.