



Plan de Operaciones

Febrero 2012

Autor: Antonio Caballero Moreno

**(Revisión y Actualización 2012:
Alfredo Fernández Lorenzo)**



Esta publicación está bajo licencia Creative Commons Reconocimiento, Nocomercial, Compartirigual, (by-nc-sa). Usted puede usar, copiar y difundir este documento o parte del mismo siempre y cuando se mencione su origen, no se use de forma comercial y no se modifique su licencia. Más información: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>



"El FSE invierte en tu futuro"

Índice

1. Introducción.....	02
1.1. Concepto de Logística	03
1.2. Áreas Logísticas	04
1.3. Calidad Logística	04
1.4. Productividad.....	05
1.5. Rentabilidad económica.....	07
2. Logística de las Operaciones	09
2.1. Aprovisionamientos	09
2.1.1. Compras.....	09
2.1.2. Gestión de inventarios	10
2.1.3. Nueva filosofía del suministro	11
2.2. Producción	13
2.2.1. Conceptos básicos	13
2.2.2. Tipos de producción	14
2.2.3. Áreas productivas.....	15
2.2.4. Planificación de las instalaciones	17
2.2.5. Organización de la Producción.....	26
2.2.6. Producción competitiva.....	32
2.2.7. Mantenimiento	37
2.2.8. Distribución física.....	39
3. Calidad	42
3.1. Definiciones y evolución	40
3.2. Conceptos de calidad.....	45
3.3. Normas ISO 9000	46
Bibliografía.....	49

1. Introducción

1.1. Concepto de Logística

Logística es el conjunto de conocimientos, actitudes y herramientas de la gestión, que prestan apoyo al desarrollo más conveniente o más económico de la actividad empresarial, optimizando el resultado.

Logística designa el conjunto de actividades que se ocupan del flujo total de materiales que comienza con el aprovisionamiento de materias primas y finaliza con la entrega de las mercancías a los clientes. Estas actividades se caracterizan por estar fuertemente interrelacionadas.

Se ocupa de coordinar los sistemas de información de las áreas de compras, almacenes, producción y distribución física de las mercancías, con objeto de obtener una gestión eficaz del conjunto. Es decir, gracias a la información, lo más actualizada posible, procedente de la demanda, organiza la explotación desde delante, adaptando su ciclo a las fluctuaciones de los plazos de entrega. El plazo de entrega medio se puede considerar como el lapso de tiempo que separa las ventas de una misma mercancía (frecuencia de venta). Estas frecuencias de venta originan frecuencias de distribución de mercancías. Para atender a estos objetivos es necesario organizar la producción mejorando los plazos de realización y reduciendo stocks.

Además, coordinando los flujos de materiales y mercancías, así como controlando el inventario de existencias, planifica las compras correspondientes. Por ello, es clave en las negociaciones con proveedores, clientes y transportistas, y despliega sus actividades considerando los tiempos de abastecimiento, necesidades de producción y objetivos fijados.

1.2. Áreas Logísticas

La Gestión Logística abarca la planificación integrada de las funciones indicadas a continuación, que han de ser consideradas como partes de un sistema (sistema logístico), cuya optimización económica es el objetivo a alcanzar.

- **Aprovisionamiento**, cuya misión es gestionar el proceso de compra y acopio de materias primas desde los proveedores hasta el inicio de la producción.
- **Producción**, cuya misión es establecer y desarrollar los métodos y planes, así como realizar las tareas necesarias para obtener un producto (bien físico o servicio), de acuerdo a un nivel de calidad preestablecido, de la forma más económica y en los plazos y volúmenes fijados, coordinando la contribución de los recursos, tanto humanos como materiales.
- **Distribución física**, que se ocupa de las tareas relacionadas con la planificación, realización y control del flujo físico de los productos o artículos desde el centro de producción hasta los de consumo.

La definición de los objetivos a cumplir por el Sistema Logístico está ligada a la toma de decisiones inherente a la gestión de la Producción, que, en función del horizonte temporal considerado, son los siguientes:

- **Decisiones de Planificación**, a largo plazo, que afectan a la definición de la estructura productiva.
- **Decisiones operativas**, a medio y corto plazo, que contemplan la especificación de productos, calidades, cantidades, plazos establecidos, costes necesarios, etc.

1.3. Calidad Logística

La **Calidad total** es la conformidad de los productos y servicios a las necesidades expresadas por los clientes tanto internos como externos, y a las que se han comprometido los proveedores internos y externos.

En este sentido, para conseguir la mejora en la entrega de las mercancías, es necesario:

- Adaptarse a las necesidades de los clientes
- Disminuir la tasa de defectos de las mercancías
- Disminuir los defectos de entrega (errores, retrasos, etc.)

Los dos componentes esenciales de esta Calidad total son:

- Control sistemático de las materias primas y de los productos y servicios realizados, que deben cumplir las normas definidas.
- Control del circuito de distribución, para verificar el estado de las mercancías a su llegada a los puntos de venta, así como los plazos de entrega.

Así pues, mientras la Calidad asegura la conformidad del nivel de puesta a disposición a lo largo de todo el proceso (desde la especificación del producto o servicio hasta su entrega), la Logística organiza los flujos de esta puesta a disposición con la exigencia de reducir los costes del valor añadido.

Resumiendo, las misiones de la Logística y de la Calidad son totalmente complementarias, interviniendo en las actividades de la empresa desde el abastecimiento hasta la entrega final. La Calidad responde a las exigencias del mercado, siendo la Logística la que da respuesta en términos de costes.

1.4. Productividad

La producción de la empresa debe relacionarse con los recursos utilizados para conseguirla, con objeto de tener una medida del rendimiento conseguido con la aplicación de dichos recursos.

Se define **productividad**, de una forma general, a la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción de bienes ó servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, refleja el uso eficiente de recursos (trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información) en la producción de bienes y servicios.

También se puede definir como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos. Cuanto menor es el tiempo en lograr el resultado deseado, más productivo es el sistema.

La productividad no es solamente la eficiencia del trabajo, como erróneamente, a veces, se cree. Actualmente se avanza en la idea de productividad como **la utilización eficaz y eficiente de todos los recursos, además del trabajo**. Realmente, en industrias donde la tecnología está sustituyendo a la mano de obra, la productividad del capital o de otros recursos caros y escasos, como la energía y materias primas, tiene mayor interés que la productividad del trabajo.

Igualmente el concepto de productividad está cada vez más vinculado con la calidad del producto, de los insumos y del propio proceso.

Por último, desde un punto de vista social, se entiende la productividad como la eficacia y rendimiento generales de las organizaciones individuales. Esto requiere utilizar indicadores menos tangibles, como índices de volumen de ventas, absentismo, satisfacción de los clientes, etc. Este aspecto social de la productividad la vincula a la satisfacción tanto de los trabajadores como de los clientes.

En cualquier caso, el principal indicador del mejoramiento de la productividad es una relación decreciente del insumo al producto, a calidad constante o mejorada, y podría considerarse como la medida en que las organizaciones satisfacen los siguientes criterios:

- Eficiencia en la utilización de los recursos
- Eficacia, comparando el resultado logrado con el posible debiéndose establecer alguna forma el registro de su evolución a lo largo del tiempo para conseguir su comparabilidad.

La productividad determina en gran medida la competitividad de la empresa. Desde un punto de vista de Producción los factores que contribuyen a mejorar la productividad son los siguientes:

- **Diseño del Producto**, que mejore el “Valor de uso”, es decir, el valor que el cliente está dispuesto a pagar por el.
- **Diseño del Proceso**, junto con los Métodos de Trabajo, a fin de mejorar la forma en que se realiza, los instrumentos utilizados, la disposición del lugar de trabajo, máquinas empleadas, etc.
- **Tecnología**, mediante una mayor automatización y tecnología de la información, logrando un mayor volumen de producción de bienes y servicios, una mejora de la calidad, manipulación de materiales, almacenamientos, etc.
- **Planta y equipos**, a través de un buen Mantenimiento, reducción de paradas y uso eficaz de máquinas y capacidades mediante la Planificación y Control de la Producción.
- **Comportamiento humano**, motivando a las personas por medio de una mayor participación, formación y reconocimiento, que potencie la actitud de las personas hacia la mejora de la productividad.

1.5. Rentabilidad económica

Para llegar a tener un margen de ventaja competitiva, es necesario tener en cuenta dos aspectos de la competitividad,

- a) **Concepción cualitativa**, de adaptación a la demanda y su control, es decir, poner la producción al servicio de la demanda, produciendo lo que pide el mercado, sólo en las cantidades que pide y con los plazos que exige, lo cual nos lleva además a una reducción de los stocks dentro del flujo logístico de explotación.
- b) **Concepción cuantitativa**, orientada a la optimización de los rendimientos industriales (productividad).

Consecuencia de ello es que, en todos los casos, la ventaja competitiva de una empresa reside en el aumento de los productos fabricados o servicios realizados en relación a los recursos consumidos y al capital empleado en el flujo de explotación (Fijo, inversiones y Circulante, existencias).

Es decir, hay que aumentar:

- La rotación del capital empleado (Ventas/Capital empleado), planificando adecuadamente la estructura productiva y gestionando logísticamente el flujo de explotación, y
- El beneficio sobre ventas, reduciendo los costes de producción para aumentar el margen de beneficio, que son en definitiva los dos factores que nos definen la Rentabilidad económica de un negocio.

En las empresas de Servicios, y en el caso de mucho contacto entre prestador y cliente, considerar que las apariencias pueden jugar un papel tan importante como los resultados. Es útil la flexibilidad del trabajo, es decir, el trabajador debe asumir múltiples tareas, que redundan en una mayor rentabilidad. En cualquier caso, se debe, si se puede,

- Buscar clientela de bajo coste. (Dispuesta al autoservicio)
- Buscar clientela dispuesta a que se le administre la demanda (reservas, ventas por encargo, etc.)
- Estandarizar el servicio (servicios diseñados previamente y adaptados a las necesidades de cada cliente)

2. Logística de las Operaciones

2.1. Aprovisionamientos

Dada la importancia del aprovisionamiento de materias primas y componentes en el proceso de producción, tanto desde el punto de vista de plazos de entrega a cumplimentar, como del propio coste de producción, la gestión de compras está normalmente bajo la responsabilidad del área de Producción.

El coste de aprovisionamiento incluye, además del precio de compra, el transporte, aduanas, clasificación e inspección de recepción, así como el coste financiero del capital inmovilizado en almacenes.

La misión u objetivo de la función o subsistema de Aprovisionamiento es la de abastecer, a partir de los proveedores de materias primas y componentes, a las líneas de producción; o, dicho más detalladamente, obtener, mediante compra a proveedores adecuados, en cantidad necesaria y plazo conveniente, los materiales o productos de calidad y precio precisos para que la empresa desarrolle sus actividades.

La necesidad de adaptación a las condiciones del mercado tanto en precio como en plazo, a través de una mejora continua de la gestión integrada del Sistema Logístico, se extiende, obviamente, a la función de Aprovisionamiento, lo que nos lleva a considerar como factores clave la minimización de los niveles de stocks y flexibilidad de adaptación a los cambios en la demanda.

En esta sentido, hay dos líneas estratégicas a seguir en la gestión del aprovisionamiento:

- Maximizar el poder negociador con proveedores, para obtener el mayor beneficio posible en las operaciones de compra.
- Minimizar los costes asociados a la gestión de los stocks.

2.1.1. Compras

Las etapas a seguir para la adquisición de un determinado producto, de forma simple, son las siguientes:

- **Definición de las necesidades de compra**, cuya especificación incluirá, al menos,
 - Características y exigencias que debe tener el producto o servicio que se necesita
 - Especificaciones de la Calidad exigida
 - Cantidad
 - Plazo de entrega inicial y secuencia de entregas
 - Precio a pagar

- **Selección de Proveedores.** En una primera fase se evalúa la capacidad de suministro del proveedor, mediante prueba de una muestra del producto a comprar, se analiza su comportamiento histórico en suministros anteriores y finalmente se evalúa su calidad técnica y sistema de calidad, utilizando las normas UNE o ISO. Por último, en la elección definitiva del proveedor se considerarán las condiciones económico-financieras, tales como forma de pago, descuentos, posible financiación, etc.
- **Materialización de la compra.** En esta última etapa, la empresa se pone en contacto con el proveedor o proveedores seleccionados, para confirmar los puntos anteriores, realizar la elección definitiva y determinar el seguimiento del pedido hasta su entrega en el almacén del comprador.

2.1.2. Gestión de inventarios

Se definen los inventarios o stocks como un conjunto de bienes necesarios en los procesos operativos de una empresa, que actúan como reguladores entre los ritmos de entrada y salida de productos en los sucesivos escalones operativos.

Constituyen un componente muy importante del activo circulante y su gestión se debe realizar con la máxima atención dado que, en definitiva, son recursos ociosos que contribuyen negativamente al coste de los productos.

Tipos de Stocks

En función del material almacenado, los tipos más relevantes son:

- Materias Primas
- Productos en curso
- Productos terminados
- Repuestos
- Herramientas y Utillaje
- Etc

Aunque el mantenimiento de un almacén de productos terminados puede estar justificado en relación con el grado de atención al cliente, la existencia de altos niveles de stocks de materias primas y productos intermedios no significa que la empresa pueda llegar a suministrar sus productos con mayor rapidez; antes al contrario, demuestra la existencia de problemas y dificultades en la cadena productiva, que salen a la luz cuando se realiza una adecuada gestión de los mismos.

Control de Stocks

La teoría del control de stocks trata de responder a dos preguntas clave, ¿cuánto? y ¿cuándo? hemos de pedir.

Hay dos tipos fundamentales de stocks:

- **Stock de Trabajo** es el que se consume y reaprovisiona continuamente.

- **Stock de Seguridad** es el que nos protege de los factores inciertos, debido principalmente a las variaciones no previstas de la demanda ó retrasos en los plazos de entrega de los proveedores.

Un elemento crítico será determinar el Punto de pedido, que señala el nivel de stock en que se debe lanzar el pedido para que llegue en el momento en que se agota el stock de trabajo, reponiéndolo.

Clasificación A, B, C

En las empresas con variedad de artículos en almacén es importante dar prioridades y optimizar el manejo y gestión de materiales. Es frecuente que las listas de almacén incluyan códigos de artículos, que varían, en valor, desde unos euros hasta miles de ellos y que son consumidos a un ritmo desde unos pocos al año hasta decenas de miles.

La clasificación A , B, C, es una técnica que establece diferencias entre grupos de artículos que deben ser manejados de una manera determinada, así como normas de manejo y rutinas para los diferentes grupos.

El valor en volumen de un artículo es el consumo anual en unidades multiplicado por el precio unitario. Los artículos que tienen el valor más alto en volumen los denominamos artículos "A". Constituyen, a menudo, menos del 5% del número total de artículos, pero responden del 70% del valor total del volumen del almacén .El siguiente 10% del número de artículos lo denominamos artículos "B" y acostumbran a responder del 20% del valor del volumen. El último 85% del número de artículos acostumbra a responder de sólo el 10%, aproximadamente, del valor del volumen del almacén. Estos los llamamos artículos "C".

El método de trabajo basado en la clasificación A, B, C, significa que no tratamos todos los artículos de compra de la misma forma, sino que asignamos una importancia especial a los artículos "A", menos importancia a los "B" y la menor a los "C". Debemos poseer pequeñas existencias de artículos "A", pedirlos en pequeñas cantidades, en intervalos cortos de tiempo y haremos un seguimiento minucioso de los mismos. En el caso de artículos "C" podemos tolerar unas existencias mayores porque su valor en volumen es bajo y el capital inmovilizado pequeño. Para los artículos "C" se pueden hacer previsiones de consumo en base a datos históricos, pudiéndose mantener unos stocks de seguridad más grandes.

2.1.3. Nueva filosofía del Suministro (comakership)

Actualmente, en un mercado de oferta, las empresas se están dando cuenta que el reto de la competitividad, cada vez más feroz, no lo están afrontando en solitario sino que forman parte de una cadena de empresas clientes-proveedores muy interrelacionadas entre si y normalmente dominadas e influenciadas por una empresa líder que marca las pautas de

competitividad y de la eficiencia, e imprime un compromiso de eficacia en sus relaciones comerciales.

De acuerdo con el principio de “Zapatero a tus zapatos”, las empresas limitan, cada vez más, su actividad a la línea principal de su producto o servicio, abandonando actividades auxiliares que adquieren en el exterior con una mejor calidad y a un precio más ajustado. Esto significa que las empresas dependen cada vez más de sus proveedores, y sus relaciones con ellos se convierten en una preocupación básica para la empresa cliente, ya que su éxito o fracaso va a estar influenciado por decisiones y actuaciones ajenas a la propia empresa. Es decir, en Política de gestión de la empresa (Calidad, costes, organización, formación y motivación del personal, etc.,) más de la mitad se decide de puertas afuera.

Ante esta situación es necesario establecer una nueva relación entre proveedor y cliente, de tal manera que no se consideren enemigos, sino partícipes de un mismo objetivo que es el dar satisfacción al cliente final.

¿Qué pide el cliente al proveedor? ¿Qué pide el proveedor al cliente?

- Mínimo precio -Máximo precio
- Máxima calidad -Máximas compras
- Entrega ágil y lotes pequeños -Programación
- Innovación -Fidelidad
- Seguridad -Seguridad
- Buen trato -Buen trato

Respecto al precio, si no negocian en un clima de mutua confianza, este vendrá fijado por el mercado (cruce de oferta y demanda), sin tener en cuenta si a alguna de las partes le es posible mantenerse en dicho punto.

El precio, aunque parezca paradójico, no es un parámetro fundamental. Al cliente le interesa más bien el coste, en relación con el margen del producto final si fabrica, o en relación con el nivel de satisfacción si presta un servicio.

Al proveedor le interesa más bien el margen, una vez descontado el coste del transporte, financiación del stock y subactividad de maquinaria.

Respecto a las entregas, si cliente y proveedor se ponen de acuerdo en una programación de suministros que suponga máximo beneficio o mínimo coste para ambos, la cuestión del precio se puede ver alterada por los beneficios repartibles y derivados de este acuerdo. Si además el proveedor infunde confianza al cliente, este puede confiarle todo el suministro y conseguir otro de sus objetivos.

Es decir, si el cliente reduce el número de proveedores, aumentará las compras a cada uno de ellos, pudiendo conseguir menores niveles de coste. Si aumenta la confianza en la calidad del proveedor se podrán eliminar las costosas operaciones de inspección, reduciéndose nuevamente el coste. Si se logra adaptar los ritmos de entrega, incluso la producción del proveedor, al ritmo de las necesidades se eliminarán los stocks y el coste de su financiación.

Asimismo, si el cliente cuenta con proveedores a largo plazo puede exigirles cierta capacidad de innovación y de mejora en sus suministros.

En sentido contrario, el proveedor puede alcanzar su objetivo de máximas compras y fidelización del cliente ganándose su confianza en cuanto a calidad y servicio suministrado, adaptando la estructura productiva a sus necesidades de ritmos, secuencias y cantidades a suministrar, y considerando las observaciones del cliente, no como reclamaciones sino como oportunidades de mejora en las relaciones mutuas.

La metodología a seguir, pues, tendrá los siguientes pasos:

- Adecuada selección de proveedores para los suministros claves en cuanto a su importancia económica. Para ello se deben considerar los siguientes parámetros:
 - Datos históricos referentes a calidad servicio
 - Solidez técnica y económica
 - Evaluación por auditoría de su sistema de calidad
 - Capacidad tecnológica y de innovación
 - Conformidad manifiesta a prestar suministros garantizados
 - Deseos explícitos de colaboración y desarrollo conjunto
- Con estos proveedores previamente seleccionados se puede dar un paso más en el sentido de establecer acuerdos mediante los cuales el proveedor, a cambio de cantidades crecientes de compra, se avenga a considerar de forma progresiva
 - Aumento de calidad en los suministros
 - Reducción de plazos
 - Reducción de costes
 - Agilidad en las entregas según programación
- Un tercer paso a dar en una selección definitiva de proveedores sería el establecimiento de acuerdos de calidad, mediante los cuales el proveedor garantizase su calidad mediante un adecuado sistema en el que estuviesen involucrados tanto él como el cliente realizándose oportunas auditorías tanto en el proceso del proveedor como en el del comprador, de forma que se establezcan adecuados canales de información en ambas direcciones. Los contratos de suministro dejarán de ser pedidos únicos para transformarse en contratos abiertos a largo plazo, con posibilidad de cambio conforme se vaya alcanzando las sucesivas mejoras de costes, plazos, calidad, etc.

2.2. Producción

2.2.1. Conceptos básicos

Producto, bien o servicio, es la suma de características, físicas o no físicas, que intervienen en lograr la satisfacción del cliente final.

Capacidad productiva se define como el número máximo de unidades de salida que son fabricadas o proporcionadas por unidad de tiempo. No es un valor absoluto y hay que definirla para un grado

determinado de utilización de las instalaciones y considerando la existencia de un porcentaje de tiempo de parada (Mantenimiento, Imprevistos).

Tasa de producción es el número de unidades de salida por unidad de tiempo que la empresa pretende fabricar o proporcionar al mercado para atender a la demanda que tiene o que estima va a tener.

Proceso de producción es la actividad que se lleva a cabo en una serie de etapas para producir un resultado específico o un grupo coherente de resultados específicos; en nuestro caso, bienes o servicios.

Tecnología es la aplicación racional de unos conocimientos técnicos en la resolución de problemas humanos, y en términos concretos, el conjunto de equipos, procesos, métodos y procedimientos usados para la producción de un bien ó servicio.

2.2.2. Tipos de Producción

A) En función de los Atributos del Producto

De una forma general se pueden dividir en dos grandes categorías, atendiendo a la tangibilidad del producto.

- Producción de Bienes tangibles, cuya característica principal es la creación física de bienes (Fabricación), mediante:
 - Cambio de la naturaleza estructural o química
 - Cambio de la forma física
- Producción de Servicios, cuyo producto es un resultado de naturaleza intangible, y cuyas características pueden ser:
 - Cambio de ubicación de personas o cosas
 - Cambio de propiedad por transacción comercial
 - Cambio de estado mediante algún tratamiento

B) En función de los Atributos del Proceso

- Producción continua, cuyo proceso, por razones tecnológicas, debe mantenerse en funcionamiento durante periodos o ciclos amplios, no pudiéndose parar de modo brusco, no previsto, sin riesgo de avería grave. Es imprescindible establecer tres turnos de trabajo.
- Producción discreta, cuyo proceso puede interrumpirse en cualquier momento, sin que la instalación ó el producto queden afectados por la parada. Técnicamente no

es necesario establecer turnos de trabajo. En este caso se pueden dar las variantes de:

- Producción no repetitiva
- Producción repetitiva
- Producción por proyecto

C) En función de la Unidad de Medida

- Producción por unidades. Lo importante es cada objeto en sí mismo, con independencia de su peso o volumen.
- Por lotes (conjunto de productos individualizados durante el proceso, pertenecientes a una agrupación superior, llamada lote, que define las características comunes a todos ellos).
- Producción masiva (El producto no es definible individualmente, sino en forma de peso o volumen)

2.2.3. Áreas productivas

- **Ingeniería de Producción**, que es la responsable del producto o servicio, cualitativa y/o morfológicamente. Para ello debe establecer planos y/o especificaciones, que en unas ocasiones son realizados por el fabricante (según catálogo y gustos del cliente) y en otras son hechas por el cliente (bajo pedido).

Determina la forma en que debe realizarse la fabricación del bien o prestación del servicio (Proceso).

Determina los costes previsibles, que se pueden conocer de antemano si el producto o servicio es repetitivo o de catálogo, o, en caso contrario, hay que fijarlos con la rapidez exigida por el cliente.

- **Planificación y Control de la Producción**, cuyo objetivo es la previsión y coordinación de los medios y de los trabajos a realizar, de forma que se puedan definir los plazos de entrega de los productos así como su fabricación al menor coste posible.

Las actividades de este área conducen a establecer cómo y cuándo se va a realizar la fabricación de unos productos definidos previamente, concretándose en un Plan de Producción.

Mediante las actividades de Programación, el Plan de Producción se ajusta con detalle, señalando el momento en que debe realizarse cada operación y en qué puesto de trabajo.

Por último, el Control vigila el exacto cumplimiento de los programas establecidos, informando de las desviaciones que se produzcan para establecer las correcciones pertinentes.

- **Fabricación o Prestación del servicio (Servucción)**, que es la responsable del proceso de elaboración, propiamente dicho, del producto. Se puede definir, de una forma general, como la aplicación racional de diversas tecnologías para llevar a cabo la elaboración de un producto, con un nivel de calidad prestablecido y de la manera más económica, compatible con los medios disponibles.

La actividad de Fabricación lleva consigo un cambio de la estructura, física o química, en el producto, o un cambio de la conformación de los materiales hasta conseguir una forma geométrica y dimensional determinada, bien sin arranque de material (Forja, Fundición), ó bien con arranque de material (Mecanización).

En el caso de Prestación de servicios, se pueden dar tres tipos de cambios:

- Cambio de propiedad, característica de la actividad comercial.
 - Cambio de ubicación de personas o cosas, característico de las empresas de transporte.
 - Cambio de estado, mediante algún tratamiento, característico del resto de empresas de servicios (Medicina, Formación, Asesorías, Ocio, etc.)
- **Mantenimiento**, cuya misión es mantener operativos y disponibles la maquinaria y medios de producción, es decir, que la probabilidad de producirse una avería en alguno de ellos sea siempre inferior a un valor previamente determinado. El servicio de mantenimiento debe actuar con carácter anticipativo y preventivo, evitando tiempos de parada no previstos, que alteran el desarrollo normal del ciclo productivo, con el consiguiente incremento del coste añadido. La automatización de los procesos productivos incrementa la importancia del mantenimiento de los equipos e instalaciones.
 - **Control de Calidad**, responsable de prevenir, detectar, analizar y corregir las desviaciones que se produzcan en los planes de Calidad de la producción. Estas actividades están agrupadas normalmente en tres unidades: Ingeniería de la Calidad, que planifica y administra el sistema de Calidad, define los métodos de control, estudia los costos de Calidad y evalúa los proveedores; Inspección de Calidad, que detecta los fallos de Calidad, identifica las causas y establece las medidas preventivas y correctivas; por último, Auditoría de Calidad, que examina y evalúa las normas y procedimientos que afectan a la Calidad, establece programas de mejora controlando su ejecución y eficacia.

En esta línea, la Calidad de un producto se define como el grado en que contiene los requerimientos del consumidor, y, por tanto, su medida viene dada por el grado de satisfacción que produce al usuario. El nivel de calidad de un producto se fija en las especificaciones que lo definen, y está influenciada por todas las actividades que se realizan a lo largo del proceso productivo, desde el Marketing hasta el servicio postventa, pasando evidentemente por el diseño y la fabricación.

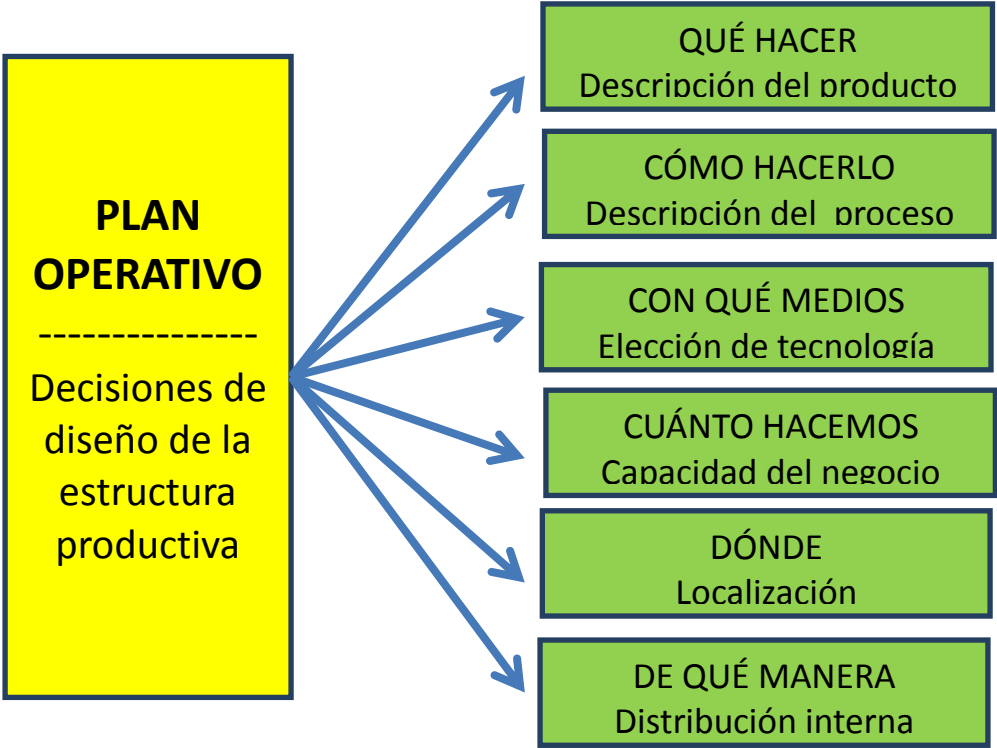
2.2.4. Planificación de las instalaciones (Plan Operativo)

Las decisiones que conducen a la definición de las instalaciones productivas de una empresa son decisiones de planificación, es decir, con horizonte a largo plazo, ya que los objetivos a alcanzar son, básicamente, la definición de las inversiones a realizar, y los costes previsibles a incurrir, que nos van a condicionar, en cierta medida, dichas inversiones.

Para ello se requiere tener una información (trabajo de campo) lo más completa posible, no solo del mercado al que pretendemos abastecer, sino también, y de forma particular, de aquellos datos que puedan influir de una manera directa en el diseño de nuestras instalaciones y procesos de explotación, tales como:

- Tecnologías y procesos utilizados en este tipo de negocio
- Nivel de las calidades demandadas por el mercado
- Proveedores de materia prima y su grado de concentración (asociaciones)
- Canales de distribución de los productos
- Reglamentaciones y normativas en este tipo de actividad, y particularmente las relativas a la Seguridad en el trabajo.
- etc.

La metodología a seguir para el diseño de las instalaciones viene expuesta en el cuadro siguiente, y constituye el conjunto de tareas que es necesario realizar antes de la puesta en marcha de un negocio.



Descripción técnica del producto

El primer paso a dar es describir técnicamente las características del producto a obtener, ya que depende de sus características el tipo de proceso y tecnología que utilizemos, y, obviamente, el coste final incurrido.

Los elementos básicos a tener en cuenta a la hora de especificar el producto, son los siguientes:

Características operativas principales, que son las que nos ofrecen las funciones básicas que debe dar al mercado, y que deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Satisfacer las necesidades del cliente, cubiertas o no por la competencia
- Ser competitivas, mejorando los niveles de calidad ofrecidos por la competencia
- Optimizar costes para el cliente en relación al producto adquirido

Características diferenciadas, o secundarias, que suplementan el funcionamiento básico.

Asistencia técnica (Servicio al cliente)

Además, hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Nivel de calidad, con especificación en cada caso
- Materia prima a utilizar. Proveedores
- Entorno de utilización ambiental (altura, temperatura, humedad, vibraciones, contaminación, etc.),
- Normas (ruidos, vibraciones, seguridad, contaminación, distancias, etc.)
- Comercialización y distribución (necesidad de embalaje)
- Diferenciación con la competencia (aspecto, dificultad de copia)
- Distinción adecuada a los segmentos de mercado.
- Forma, Colores, Seguridad, Plazos de entrega, etc.

En el caso concreto de diseño de un servicio, es conveniente considerar, adicionalmente los siguientes aspectos:

- Definir “clientela clave”, ya que intentar dar satisfacción a todos es fracasar.
- Personalización del servicio, es decir,
 - Gamas de servicios a elegir
 - Personalización del servicio, mediante diseños modulares o servicios a medida.
- Servicio post-venta, facilitando el acceso a servicios auxiliares, dando sensación de “servicio integral”.
- Buscar bienestar del usuario ambiente y trato.
- Rasgos diferenciadores frente a los bienes físicos, es decir,
 - Contacto directo entre suministrador y consumidor.
 - El servicio no es almacenable y por lo tanto no existen segundas oportunidades
 - Manera de ser prestado, siendo, a veces, la única característica apreciable y valorable por el cliente, a corto plazo.
 - Motivación de las personas de la empresa prestadora.

Estas características nos deben permitir el diseño, llamado técnico, que en el caso de un servicio hay que tratar de definirlo en términos de los resultados obtenidos por los clientes (P.ej. Suministrar información y servicios a los negocios, gestionar el tiempo libre, etc.), buscando la utilidad objetiva para el cliente, en clave de los elementos perceptivos (qué entra por los sentidos del cliente) y evaluativos (qué opina el cliente de todo ello)

Diseño del proceso

El diseño del proceso debe realizarse definiendo secuencialmente todas las operaciones necesarias para la fabricación del producto o prestación del servicio, considerando en cada una de ellas qué medios técnicos o tecnología son necesarios, así como los recursos consumidos (mano de obra, materiales consumibles, energía, etc.). Esto nos proporcionará, no solo el previsible coste medio del producto elaborado, sino también el tiempo total para su obtención (plazo de entrega). Como se ve, la definición del proceso y la elección de la tecnología, que se comentará más adelante, se realiza simultáneamente.

El producto a fabricar o el servicio a prestar no define biunívocamente el proceso a utilizar, aunque, de hecho, para cada producto existe un proceso utilizado con mayor frecuencia. Se debe considerar, por tanto, qué proceso es utilizado en el mercado por la competencia. Otro factor a considerar es la estrategia a seguir por la empresa; un liderazgo en costes, que implica producción masiva y coste unitario reducido, deberá inclinarse por un proceso en línea; para una estrategia de especialización es más adecuado el flujo intermitente, que permite una producción más diferenciada, aunque el coste será mayor.

Desde un punto de vista económico, la elección del proceso óptimo debe realizarse mediante selección de inversiones con criterios de costes/beneficios. Existen otros criterios, que influirán en la selección, tales como las necesidades de capital, especialización de la mano de obra, formación administrativa para una correcta gestión, tecnología utilizada, etc.

En cualquier caso, debe hacerse buscando la máxima productividad. Los factores decisivos para ello son:

- Simplificar (Eliminando lo innecesario y buscando lo más sencillo)
- Especializar (Mano de obra, máquinas, talleres, etc)
- Normalizar (Reducir al mínimo la variedad de materiales, operaciones, etc. que intervienen en el proceso)
- Mecanizar (Utilizar herramientas)
- Motorizar (Multiplicar la fuerza)
- Sincronizar (Equilibrar la línea)

Conviene hacer hincapié en la sincronización de las operaciones que conforman el flujo de producción, porque, en caso contrario, se crearan stocks intermedios de producto semielaborado (con el consiguiente coste financiero que esto supone) en el caso de fabricación, o se pueden producir, en caso de servicios, colas y esperas de los clientes con un efecto negativo sobre la calidad del servicio y un coste añadido al tener que habilitar espacios (salas de espera).

En el caso de prestación de un servicio, es útil recordar que el proceso es el conjunto de actuaciones, en cuanto a personas, instalaciones y proceso, que son los que más influyen en el recuerdo de los clientes y que deben abarcar desde la preventa, durante la realización del servicio o producción, durante la entrega y en la postventa (servicio al cliente). Como se ha dicho, un servicio es tanto más valioso cuanto menos tiempo de espera ó realización implique para el cliente. La capacidad de respuesta es todo en el servicio, tanto a las peticiones como a las reclamaciones. Se puede acortar el tiempo de servicio analizando el proceso de operaciones en el cual las esperas pueden producirse por:

- Programación de los lotes
- Llegar antes de lo previsto
- No tener equilibrada la línea de proceso
- Por olvido (desorganización)

Uno de los signos más reveladores de la fortaleza del posicionamiento estratégico de la empresa es su posición de costes con relación a los competidores. Los competidores no necesariamente incurren en los mismos costes al suministrar sus productos o servicios. Las diferencias pueden surgir de:

- Diferencias en los precios que se pagan por materia prima, energía y otros artículos comprados a proveedores.
- Diferencias en tecnología utilizada y antigüedad del equipo.
- Diferencias en la productividad de los recursos operativos internos.
- Diferencias en los costes de comercialización (marketing, gastos de ventas y promoción, publicidad, etc.).
- Diferencias en los costes de transporte de las compras y ventas.
- Diferencias en los costes de los canales de distribución.

Los costes han de estar en línea con los de la competencia, salvo que los productos de ésta estén diferenciados.

En servicios, cuando diseñemos el proceso (puestos de trabajo), hay que considerar el grado de contacto productor-consumidor.

- En aquellos en los que hay poco contacto (oficinas traseras de datos, despensas de restaurantes, instalaciones de reparación de equipos, etc.) se puede intentar mejorar los costes al estilo de la empresa de manufactura, introduciendo tecnología o analizando las operaciones del puesto.
- En los casos de mucho contacto, el caso es diferente, y aquí las apariencias pueden jugar un papel tan importante como los resultados. Es útil la flexibilidad del trabajo, de las tareas que se realizan, es decir, el trabajador debe asumir múltiples tareas, lo que contribuye a mejorar la rentabilidad.

En cualquier caso, se pueden establecer las siguientes estrategias:

- Búsqueda de clientela de bajo coste (que esté dispuesta al autoservicio)
- Buscar clientes dispuestos a que se le administre la demanda (p.ej. reserva de mesas, ventas por encargo, etc.).
- Estandarización y clientización del servicio (Asesoría fiscal para clientes de renta media de iguales necesidades; asesoría legal para divorcios sin oposición, etc.). Son servicios ofrecidos por la empresa, que han sido diseñados previamente y son adaptados a las necesidades de cada uno de los clientes.

Procesos productivos

Los procesos se pueden clasificar según las características siguientes:

- Tipo de pedido
- Tipo de flujo de materiales

1º.-Según el tipo de pedido

- **Sistema Push.** El proceso se inicia con una Orden de compra que viene del cliente y se traduce en una Orden de Fabricación que es lanzada al taller, donde se indica todo lo necesario para cumplimentar el pedido del cliente. Se empuja la Fabricación

En este caso, es normal que el cliente haya definido las características del producto, siendo el coste de producción y el plazo de entrega los factores de gestión más importantes a tener en cuenta.

- **Sistema Pull.** El proceso se inicia con una Orden de fabricación interna, consecuencia de un Plan de Producción basado en el análisis del mercado. Cada centro decidirá cómo, cuándo y quién, en función de lo que le demanden los centros que le siguen en el proceso. Se tira de la Fabricación.

En este otro caso, es primordial una buena previsión de la demanda, lotificación y gestión de stocks.

La Gestión de la Producción, en cualquiera de los dos sistemas, si bien con distinto grado de dificultad, trata de maximizar la relación entre el tiempo de operación y el tiempo de proceso, incluyendo tiempo de preparaciones de máquinas y operación, a fin de evitar

- Alto plazo de entrega
- Alto nivel de producto en curso
- Baja productividad de recursos, físicos y humanos
- Poca flexibilidad en la respuesta al mercado

2º.-Según el tipo de flujo de explotación

Según las características del flujo se pueden considerar tres tipos genéricos en todo proceso de producción.

a) En el primero, **tipo en línea**, la secuencia de operaciones se repite para cada uno de los productos, que, lógicamente, son similares entre sí. El proceso de trabajo suele estar muy automatizado, y el producto pasa de una operación a otra de una forma ininterrumpida.

Es el llamado **Flujo en línea**, orientado al producto, el cual recorre de forma ininterrumpida los puestos de trabajo sin que haya esperas entre ellos. Este tipo de flujo es adecuado para empresas que fabrican un sólo producto, aunque en la práctica se utiliza con productos diferenciados. Normalmente requiere maquinaria o tecnología específica para el producto o servicio que se fabrica o presta, y la calidad obtenida es estable.

En este tipo de flujo, los sistemas de control a establecer, tanto de producción, como calidad o stocks, no ofrecen dificultad.

b) En el segundo tipo, **Intermitente**, los productos son diversos y distintos unos de otros, y la maquinaria o tecnología se agrupa por tipo similar de tareas, es decir, por familias en centros de trabajo. La secuencia de operaciones del proceso para cada tipo de producto es distinta.

Es el llamado **Flujo intermitente o proceso funcional**, en el que los puestos de trabajo (maquinaria o tecnología, en general) se agrupan funcionalmente por “familias” ,y el producto, de acuerdo con su proceso específico, recorre de forma intermitente los puestos de trabajo, ya que al llegar a uno de ellos para ser procesado puede ocurrir que esté ocupado y tenga que hacer cola.

Este tipo de flujo propicia instalaciones más flexibles, ya que los productos obtenidos pueden ser de muy diferentes características, etc. La calidad de cada uno de ellos, al tener diferente proceso, es variable.

c) En el tercer tipo, **Fijo**, no existe flujo propiamente dicho y todas las tareas del proceso productivo se realizan en una zona determinada, a la cual se llevan los medios de producción. Es el caso típico de producción por proyecto.

Es el llamado de **Posición fija**, por proyecto, referido, normalmente, a un producto singular, producido en un sitio fijo al cual se traslada la maquinaria o tecnología y medios de producción necesarios.

Tecnología

Tipos de Tecnología

La clasificación habitual de las tecnologías hace referencia al grado de intervención humana en el proceso productivo y a su capacidad de control.

- Tecnología manual, en la que el trabajo y el control lo realiza el hombre.
- Tecnología semiautomática, en la que el trabajo lo realiza la máquina y el control el hombre.
- Tecnología automática, en la que tanto el trabajo como el control lo realiza la máquina.

Selección de Tecnología

La elección de tecnología es una decisión, a veces, difícil, y de largo plazo, debiéndose considerar como estratégica dentro de la empresa.

Los aspectos más importantes a tener en cuenta son los siguientes:

- Criterios económicos, ya que constituye una inversión.
- Economía de experiencia, difícil de evaluar antes de conocer el funcionamiento concreto.
- Aspectos estratégicos, ya que las razones de mercado pueden imponerse a la rentabilidad de la inversión.
- Necesidad de innovar, ya que la no adopción de la tecnología adecuada puede suponer desventajas competitivas al no estar al día.
- Aspectos técnicos, especialmente la calidad.
- Compatibilidad con los equipos y medios existentes, sobre todo, humanos (Formación en mantenimiento de equipos, etc.)
- Compatibilidad Medioambiental.

Tecnología y Servicios

Aunque al hablar de tecnología se piensa normalmente en la industria, sin embargo, las orientaciones de los sistemas tecnológicos están cada vez más dirigidos al sector servicios, por ejemplo los trenes de alta velocidad, la TV de alta definición, etc.

Para comprender el papel que la tecnología tiene en este sector basta observar que:

- Avances tecnológicos importantes, como los ordenadores, han sido utilizados, en principio, en los servicios.
- Hay gran cantidad de empresas que están diversificando sus operaciones hacia actividades de servicios, a las que se le plantea el problema de apoyarlas tecnológicamente.
- Siendo el sector servicios un importante cliente de la industria, las empresas industriales buscan mecanismos que interrelacionen su tecnología con las necesidades del sector servicios.

Matriz tecnológica de servicios

Para valorar las implicaciones tecnológicas que tienen las empresas de servicios, hay que clasificarlas con un esquema que muestre la importancia que tiene para ellas la tecnología.

En este sentido se ha diseñado una matriz, en la que la primera dimensión representa el ratio capital/trabajo y la segunda mide el grado de contacto con el cliente y atención individualizada.

Las empresas con alto ratio capital/trabajo son intensivas en capital, como líneas aéreas y hospitales, tienen mayor capacidad técnica y son más receptivas a la adopción de nuevas tecnologías. Las empresas con alto grado de contacto con el cliente, como los hospitales, aceptarán solamente tecnologías que no alejen a la empresa de la prestación de servicios individualizados.

En esta matriz se pueden definir cuatro zonas:

- Zona 1 (Empresas con alto ratio capital/trabajo y bajo grado de contacto con el cliente)
- Zona 2 (Empresas con alto ratio capital/trabajo y alto grado de contacto con el cliente)
- Zona 3 (Empresas con bajo ratio capital/trabajo y bajo grado de contacto con el cliente)
- Zona 4 (Empresas con bajo ratio capital/trabajo y alto grado de contacto con el cliente).

Las empresas que podemos situar en la zona 1 son aquellas que prestan servicios intensivos en tecnología, pero con poco contacto con el cliente, y son proclives a la adopción de tecnologías avanzadas, no sólo de la información, ya que disponen de personal especializado. En esta situación están las compañías aéreas y los hoteles.

En la zona 2 se sitúan empresas intensivas en tecnología, pero con un fuerte componente de interacción con los clientes, como es el caso de un hospital. En este caso las nuevas

tecnologías permitirían disminuir el grado de contacto con el cliente, lo que tiende a desplazarlas a la zona 1, pero la limitación de esa posibilidad frena la introducción de tecnología avanzada.

La zona 3 contiene a las empresas de baja componente tecnológica y poco grado de contacto con el cliente, caso de grandes superficies comerciales, almacenes, banca comercial, etc. La adopción de tecnología nueva tiende a desplazarlas a la zona 1 (Informatización de oficinas, cajeros automáticos).

La zona 4 acoge a empresas con un componente alto de interacción con el cliente, pero baja intensidad tecnológica. Es el caso de asesorías y consultorías de profesionales. En este caso la informatización, la conexión con bases de datos, etc. permite diversificar sus servicios, desplazándose hacia la zona 2, sin dejar de prestar sus servicios individualizados.

En general, la introducción de tecnología nueva en las empresas de servicios las hace evolucionar en la dirección de la bisectriz de la matriz, aunque con la limitación de aquellas que se caracterizan por su alto componente de individualización.

Como resumen se puede decir que la tecnología está provocando en las empresas de servicios cambios tales como:

- Aumentar el grado de contacto con el cliente, al ofrecer la tecnología mayor flexibilidad en las relaciones y liberar a las personas de tareas que antes restaban tiempo.
- En otros casos hace el servicio accesible a mayor número de personas (transporte y comunicaciones) con menor interacción con el cliente.
- Permite diversificar los servicios, ya sean individualizados o en masa.

Localización y dimensionamiento de las instalaciones

La ubicación y dimensionamiento forman parte del paquete de decisiones a largo plazo porque su realización lleva tiempo e implican de forma directa a los recursos económicos a inmovilizar.

Estas decisiones giran alrededor de tres aspectos:

- Dónde se localizan geográficamente
- Qué capacidad productiva deben tener
- Cómo utilizar la capacidad según la demanda

Capacidad productiva

Para definir el tamaño de las instalaciones, en términos de capacidad del sistema productivo, es necesario lo siguiente:

- Definir la unidad de medida
- Demanda a largo plazo establecida como objetivo
- Calcular la capacidad del sistema productivo

Para medir la capacidad de un sistema productivo hay que tener en cuenta el proceso productivo. Si los productos son homogéneos, es posible definirla en términos de unidades terminadas por unidad de tiempo. En otros casos, cuando los productos finales son muy variados, pero se fabrican a partir de pocos componentes, la capacidad puede medirse en términos de unidades de input que pueden procesarse. En el sector de servicios la unidad de medida de la capacidad es más compleja de definir, dado que los tiempos de proceso dependen del cliente, que es una variable exógena.

Cuando se mide se utilizan índices como el número de clientes por unidad de tiempo, aunque, como se puede suponer, la precisión que se obtenga de esta forma es variable.

Localización geográfica

La elección del lugar y sitio es previa a la distribución en planta, es decir, al diseño del edificio y su distribución interna.

En la selección del lugar intervienen una serie de variables que más adelante se enumeran. Para poder valorarlas es necesario disponer de unas ubicaciones previas y establecer su comparación. La relación de variables a considerar se pueden clasificar en

- Recursos Humanos, disponibilidad, cualificación, nivel de salarios, disponibilidad de viviendas y grado de sindicación.
- Recursos materiales, disponibilidad de materias primas y energía, y su coste. Facilidad de transporte.
- Capital, subvenciones y ayudas.
- Servicios en general, servicios bancarios, informáticos, públicos, de reparaciones, etc.

En caso de una empresa de servicios, dos factores muy importantes son los siguientes:

- El tamaño del mercado próximo al servicio
- La proximidad de los clientes.

Distribución en Planta

Una vez determinado el proceso productivo y la tecnología adecuada, hay que establecer la ubicación de las diferentes máquinas e instalaciones en la planta de producción.

El criterio básico para fijar la distribución más adecuada se basa en la reducción de costes asociados a dicha distribución, aunque pueden existir otras razones ligadas a la seguridad (ubicación de materiales inflamables).

En cualquier instalación fabricante de bienes o prestadora de servicios, además del criterio básico anterior, hay que hacer las siguientes consideraciones:

- El edificio debe tener posibilidad de ampliación para una previsible expansión de la empresa y mejora de las instalaciones.
- Ambiente satisfactorio, con condiciones ambientales adecuadas para los trabajadores y servicios de asistencia y descanso.
- Condiciones de seguridad, como puertas de emergencia, equipos de protección contra incendios, etc.

Adicionalmente, en el caso de empresa de servicios, es necesario considerar,

- Comodidad para los clientes durante el servicio
- Ambiente y decoración atractivos

2.2.5. Organización de la Producción

Generalidades

Cuando una empresa entra en funcionamiento, es necesario prever y coordinar los recursos necesarios para poder fabricar el bien ó prestar el servicio. Así pues, los objetivos de la organización son los siguientes:

- Asignar los recursos de la empresa, necesarios para fabricar bienes y/o prestar servicios y definidos en las estrategias empresariales, en la cuantía en que sean solicitados por la demanda.
- Establecer los ritmos de producción más convenientes de acuerdo con los requerimientos de las instalaciones y los compromisos adquiridos.
- Mantener bajo control los volúmenes y sus costes de acuerdo al presupuesto derivado del plan de Producción.

Planificación agregada de Producción

Normalmente, la demanda que debe ser atendida no es constante en el tiempo, sino que sufre variaciones, habitualmente de tipo estacional, a la que se debe hacer frente. Para ello se deben tomar una serie de decisiones a corto plazo, y, a veces, a muy corto conforme vayan llegando los pedidos.

Así pues, dado que la demanda es incierta, la empresa debe establecer un Plan de Producción, mes a mes, o con menor frecuencia, que minimice los costes.

En este tipo de decisiones los costes más importantes a tener en cuenta son:

- Costes de almacenamiento
- Costes de modificación de la tasa de producción

Los aspectos más importantes a los que atiende la planificación agregada de la producción son, en primer lugar, la posibilidad de alterar la tasa o ritmo de producción, y, en segundo lugar, la de alterar la demanda.

Los elementos básicos del sistema de planificación agregada son los siguientes:

- Horizonte temporal, o periodo de tiempo a través del cual se extienden las decisiones de planificación.
- Capacidad de producción, ya definida anteriormente.
- Tasa de producción, igualmente definida.
- Stock al principio y final de cada período.
- Otras variables, fundamentalmente los costes de producción y almacenamiento.

Planes genéricos

La situación más sencilla es aquella en que la demanda es conocida y estable en el tiempo. En este caso la gestión de la producción se llega a convertir en una serie de procedimientos estables.

La práctica demuestra que no es así, por lo que es necesario disponer de sistemas que faciliten el alisado de la demanda y la gestión de la producción, para adecuarlos a demandas cambiantes.

En función de la variable sobre la que actúen, tenemos:

- **Planes que afectan a la demanda.** Estabilizar la demanda significa aumentarla en las épocas en que es baja, pero intentando mantenerla en las épocas en que es alta. En este sentido, las soluciones que pueden existir para alisar la demanda son las siguientes:
 - ✓ Fijar precios menores, incentivadores, cuando la demanda es baja.
 - ✓ Aumentar las actividades de publicidad y promoción, para que se consuman los productos en las épocas de baja demanda.
 - ✓ Buscar fórmulas de descuento para anticipar compras.
 - ✓ Utilizar las instalaciones para producir bienes o servicios con demanda contracíclica. (Turrón, helados, ropa, etc.,).
 - ✓ Ampliar el uso del producto, haciéndolo útil todo el año (Aparatos climatizadores para todo el año).
- **Planes que afectan a la oferta.** Para modificar la cantidad de bienes o servicios que la empresa suministra al mercado, en caso de variación de la demanda, existen las siguientes posibilidades:
 - ✓ Fuerza de trabajo, contratando o despidiendo, alterando la tasa de producción. En empresas donde el trabajo es totalmente manual, la tasa de producción es prácticamente proporcional a la mano de obra.
 - ✓ Horas extras, existiendo una legislación específica para estos casos.
 - ✓ Inventarios, en el caso de bienes, que actúan como reguladores del proceso de producción y que, cuando la tasa de producción es constante, aumentan en

- épocas de menor demanda y disminuyen en las de mayor para compensar la falta de tasa de producción.
- ✓ Subcontratación a otras empresas.

Hay dos estrategias a seguir para solucionar estos problemas:

- Mantener una producción regular, ajustándose a la demanda a través de los inventarios (caso de bienes)
- Producción estacional, variando la tasa de producción para ajustarse a la demanda. En el caso de bienes, los stocks son más reducidos.

La solución que optimiza el coste del plan de producción suele ser una estrategia intermedia a las dos anteriores.

Presupuesto de Producción

El valor económico del Plan de Producción, a lo largo de un año, se denomina Presupuesto de Producción y en él están previstas las cantidades de recursos, tanto humanos como materiales, que son necesarios y, en el caso de bienes, los inventarios medios que se producirán cada mes.

Aunque existen fórmulas ó modelos de cálculo para optimizar el presupuesto, la forma más práctica y sencilla es la gráficos y tablas, normalmente utilizado cuando el producto es único o varios muy similares.

Para ello es necesario conocer la demanda prevista por período, normalmente el mes, y construir la Curva de Demanda Acumulada, es decir, el valor en cada mes será la suma de la demanda de ese mes más la demanda de los meses anteriores. Ejemplo:

Período	Días	Demanda	Demanda acumulada
Enero	21	300	300
Febrero	20	250	550
Marzo	21	325	875
....

A partir de esta curva con valores de la demanda acumulada en el eje de ordenadas y el tiempo en el de abscisas, se pueden analizar las soluciones posibles que nos lleven a la óptima.

La demanda promedio a lo largo del año será

$$\text{Demanda promedio} = \frac{\text{Demanda total}}{\text{Días de producción}}$$

Dado que la demanda prevista presenta una variación temporal que no coincidirá con la demanda promedio, habrá que optar, como ya se dijo anteriormente, por una solución que será intermedia entre una tasa de producción regular durante todo el año, igual a la demanda promedio o variar la tasa de producción adecuándola, lo más posible, a las variaciones estacionales de la demanda. Cualquier solución cuesta dinero y el objetivo de la planificación de la producción es obtener el presupuesto más económico.

Cálculo del Presupuesto

Para facilitar el cálculo de las distintas opciones que se consideren y escoger la más económica, se debe construir una tabla. Para poder valorar el plan de producción es necesario conocer previamente

- Coste unitario de Producción
- Coste en horas extras
- Coste de inventario
- Coste de subcontratación, si lo hubiere
- Coste de rotura de stocks
- Coste de admisión y despido de personal

Este plan nos permite conocer lo que se pretende producir de forma agregada en grandes clases de productos (familias), con un horizonte lo suficientemente amplio para poder tomar las medidas adecuadas de ajuste de los recursos críticos (adaptación de maquinaria, variaciones de plantilla, planes de subcontratación, stocks de previsión, etc). En su más corto plazo (tres o cuatro meses) es posible desagregarlo en el detalle (tomando periodos semanales) que nos permita especificar, para cada uno de los ítems a producir, las cantidades y las fechas en que han de ser lanzadas las órdenes de fabricación.

Este plan de detalle nos permitirá realizar la gestión de materiales y programar las operaciones de producción, con el cálculo de necesidades de materiales y componentes.

Gestión de Materiales

A partir del plan de detalle indicado anteriormente, se produce la llamada “Explosión de necesidades”, o proceso por el que las demandas externas correspondientes a los productos finales son traducidas en órdenes concretas de fabricación y aprovisionamiento.

En principio, los diferentes sistemas utilizados para el cálculo de necesidades de materiales pueden considerarse pertenecientes a dos filosofías:

- **Punto de pedido** o punto de reposición y aprovisionamiento Es el caso más simple, en el cual los diferentes artículos o componentes necesarios para fabricar, se controlan por separado, en cuanto a fabricación o adquisición, en base a ciertos criterios generalmente estadísticos.
- **MRP (Material requirements planning)** o cálculo de las necesidades netas.

En este segundo caso, las necesidades netas de material se establecen en cada almacén intermedio, como diferencia entre las necesidades brutas de material demandadas y las existencias que en ese momento tenga dicho almacén. Esta necesidad neta se fabrica en la

operación anterior (y así sucesivamente hasta generar pedidos de compra). Igualmente se establece en qué fechas esas necesidades netas de materiales deben estar disponibles. El punto de requerimiento del material (MRP) se calcula en base a los lead-time (plazos de ejecución o entrega) parciales de cada operación.

Este sistema trata de suministrar a la producción, previa planificación, el material adecuado en el instante correcto. Teóricamente no es necesario inmovilizar capital, salvo producto en curso y acabado.

Este sistema entronca con otros sistemas de gestión de materiales de origen japonés, J.I.T..

En resumen, con el sistema MRP tratamos de anticiparnos a los acontecimientos en base a un programa de fabricación que esperamos corresponda a la demanda de los clientes. En cambio, con el método del punto de pedido las bases de cálculo son las ventas reales o el consumo.

Las necesidades de materiales se transforman en órdenes planificadas de producción, cada una de las cuales estará definida por:

- Fecha de emisión y disponibilidad prevista
- Lista de materiales
- Proceso de fabricación que debe seguir
- Plazos de ejecución de cada fase del proceso.

Estas órdenes planificadas, junto con las órdenes de fabricación en firme definen la carga provisional, que comparada con la disponible, señala si es posible o no la realización del plan de producción, debiéndose, en su caso, hacer los ajustes necesarios.

Cuando llegue la fecha prevista, es necesario emitir estas órdenes de producción planificadas que originarán, a su vez, Órdenes de Aprovisionamiento y Fabricación. Si las previsiones de venta realizadas han sido buenas, las anteriores órdenes de producción planificadas se irán convirtiendo en órdenes de producción destinadas a órdenes de venta, conforme se vayan recibiendo los pedidos en firme.

Organización en caso de prestación de servicios

Lo anteriormente expuesto es válido para las empresas que producen bienes físicos, ya que son almacenables. No ocurre así en los servicios, en cuyo caso es aconsejable actuar de la siguiente manera:

- a) En aquellos servicios para cuya prestación no se necesita gran formación, y ésta se puede dar en muy corto tiempo (dependientes en un comercio p.ej.) ,se recomienda ajustarse a la demanda en cada momento admitiendo y despidiendo personal, según la intensidad de la demanda (esto ocurre en el sector del comercio en épocas de navidad, rebajas, etc.), y trasladando las vacaciones del personal a las épocas de baja demanda.
- b) En aquellos servicios para cuya prestación se requiere una gran formación, se recomienda trabajar a capacidad constante y que dicha capacidad sea capaz de hacer frente a las puntas de demanda últimamente tenidas. Dado que la experiencia demuestra que trabajar de una forma continuada, en estos casos, al 100% de la capacidad de las personas, produce agotamiento y pérdida de calidad del servicio, se recomienda que la capacidad constante

utilizada sea aproximadamente el 75% de la posible, usando el 25% restante en aquellos momentos o períodos en los que se presenten puntas de demanda. De esta manera, la calidad de los servicios prestados queda salvaguardada y los desfases entre demanda y oferta amortiguados.

Programación

La programación de la producción consiste en asignar las órdenes de fabricación o las operaciones en que se descomponen a centros de trabajo (máquinas) concretos en fechas determinadas, es decir, el programa es una asignación más un calendario. La programación es la última de las fases de preparación de las actividades productivas, después de la planificación y del cálculo de las necesidades de materiales.

El proceso de programación sigue los siguientes pasos:

- Arranca de las órdenes de fabricación, cada una de ellas con una fecha planificada de terminación.
- Las órdenes de fabricación se desglosan en operaciones específicas a las cuales se le asignan tiempos, es decir, se determina el periodo de comienzo y de terminación de cada una de ellas, cargándolas a centros de trabajo concretos, en función de la relación carga/capacidad que tengan. Esta relación, en sistemas productivos intermitentes, es compleja de calcular y para evitar, posteriormente, retrasos indeseados se suele usar como valor máximo alrededor de 0.75, aunque se pueden utilizar valores menores si el coste de almacenamiento es alto.
- Se determinan las necesidades agregadas (horas extras, turnos) de mano de obra, tiempo de máquina, etc. a nivel de operaciones en centros de trabajo, y se comparan con las capacidades existentes. En función de esta comparación y de criterios de prioridad que se establezcan, se toman decisiones en relación a movimientos de plantilla, horas extras, subcontrataciones, etc. así como a cambios de asignación de órdenes modificando el centro ó el periodo de ejecución.
- Se procede a la secuencia de lanzamiento en cada centro de trabajo.
- Se desarrolla el programa detallado.

2.2.6. Producción competitiva

La excelencia de una empresa está basada en la medida externa de sus resultados, es decir, en cómo sirve a su clientela natural o cliente. Por ello, el nuevo enfoque de la Gestión Logística de la producción está dirigido a la integración de las funciones de línea y su orientación al cliente, así como la medida de sus resultados.

Estratégicamente, estas directrices, apoyadas con las nuevas tecnologías y herramientas de fabricación, conducen a una mejora sustancial de la Calidad, acompañada de una reducción de los costes de fabricación.

Para ello hay que vencer dos obstáculos:

- Los físicos, eliminando la producción de desperdicios y la interposición de retrasos.

- Los humanos, motivando y animando a las personas a la consecución de una mejora continua, que puede ser obtenida de muchos pequeños escalones, con resultados valorados en cada uno de ellos.

FABRICACIÓN COMPETITIVA

Lo que fundamentalmente cuenta como factores competitivos del mercado, para las empresas fabricantes, son el precio, la calidad, incluyendo servicio, y los plazos de entrega. Depende del producto en qué orden pesan cada uno de estos factores.

Para conseguir esta competitividad en la fabricación hay que hacer frente a tres condiciones desfavorables:

- Dificultad en la previsión de la demanda
- Demandas diversificadas
- Ciclos de vida de los productos, cada vez más cortos.

Para hacer frente a la demanda de los clientes se puede tomar una de las dos soluciones siguientes:

1º.- Mantener alto el stock de bienes acabados, de manera que cuando la demanda llegue no exista peligro de perder el cliente por no poder atenderlo inmediatamente. Sin embargo, esta solución tiene el inconveniente de

- Alto capital inmovilizado en stocks
- Algunos productos pueden ir a stocks muertos por falta de demanda u obsolescencia debido al acortamiento de su ciclo de vida.

Estas razones parecen indicar que no es la solución correcta.

2º.- Tener muy corto tiempo de respuesta para reponer el stock de productos acabados. Si la demanda llega puede ser rápidamente atendida.

En este caso, la función de inventario de servir de amortiguador entre producción y ventas desaparece, debiéndose enfrentar la producción, directamente, con un mercado diversificado y desconocido. Esto significa que el minimizar el coste de producción no es criterio suficiente para operar un sistema de producción. Un nuevo elemento, la Flexibilidad, constituye una preocupación y una necesidad para operar dicho sistema.

En un clima económico, normalmente maduro, la estructura de la demanda es altamente variable. Consecuencia de ello, para satisfacer las necesidades del mercado en el tiempo, es necesario, desde el punto de vista de la producción, tener en cuenta los siguientes elementos:

- Investigación de las necesidades del mercado de forma continua.

- Corto tiempo de respuesta (maquinaria flexible), en base a
 - Rápida entrega del producto en curso de una etapa a la siguiente
 - Acortamiento de los tiempos de preparación de máquina.
 - Pequeños lotes de fabricación
- Mano de obra flexible, que trabaje más o menos tiempo dependiendo de las necesidades del mercado y que pueda realizar otras tareas, cuando haya necesidad. El entrenamiento en varias habilidades, la utilización de horas extras o empleos a tiempo parcial, junto con el uso de subcontrataciones, son soluciones a utilizar para flexibilizar la utilización de la mano de obra.
- Capacidad de maquinaria para hacer frente a las puntas de la demanda.

La materialización de estos cuatro elementos, necesarios para satisfacer las necesidades del cliente a tiempo, se refleja en una de estas dos alternativas:

a) Producción orientada al cliente, basada en pedidos reales, en aquellas industrias donde el cliente, no el comerciante, puede especificar el producto que desea o la variante a introducir en un determinado producto y obtenerlo en un plazo razonable.

b) Producción de pequeños lotes, basada en la investigación de las necesidades del mercado. Este es el caso de las industrias, como las de proceso o consumo, donde los planes, tanto de producción como de distribución, compras, etc. están basados en previsiones de mercado.

En el primer caso, producción orientada al cliente, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Tiempos de proceso cortos, sincronizando las etapas de producción a fin de acortarlos.
- Buen control de calidad
- Alto mantenimiento de las instalaciones
- Bajo absentismo

En el segundo caso, los requisitos a considerar son dos:

- Precisión en el pronóstico de la demanda
- Control continuo entre las desviaciones de las ventas reales y la previsión.

Esto necesita un sistema de información que capte las entregas de producto, los niveles de stocks y la escasez del mercado, a través de los escalones de la distribución, constituyendo un sistema integrado de información, que permite de forma inmediata, tomar las medidas adecuadas en el ámbito de producción.

JUSTO A TIEMPO (JIT)

Justo a tiempo significa producir sólo los productos necesarios, en la cantidad adecuada y en el tiempo preciso, manteniendo un flujo continuo de productos en la fábrica de cara a una adaptación flexible a los cambios de la demanda. Esta filosofía, de origen japonés, tiene

como fin último la consecución de “cero stocks”, lo que trae la necesidad de realizar mejoras continuas, día a día, en los procesos y en los productos, y eleva a la categoría de estratégicas, decisiones que hasta ahora eran operacionales, relativas a la calidad, control de materiales, mano de obra, etc.

Esta técnica de dirigir en su totalidad el proceso productivo tiene unos efectos que se manifiestan en

- Optimización de la Productividad
- Mejora continua de productos y procesos que afectan al precio, plazo y calidad

La consecución de estos objetivos se apoya en lo siguiente:

1º.-Eliminación de todo aquello que no añade valor al producto, lo que nos lleva a la teoría de los cinco ceros

- Cero Inventarios
- Cero Demoras
- Cero Defectos
- Cero Averías
- Cero Accidentes

En este sentido, la idea básica está sustentada en el concepto de cliente interno (cualquier función u operación), que debe ver satisfechas sus necesidades por el proveedor interno (función u operación inmediatamente anterior). Asimismo se reconoce el hecho de que el proceso de producción empieza en la fábrica del proveedor, propiciándose acuerdos, incluida la calidad del suministro, para conseguir aprovisionamientos en el momento necesario y en la cantidad solicitada.

2º.-Máximo aprovechamiento del potencial de las personas, es decir, consideración de la dimensión humana de la producción, a través de:

- Motivación y Formación adecuada de todo el personal
- Delegación de autoridad ante fallos
- Establecimiento de canales de comunicación para la expresión de las capacidades del personal (Círculos de Calidad, Grupos de Desarrollo)

3º.-Control de la Calidad Total (TQC). Este aspecto sólo hace reforzar la mejora de calidad que el propio sistema JIT conlleva. Se basa en:

- Autocontrol a lo largo de todo el proceso
- Autocontrol automático del producto
- Capacidad adecuada del proceso
- Consideración de los principios de la Calidad Total.

KANBAN (TARJETA)

Actualmente, es un procedimiento manual aplicable a los sistemas de producción tipo “línea”, utilizado como medio de información en un sistema JIT. Es un procedimiento que arrastra la producción desde el puesto de trabajo final de línea hasta la entrada de materiales.

Hay diversos tipos de tarjetas, pero, a efectos de comprender el sistema, sólo consideramos las más usuales que son:

- Tarjeta de transporte o movimiento, que autoriza a transferir un contenedor estándar desde el almacén de salida de un puesto de trabajo hasta el almacén de entrada del puesto siguiente. Actúan entre dos puestos consecutivos, transmitiendo al puesto anterior las necesidades del siguiente.
- Tarjeta de producción, que autoriza a ejecutar una operación con un contenedor estándar en un puesto de trabajo, para remplazar a otro contenedor recién sacado del almacén de salida de este puesto. Son órdenes de fabricación y sólo se desplazan dentro del mismo puesto.

La mecánica de funcionamiento es la siguiente:

En cada puesto de trabajo existen dos casilleros, uno para tarjetas de transporte y otro para las de producción. Cuando un operario necesita material en un puesto (B), coge de su casillero una o más tarjetas de transporte, se dirige al almacén de salida del puesto anterior (A) y toma tantos contenedores llenos como tarjetas de transporte lleve. A estos contenedores le sustituye la tarjeta de producción por la de transporte (la de producción la deposita en el casillero del puesto A) y los traslada, con sus tarjetas de transporte, al almacén de entrada del puesto B. Cuando en el puesto B se necesita material, el operario deja en el almacén de entrada el contenedor vacío que ha utilizado, coge uno lleno, le quita la tarjeta de transporte que deposita en su casillero, realiza las operaciones de fabricación indicadas en una tarjeta de producción y

con el material fabricado llena un contenedor, que deposita en el almacén de salida con dicha tarjeta de producción.

Esta mecánica requiere utilizar contenedores estándares con número de piezas fijo, no coger ninguno a menos que tenga una tarjeta de transporte y no ejecutar operaciones en un contenedor sin autorización de una tarjeta de producción.

Con este sistema se puede regular el inventario de obra sin más que aumentar o disminuir el número de tarjetas y contenedores en circulación.

Se está investigando sobre la sustitución de las “kanban” manuales actuales por “kanban” semejantes eléctricas, puesto que la manipulación de varias tarjetas correspondientes a diferentes piezas y variantes llega a ser inconveniente. Esto ayudará a acortar el tiempo utilizado para suministrar información y, eventualmente instalar un sistema de información JIT.

2.2.7. Mantenimiento

Un factor importante dentro del área de producción es el correcto mantenimiento de todos los bienes inmovilizados de la empresa (edificios, instalaciones, equipos, máquinas, etc.) que nos permitirá la máxima disponibilidad de los mismos de acuerdo con los objetivos de la empresa. Así pues, se podría definir el Mantenimiento como la función que tiene como objetivo la máxima disponibilidad de los equipos, instalaciones y máquinas, dentro de los límites de calidad y siempre con el menor coste, de manera que la relación disponibilidad, calidad, coste sea óptima.

Se hace referencia a máxima disponibilidad y no a total, ya que cada empresa fija su nivel en función de los costes de mantenimiento y condiciones del producto que fabrica.

Las actividades de mantenimiento se pueden dividir en tres tipos:

- **Mantenimiento Preventivo**, que se puede definir como el conjunto de operaciones y revisiones a realizar en el sistema que se pretende mantener (equipo, máquina edificio, etc.) encaminadas a optimizar la relación costes de mantenimiento/horas de servicio.

Los trabajos correspondientes a este tipo de mantenimiento se realizan a máquina parada, de acuerdo con unos programas de trabajo, previamente definidos (gammas de mantenimiento), teniendo en cuenta la experiencia del fabricante de los equipos y en la propia experiencia de la empresa. Cada “gama” de trabajo preventivo produce unas órdenes de trabajo a realizar por el operario.

- **Mantenimiento anticipativo o predictivo**, que intenta predecir o anticiparse a una anomalía de funcionamiento. En su esquema más sencillo incluye tareas tan elementales como ver, oír y tocar, detectando vibraciones, temperaturas anormales, ruidos fallos a simple vista, etc. En equipos de alto valor y responsabilidad la predicción se realiza a través de programas que indican lo que puede ocurrir al equipo y actuar antes de que aparezcan las averías; en estos casos se pueden utilizar técnicas de análisis de vibraciones, fotografías por infrarrojos, etc.
- **Mantenimiento correctivo**, cuando aparece una avería, y que se puede definir como el conjunto de trabajos a efectuar para solucionar dicha avería y dejar de nuevo al equipo en condiciones operativas.

Los índices más usuales para control de la actividad de mantenimiento son los siguientes:

Disponibilidad

$$D = \frac{\text{Horas disponibles}}{\text{Horas totales}} \times 100$$

Utilización técnica

$$Ut = \frac{\text{Horas de producción}}{\text{Horas disponibles}} \times 100$$

Indisponibilidad por mantenimiento

$$Im = \frac{\text{Horas en paro por Mto.}}{\text{Horas totales}} \times 100$$

Coste

$$C = \frac{\text{Gasto de mantenimiento}}{\text{Unidades producidas}} \times 100$$

Obviamente, existen muchos índices más, dependiendo del factor concreto que se quiera controlar.

Como toda gestión de un sistema complejo, como lo es el mantenimiento, su informatización nos proporcionará una herramienta de ayuda a la toma de decisiones, de manera que éstas se fundamenten en datos cuantificables, dejando el menor margen posible a la ponderación intuitiva.

Un sistema informático de gestión de mantenimiento es un software, dispuesto alrededor de una base de datos, que permite programar y seguir, técnica, económica y organizativamente, tanto las actividades del servicio de mantenimiento como los dispositivos y equipos que son objeto del mismo (máquinas, instalaciones, repuestos, etc.) a partir de terminales repartidos por la planta o centro a mantener (oficina técnica, talleres, almacenes, compras).

La utilización de este tipo de herramienta informática, con su aporte de datos y conclusiones sobre anomalías, averías y fallos producidos en una instalación, ha sido el factor desencadenante de los nuevos conceptos organizativos en torno a la función de mantenimiento.

Las nuevas filosofías TPM (Total Productive Maintenance), iniciadas en Japón, consisten en descargar al servicio de mantenimiento de aquellas tareas elementales correspondientes a un entretenimiento básico, enriqueciendo así las correspondientes de producción, al añadirle las tareas de un primer nivel de mantenimiento (lubricación, limpieza, prediagnósticos, cambios sencillos de elementos, etc.). Estas políticas han permitido activar procesos de mejora continua en lo que a fiabilidad y capacidad de mantenimiento se refiere.

TPM: Gestión del mantenimiento productivo total, con la involucración de todo el personal. Incluye los elementos siguientes:

- Maximiza la eficacia de los equipos
- Establece un minucioso y completo sistema de mantenimiento productivo de los equipos durante todo el ciclo de vida
- Involucra a toda la organización

Hoy día los equipos están dotados de alto nivel de automatización y sofisticación. El enfoque del TPM incide en la búsqueda de las causas del deterioro de los equipos y su solución evitando al máximo las averías y el mal funcionamiento a un coste óptimo

Actúa en los siguientes procesos:

- Adquisición y diseño de los equipos, aportando criterios de mantenibilidad.
- Gestión de proveedores, aplicando criterios de calidad total en la relación con ellos.
- Instalación y puesta en marcha de nuevos equipos , utilizando técnicas para reducir el tiempo y recursos a aplicar y optimizar la eficacia.
- Gestión logística de repuestos y servicios, aplicando las más sofisticadas técnicas de planificación y programación.
- Diagnóstico de equipos, desarrollando tecnologías que permitan conocer cuando van a producirse averías.
- Prevención de averías, haciendo partícipes a los operarios en las tareas que pueden evitar la mayor parte de las averías que suelen producirse.
- Mantenimiento preventivo, anticipando el cambio de partes críticas antes de que se deterioren.
- Mantenimiento correctivo, utilizando criterios de optimización de tiempo y de impacto en la productividad de la fábrica para programar la resolución de averías.
- Mejora continua, a través de la creación de equipos multidisciplinares para la mejora de los sistemas de mantenimiento.

El impacto de la aplicación del TPM se refleja en cinco aspectos:

- Productividad
- Calidad
- Coste
- Rentabilidad de los equipos
- Satisfacción del personal.

2.2.8. Distribución física

Como ya se dijo, la distribución física se ocupa de las actividades de planificación, realización y control del flujo físico de los productos desde el centro de producción hasta los de consumo, incluyendo las siguientes cuatro actividades:

- Procesamiento del pedido, que el cliente transmite a la empresa, y que, una vez recibido, se hace llegar a los áreas implicadas para que el pedido esté en las mejores condiciones físicas y en el menor tiempo posible en manos del comprador.
- Almacenamiento de los productos, dada la dificultad de hacer coincidir los ritmos de producción y consumo. Hay que decidir tamaño del almacén, localización y si deben ser propiedad ó alquilados.
- Gestión de los stocks, decidiendo qué cantidad de producto debe mantener en inventario y cuándo y cuánto hay que reponer cada vez.
- Transporte, eligiendo el más idóneo para que el producto sea entregado al cliente con la calidad exigida y en el plazo prometido. Deberá seleccionarse atendiendo a la frecuencia de entregas, rapidez, coste y disponibilidad.

Elección del circuito de distribución física

La mayor o menor proximidad de los puntos de venta es la variable que decide el circuito de distribución a elegir, ya que siendo la calidad logística de las entregas el factor competitivo a considerar, es necesario acercarse a los puntos de emisión de los pedidos a fin de reducir los plazos de entrega y aumentar las frecuencias de distribución.

La proximidad se puede considerar bajo dos aspectos:

- Proximidad en términos de kilómetros, donde el coste de distribución es proporcional a la distancia recorrida entre los almacenes y los puntos de venta. Esta solución es, generalmente, la más adecuada cuando los productos tienen escaso valor y no soportan grandes distancias de entrega y en aquellas situaciones de gran estabilidad en las cantidades pedidas y de los plazos de entrega, lo cual permite optimizar la distribución por la distancia.
- La proximidad expresada en términos de plazos. Se trata de agrupar los productos con plazos de entrega similares, aumentando así las cantidades enviadas sin modificar plazos. En este caso, el coste de distribución dependerá del arbitraje que hagamos entre el plazo y volúmenes enviados.

Servicios ofrecidos por los distribuidores físicos

Los distribuidores físicos cualificados constituyen una excelente solución para aquellas empresas que no deseen tener una implantación directa en determinadas zonas de consumo, alejadas del centro de producción, y disponen, además, de capacidad de diferenciar y personalizar la oferta de las empresas sin gravar la competitividad de las mismas. Esto ha conducido a que la mayoría de los fabricantes se están desembarazando progresivamente de estas actividades de distribución y confiándolas a distribuidores externos, cuya competitividad radica en poder singularizar la oferta y tratar tráficos de diferentes empresas, ofreciendo toda una gama de servicios de calidad, ya que está en situación de permanente proximidad respecto a los clientes.

En síntesis, las prestaciones logísticas ofrecidas por los distribuidores son las siguientes:

- Asesoramiento en materia de reorganización de los circuitos de distribución
- Transmisión de las informaciones relativas a las anomalías y errores de distribución física y al estado de desarrollo de los pedidos.

- Emisión de certificados de entrega que den fe del respeto del nivel de servicio exigido.
- Embalaje de productos por encargo.
- Etiquetado
- Gestión de stocks
- Preparación de los pedidos
- Gestión de los itinerarios de entrega personalizados
- Otros servicios a clientes (Instalaciones, primeras puestas en marcha, etc.)

3. Calidad

3.1. Definiciones y evolución

La calidad es un tema de actualidad evidente, se ve, se lee y se escucha a diario. Los niveles de exigencia de los consumidores, hoy día, hacen que sólo las empresas que ofrezcan bienes y servicios que se adapten a sus necesidades sean admitidas en el mercado. Consecuencia de esta realidad, surge la necesidad de un sistema de aseguramiento y evaluación de la Calidad de los distintos productos, que demuestre que poseen “calidad”.

Según las Normas UNE la calidad es definida como “el conjunto de propiedades y características de un producto ó servicio que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades expresadas o implícitas”. Calidad no significa, pues un lujo ni un coste mayor, sino simplemente satisfacer a un cliente.

- Aptitud para el uso
- Aptitud para el empleo
- Satisfacción del cliente
- Conformidad con los requisitos

Es algo dinámico, adaptándose a los cambios de pareceres, necesidades, preferencias y gustos de los clientes. De ahí que sea primordial identificar la “clientela clave” a la que va dirigida el bien o servicio, sobre la cual hay que centrarse. Tratar de “satisfacer a todos” un poco puede ser un camino seguro al fracaso, sobre todo en el sector servicios.

Desde un punto de vista globalizador e integrador de todas las áreas de la empresa, se define la calidad como:

Satisfacción de las necesidades y expectativas razonables de los clientes a un precio igual ó inferior al que ellos asignan al producto o servicio en función del “valor” que han recibido y percibido.

Los elementos básicos de la calidad son:

- Prestaciones (Características operativas principales de un producto)
- Características diferenciadas (Aquellas secundarias que suplementan el funcionamiento básico del producto)
- Fiabilidad (Probabilidad de que un producto no falle en un periodo de tiempo determinado)
- Conformidad (El grado en que un bien ó servicio cumple con las características que lo definen, o los estándares establecidos de antemano)
- Duración (Cantidad de uso que se obtiene de un producto antes de que se averíe, de tal forma que remplazarlo sea preferible a una reparación) (Está ligada a la Fiabilidad)

- Asistencia técnica (Prontitud, cortesía y competencia del servicio de reparaciones y servicio al cliente en general)
- Estética (Más subjetiva según tipo de consumidor)
- Calidad percibida (Apreciaciones indirectas, subjetivas, con relación a otras marcas)

A la anterior definición de la Calidad, orientada hacia el cliente, se ha llegado tras una evolución, cuyo desarrollo histórico puede ayudar a comprender.

El primer paso vino impuesto por las reclamaciones de clientes que compraban productos con unas especificaciones que no cumplían. Para evitar esto, las empresas desarrollaron departamentos de inspección y posteriormente de Control de Calidad, para separar los productos que no se ajustaban a las especificaciones fijadas y evitar que los errores alcanzaran a los clientes. En esta etapa, en un contexto de demanda, el control era realizado independientemente del departamento de Producción y la calidad del producto se identificaba como la conformidad con las especificaciones que lo definían.

A fin de minimizar los costes de control, se introducen herramientas estadísticas que, mediante muestreos, acotan los errores en valores máximos, tanto de los productos como de los procesos. Se establecen estándares de calidad, y aparecen las Normas de Calidad. El paradigma de la calidad sigue evolucionando hacia el Aseguramiento de la Calidad, es decir, se trata de poner de manifiesto la importancia de tener todos los procesos bien definidos y normalizados para asegurar al cliente que los productos cumplirán fielmente las especificaciones. Esta es la filosofía de las normas ISO 9000.

Las anteriores son normas internacionales de aceptación voluntaria para la gestión de una empresa, que proporcionan garantía de calidad a productos y servicios, articulando un sistema integral de acciones preventivas y correctoras para minimizar los problemas de calidad.

Cada empresa debe establecer una estructura operativa que vigile el funcionamiento y efectividad del Sistema, siendo conveniente (necesario), dado su prestigio internacional validarlo mediante el reconocimiento de un Organismo independiente autorizado.

La norma ISO9001 es la más completa, incluyendo control pormenorizado de la fase de diseño y el servicio postventa. La ISO9002 es la más común y se utiliza en la producción repetitiva de productos. La ISO9003 es la norma para inspección y ensayos.

Hoy día, en un contexto de oferta, el concepto de calidad deja de centrarse en el producto, para localizar la gestión desde el cliente, al cual hay que satisfacer. Este sistema de gestión pretende la competitividad por medio de la satisfacción de los clientes y evidentemente, unida a la eficiencia económica, mediante la identificación y medida de dos elementos básicos:

- Áreas de insatisfacción de los clientes, entendiéndose como tales no sólo los externos (destinatarios finales del producto), sino los internos, es decir, los propios departamentos de la empresa (Calidad total).
- Costes asociados a la mala calidad, que son todos aquellos de las actividades internas que no añaden “valor” al cliente.

Estos dos elementos, analizados convenientemente, nos proporcionarán una gran cantidad de oportunidades de mejora interna y externa. Aprovechar las posibilidades que este sistema de gestión de la calidad ofrece requiere:

- Compromiso real de la dirección de la empresa, que se debe manifestar en todas las áreas de actividad, en los comportamientos, en un estilo de dirección participativo, en la información, etc., es decir, en un cambio de cultura de la empresa.
- Política de RR.HH. que motive y fomente la participación de los trabajadores en la toma de decisiones, fundamentalmente a través del trabajo en equipo, y que proporcione formación en las técnicas aplicables de mejora y entrenamiento y en las pautas de comportamiento que el enfoque de la calidad necesita.

En resumen, una buena gestión del sistema de calidad, tal como se ha descrito anteriormente, pasa por:

- La creación de una visión global de la empresa, que la dote de carácter o identidad como suministrador fiable de productos o servicios. **Calidad de Marca.**
- Dar servicio al cliente de manera que sus expectativas y deseos queden satisfechos a lo largo de todas las relaciones con él, desde la preventa hasta la postventa pasando por la producción. **Calidad de Servicio al Cliente.**
- Establecer políticas de precios, que armonicen costes, características del producto o servicio y situación de los mercados. **Precio.**

CALIDAD EN PRESTACION DE SERVICIOS

Hay rasgos diferenciadores frente a los bienes físicos, desde el punto de vista de la calidad. La prestación de servicios presenta características peculiares, como:

- Contacto directo entre suministrador y consumidor (los conceptos “tiempo” y “lugar” son importantes tanto cualitativa, como cuantitativamente)
- No son almacenables, por lo que no existen “segundas oportunidades” de retoque o reparación)
- Parte importante de los servicios afecta a aspectos esenciales de la vida (salud, educación, alimentación, ahorro, seguros, bomberos, etc.)
- Manera de ser prestado, siendo, a veces, la única característica de calidad apreciable y valorable por el cliente, a corto plazo.
- A veces, el cliente demanda servicios genéricos pero con un cierto grado de personalización. Otros son estándares, aun en circunstancias distintas.
- Es de gran importancia la actitud previa del cliente con la empresa de servicios y su garantía de continuidad
- Dificultad de concretar y establecer las especificaciones ante la intangibilidad de muchas de sus propiedades, así como baja precisión a la hora de evaluarlas

Al tener acceso directo con gran número de consumidores, fuerte acceso a la información de primera mano acerca de la calidad del servicio

- El contacto personal supone, a veces, situaciones incómodas
- A veces hay esperas y, en este caso, el cliente se siente atado al servicio
- Los fallos del servicio puede ocasionar que el cliente perjudique a la empresa dando publicidad del trastorno recibido

3.2. Conceptos de Calidad

Política de Calidad

Es la escala de prioridades que establecen las empresas para conseguir una calidad en sus productos y/o servicios, capaz de satisfacer a sus clientes, aumentar su competitividad y con ello garantizar la supervivencia de la empresa. En ella se señalaran los objetivos que deben conducir a la obtención de los productos ó servicios de calidad.

Sistema de Calidad

Es el desarrollo de la Política de Calidad. Algunos sistemas están basados en un perfecto control de los fallos, pero para que el sistema sea económico y eficaz, debe estar basado en la prevención de dichos fallos.

Manual de Calidad

Es el documento básico que describe el sistema de calidad. Debe indicar las responsabilidades de las personas de la empresa en materia de calidad, y definir con cierto detalle la forma de fabricar y/o prestar al cliente un servicio de calidad, reflejando las operaciones o métodos de trabajo utilizados, cuyas descripciones constituyen los Procedimientos.

Certificación de la Calidad

La certificación identifica la conformidad de un producto/servicio o un sistema con los requisitos contenidos en una norma. La entidad reconocida para desarrollar tareas de certificación es AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación)

Costes de Calidad

El coste total de la Calidad es el dinero que se gasta en prevenir y evaluar la Calidad (Coste de Calidad) más el dinero perdido en fallos internos y externos (Coste de no Calidad).

La calidad no cuesta, reduce los costes totales y aumenta la competitividad de la empresa. Al aplicar un sistema de calidad, el coste total disminuye espectacularmente debido a una drástica reducción del coste de no calidad(el coste de calidad aumenta ligeramente)

3.3. Normas ISO 9000

Las normas ISO 9000 son unas normas internacionales que establecen los requisitos mínimos que ha de cumplir un sistema de calidad de un proveedor, exigible mediante contrato por parte de un cliente.

Tienen su correspondencia exacta con las normas europeas EN 9000 y las españolas UNE 9000. El objeto de estas normas es unificar los requisitos de calidad exigibles a las empresas, a efectos de su Certificación (Identificación de la conformidad de un producto o un sistema con los requisitos contenidos en una norma, por una Entidad reconocida; en España AENOR), o Auditoría de Calidad.

Las Normas más importantes de la familia ISO.9000 son las siguientes:

- 1º) ISO.9000-1, con sus directrices
 - 2º) ISO.9001; como Modelo para el Aseguramiento de la Calidad (MAC) es necesario satisfacer todos sus requisitos para obtener la Certificación o completar un contrato.
 - 3º) ISO.9002, MAC
 - 4º) ISO.9003, MAC
 - 5º) ISO.9004, con sus directrices
 - 6º) ISO.8402, vocabulario
- **ISO.9000-1.-** Normas para la gestión de la Calidad y el Aseguramiento de la Calidad. Directrices para su selección y uso.

La norma sirve como guía para la selección entre: ISO.9001.-ISO.9002.-ISO.9003, en situaciones que exigen:

- La satisfacción de los requisitos del cliente
- Fijar las responsabilidades funcionales
- Que el alcance de la norma elegida no provoque confusión al cliente
- Que la norma escogida sirva como apoyo al cumplimiento del plan de la calidad.

Su objetivo es normalizar los requisitos de los sistemas de calidad, y es aplicable tanto a productos tangibles como intangibles, materiales procesados y servicios.

- **ISO 9001.-**Sistemas de la Calidad.-Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa

Esta norma es el modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable cuando existe un proceso de diseño y desarrollo de producto, o cuando la confianza en la capacidad del suministrador para lograr satisfacer los requisitos exigidos debe quedar demostrada en los apartados de diseño y desarrollo del producto y debe ser aplicable, también, en los

procesos de producción, instalación y servicio postventa Se puede aplicar en cualquiera de las situaciones siguientes:

- Contraactuales, donde el comprador exige que el suministrador cumpla de forma constante con los requisitos de la norma, con el fin de mantener la confianza en la capacidad de este último.
 - Competitivas, en las que el suministrador desea demostrar, con una certificación, que su sistema de calidad está documentado y cumple con los requisitos de la norma.
 - Como parte de los esfuerzos del suministrador para:
 - a) Aumentar la satisfacción de sus clientes
 - b) Reducir los costes de no calidad
 - c) Concienciar a los trabajadores en materia de calidad.
- **ISO.9002.**-Sistemas de la calidad.-Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio postventa.

Esta norma es aplicable en situaciones contraactuales y para la certificación por terceros, así como en aquellos casos donde los requisitos especificados para:

- Productos
- Servicios
- Servicios postventa

ya existen como diseños o especificaciones establecidas.

El suministrador debe demostrar el cumplimiento con los requisitos especificados para la producción, la instalación y el servicio postventa. Esta norma es la aplicada frecuentemente por empresas de manufactura, de comercio y servicios.

- **ISO.9003.**-Sistemas de la calidad.-Modelo para el aseguramiento de la calidad en la inspección y los ensayos finales.

Esta norma es aplicable en situaciones contraactuales y para certificación por terceros, donde el suministrador debe demostrar el cumplimiento con los requisitos especificados, únicamente para la inspección y ensayos finales. Es utilizada por los subcontratistas que suministran productos industriales de poca sofisticación.

- **ISO.9004.**-Gestión de la calidad y elementos del sistema de calidad.-Directrices. Esta norma constituye una guía para la preparación e implantación de sistemas de la calidad en todo tipo de empresas.

Su objetivo principal está centrado en:

- Lograr la satisfacción del cliente, ofreciendo una orientación sobre cada una de las actividades, cara a la utilización de unos elementos genéricos y útiles para el sistema de calidad de la empresa.
- Define las responsabilidades y, según sea posible, la evaluación de los riesgos y ventajas potenciales.

Esta norma no fija requisitos y por lo tanto no es aplicable en situaciones contractuales o a certificaciones por terceros.. Trata los factores técnicos, administrativos y humanos que influyen en la calidad de los productos ó servicios durante todo su ciclo de vida.

Esta norma constituye una fuente de gran relevancia para la comprensión y posterior elaboración de las acciones dirigidas a satisfacer los requisitos de las normas

Bibliografía

- Sistemas de Planificación y Control de la Producción. Vollmann, Berry y Whybark. Editorial Irwin.
- La Meta., Eliyahu M. Goldratt. Editorial Díaz de Santos.
- La Teoría de las limitaciones y sus consecuencias para la contabilidad de gestión. Eric Noreen et. all.. Editorial Santos.
- El sistema de producción Toyota. Yasuhiro Monden. Editorial Price Waterhouse
- Business Logistics Management Ronald H. Ballou. Prentice-Hall International Editions.
- ERP, Tools Techniques and Applications for Integrating the Supply Chain. Carol A. Ptak. APICS Series on Resources Management. Falls Church. Virginia. USA.
- Control de la producción y los inventarios. Principios y Técnicas. George W. Plossl. Prentice-Hall
- Administración y dirección de empresas. Cálculo de necesidades. Carles Rúa Costa. UOC - Universidad Oberta Catalunya.
- Modern Production/Operations Management. Buffa, E.S.; Sarin, R.K. Ed. Wiley.
- Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT. .Company, R; Fonollosa, J.B. Ed. Marcombo.
- Dirección de operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. Machuca, D. Ed. McGraw-Hill.
- Material requirements planning. Orlicky, J. McGraw-Hill.
- Production operations management: concepts, structure and analysis. Tersine, R.J. North Holland.
- MRP II, unlocking America's productivity potential. Wight, O.W. CBI Publishing Co.