

ADMINISTRACIÓN DE LAS OPERACIONES.

UNIDAD 1: Administración y estrategia de operaciones.

(Heizer y Render)

Administración de operaciones: (AO) Es el conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados.

El proceso de administración consiste en planear, organizar, asignar personal, dirigir y controlar. Los administradores de operaciones aplican este proceso de administración a las decisiones que toman en función de la AO.

Las diez decisiones principales de la AO:

1. Diseño de bienes y servicios.
2. Administración de la calidad.
3. Diseño del proceso y de la capacidad.
4. Estrategia de localización.
5. Estrategia de distribución de instalaciones.
6. Recursos humanos y diseño del trabajo.
7. Administración de la cadena de suministro.
8. Inventario, planeación de requerimientos de material, y entregas justo a tiempo.
9. Programación a mediano y corto plazos.
10. Mantenimiento.

DIFERENCIAS ENTRE BIENES Y SERVICIOS:

Atributos de los bienes (producto tangible)	Atributos de los servicios(prod. Intangible)
<ul style="list-style-type: none">• El producto puede revenderse.• El producto puede inventariarse.• Algunos aspectos de la calidad se pueden medir.• La venta es distinta de la producción.• El producto es transportable. • La ubicación de las instalaciones es importante para el costo.• A menudo es fácil automatizar.• El ingreso se genera primordialmente a partir del producto tangible.	<ul style="list-style-type: none">• La reventa del servicio es inusual.• Muchos servicios no pueden inventariarse.• Muchos aspectos de la calidad son difíciles de medir.• A menudo la venta es parte del servicio. • El proveedor, y no el producto, suele ser transportable.• El sitio de instalación es importante para establecer contacto con el cliente.• Es a menudo difícil de automatizar.• El ingreso se genera primordialmente a partir de los servicios intangibles.

PRODUCTIVIDAD:

La creación de bienes y servicios requiere transformar los recursos en bienes y servicios. Cuanto más eficiente hagamos esta transformación, más productivos seremos y mayor será el valor agregado a los bienes y servicios que proporcionaremos. La productividad es la relación que existe entre las salidas (bienes y servicios) y una o más entradas (recursos como mano de obra y capital). El trabajo del administrador de operaciones es mejorar la razón entre las salidas y las entradas. Mejorar la productividad significa mejorar la eficiencia.

MISIÓN: propósito o razón de ser de una organización.

ESTRATEGIA: forma en que la organización espera lograr sus misiones y metas.

VENTAJA COMPETITIVA: implica la creación de un sistema que tenga una ventaja única sobre los competidores. La idea es crear valor para el cliente de una forma eficiente y sostenible.

- Diferenciación: distinguir las ofertas de una organización de manera que el cliente las perciba como un valor agregado.
- Diferenciación por experiencia: involucrar al cliente con un producto mediante el uso imaginativo de los cinco sentidos, con el propósito de que el cliente “Experimente” el producto.
- Liderazgo por bajo costo: obtención del máximo valor según lo percibe el cliente.
- Respuesta: conjunto de valores relacionados con el desempeño rápido, flexible y confiable.

(ADLER.)

Distintos tipos de estrategias:

- Estrategia empresarial: es la orientación general que se le imprime a la empresa con respecto a su entorno, incluyendo los objetivos generales a largo plazo, las políticas o cursos de acción y la asignación de recursos. Determinará los negocios en los que está o desea estar, la misión del negocio y la clase de organización que quiere ser la empresa.
- Estrategia de negocio: debe determinar cómo se piensa competir en el nivel de negocio.
- Estrategia de operaciones: se ocupa del diseño de políticas y planes que permitan alinear las operaciones con la misión y los objetivos generales de la organización.
- Estrategia de operaciones en manufactura.
- Estrategia de operaciones en servicios.

Subsistema operaciones:

Objetivos o resultados deseados del subsistema operaciones:

- Costo (de los insumos y otros recursos utilizados)
- Calidad (ajuste de las especificaciones y expectativas del cliente. Las características de diseño del producto le permiten hacer lo que los otros no hacen)

- Entrega (la velocidad con que se efectúa la entrega a partir de un pedido)
- Flexibilidad (hasta qué punto los volúmenes de producto se pueden ajustar a necesidades de los clientes.)
- Innovación (la capacidad de introducir nuevos productos o modificar los actuales).

Manufactura de categoría mundial.

Palancas estratégicas en la manufactura.	Promedio de la industria.	Categoría mundial.
Recursos humanos	-El personal es un gasto. -Personal no calificado. -Robots humanos	-El personal es una inversión. -Personal multifuncional. -Identificación con la resolución de problemas.
Estructura organizacional y controles.	-Burocrática, centralizada. -Indicadores de resultado basados en costo. -El apoyo es muy importante.	-Horizontal, descentralizada. -Medidas de desempeño competitivas. -La línea es muy importante.
Planeamiento y control de la producción.	-Centralizado, complejo. -Control detallado de uso de recursos.	-Descentralizado, simple. -Control agregado del uso de recursos.
Aprovisionamiento.	-Muchos proveedores. -Contratos a corto plazo. -Selección por menor costo.	-Pocos proveedores -Cofabricantes, responsables integrales. -Selección por capacidades.
Tecnología de proceso.	-Tecnología madura. -Desarrollo externo. -Orientación a reducción de costo.	-Nuevas tecnologías de estructura y soporte. -Desarrollo interno. -Orientación a claves competitivas.
Equipamiento.	-De uso general. -Cambios esporádicos y radicales. -Orientado por la asignación de recursos de capital.	-Enfocado. -Cambios frecuentes e incrementales. -Orientado por la mejora de capacidades.

UNIDAD 2: Planificación del producto

El *producto* es “algo que puede ser ofrecido en el mercado con la finalidad de que sea adquirido, utilizado o consumido, con el objeto de satisfacer un deseo o necesidad”.

El *diseño del producto* es la estructuración de las partes componentes o actividades que dan al mismo un valor específico.

Los productos tienen un *ciclo de vida*, que es “un proceso mediante el cual los productos que se lanzan al mercado atraviesan una serie de etapas que van desde su concepción hasta su desaparición”.

- 1) Etapa previa: se desarrollan la concepción de la idea, el diseño y el desarrollo, los modelos pilotos, las pruebas e investigaciones anteriores a su producción masiva.
- 2) Etapa de introducción: el producto se lanza al mercado con una producción a gran escala y un programa exhaustivo de mercadotecnia.
- 3) Etapa de crecimiento: el producto completa su posicionamiento definitivo, las ventas y los productos se elevan, a menudo a una gran velocidad.
- 4) Etapa de madurez: el producto ha alcanzado la máxima participación posible y pronosticada de su evolución en el mercado. Las estrategias en general van enfocadas al mantenimiento de la posición alcanzada.
- 5) Etapa de declive: las estrategias van hacia la preservación de una posición que permita obtener del producto el máximo posible de rentabilidad, antes de decidir su retiro del mercado. La empresa decida abandonar la comercialización del producto, o bien lanzar uno nuevo, dando origen a otro ciclo de vida. La declinación se puede dar por: cambios en los gustos de los consumidores, innovación tecnológica, errores estratégicos de la empresa, modificaciones en las condiciones socioeconómicas del contexto, normativa vigente, influencias geopolíticas, etc.
- 6) Etapa de retiro y desaparición: el producto no tiene vigencia en el mercado y los canales de distribución lo dan de baja en su comercialización.

La clave de la administración exitosa del ciclo de vida es predecir la forma del ciclo propuesto del producto aun antes de que sea introducido y luego, en cada etapa, prever las necesidades de mercadotecnia de la siguiente etapa.

Distintos fines del diseño:

Diseño para la excelencia: cuyo objetivo es gestionar la calidad, el coste y el tiempo de entrega del nuevo producto.

- a) Diseño para el ensamblaje: se centra en simplificar el proceso de fabricación y ensamblaje, diseñando los componentes de forma tal que sólo puedan ser ensamblados de un modo, buscando evitar o reducir al máximo posibles errores en el proceso, posibilitando reducir el ciclo de fabricación y mejorar la calidad del producto.
- b) Diseño para el medio ambiente: pretende integrar factores medioambientales en el proceso de diseño de nuevos productos. Algunos factores ambientales a tener en cuenta son: Uso de materiales, consumo de energía, prevención de la contaminación y residuos sólidos.
- c) Diseño para la internacionalización: tiene por objetivo gestionar el proceso de diseño de modo que el producto resultante pueda ser adaptado con facilidad a las características particulares de cada país o región donde vaya a ser introducido.
- d) Diseño para la fabricación: trata de facilitar el proceso de fabricación simplificando el diseño del nuevo producto por medio de una reducción de los componentes que lo integran. Los aspectos a tener en cuenta son: Simplificación, estandarización y diseño modular.
- e) Diseño para las operaciones: trata de tener en cuenta desde las primeras etapas del proceso de diseño las necesidades de los operadores y usuarios del producto; para permitir que el producto tenga un costo de operación razonable y un adecuado valor agregado.

- f) Diseño para el servicio: permite tener en cuenta en el diseño del producto aquellos factores que facilitan la presentación de los servicios asociados al uso del producto.
- g) Diseño para las pruebas: se centra en diseñar un producto de forma que las pruebas, a las que va a ser sometido antes de su lanzamiento y fabricación masiva, puedan realizarse fácilmente y en el menor tiempo.

Proceso de diseño y desarrollo de productos

Este proceso es uno de los recursos que tienen las empresas para conseguir mejorar su posición en el mercado y lograr ser más competitivas. Su importancia radica en que: es necesario para el crecimiento de las empresas, todos los productos decaen con el tiempo, el mercado es dinámico y la innovación tecnológica es permanente.

El proceso de diseño y desarrollo de nuevos productos produce una incidencia positiva sobre los clientes que se traduce en: percibir una mejor imagen de la empresa y de los productos y satisfacer en mayor medida sus necesidades rápidamente, a menor costo y con alta calidad.

Este proceso conlleva la realización de un conjunto complejo de actividades, en las que deben intervenir la mayoría de las áreas funcionales de la organización. Generalmente este proceso de desarrollo se suele dividir en las siguientes etapas:

1. Concepción y desarrollo de la idea.
 - a) Generación de la idea.
 - b) Técnicas de creatividad.
2. Evaluación de la idea y selección del producto.
 - a) Evaluación de la idea.
 - b) Selección del producto.
3. Desarrollo e ingeniería del producto y del proceso.
4. Evaluación y pruebas de diseños.
 - a) Evaluación.
 - b) Pruebas.
5. Producción del producto.

Aplicación de las nuevas tecnologías de diseño y desarrollo de nuevos productos.

Las nuevas tecnologías proporcionan las mejores herramientas para reducir los tiempos, aumentar la productividad, mejorar la calidad del proceso y del producto, asegurar la fiabilidad del producto en el menor tiempo posible.

1. Ingeniería concurrente o simultánea: conjunto de técnicas destinadas a reducir el tiempo de desarrollo de los proyectos incorporando la voz del cliente y garantizando al mismo tiempo la calidad del producto durante todo su ciclo de vida, desde el diseño hasta el reciclaje, mediante la realización simultánea de actividades y el trabajo en equipos multidisciplinarios.

El objetivo básico es la disminución del tiempo total transcurrido, desde la detección de una necesidad hasta la comercialización del producto.

2. Tecnologías de diseño y fabricación: los recientes avances en las tecnologías de la información han hecho posible la aparición de numerosas aplicaciones informáticas que facilitan de forma considerable las operaciones de diseño y desarrollo del producto. Aplicación de algunas de ellas: Diseño asistido por ordenador; Ingeniería asistida por ordenador; Manufactura integrada por ordenador y Tecnología de grupos y manufactura celular.
3. Tecnología en las empresas de servicios: ha permitido la transferencia de muchos servicios suministrados en instalaciones a servicios suministrados en campo.

Análisis de valor

También denominado análisis funcional, resulta ser una técnica conducente a mejorar la utilidad del bien o servicio en relación con su costo.

Esto se lleva a cabo tratando de reducir o eliminar todo aquello que origine costos y no contribuya al valor, tratando sistemáticamente de optimizar tanto el diseño del bien o servicio, como del proceso, según el valor de uso y el de estima, buscando satisfacer las necesidades del cliente.

El valor es la percepción que tiene el cliente con respecto a la utilidad del bien o servicio con su costo, y permite analizar si tiene sentido incluir una nueva funcionalidad.

En el análisis de valor se deberá tener presente las funciones, no los productos ni las formas o procesos.

Para iniciar el proceso de análisis, es necesario investigar el costo de cada función básica y secundaria.

Además de la mejora en reducción de costos, el análisis del valor puede producir otros beneficios:

- Reducción de la complejidad del producto.
- Estandarización de los componentes.
- Mejora de los aspectos funcionales de los productos.
- Mejora en el diseño del producto y del proceso y en la prestación de servicios.
- Mejora de la seguridad del trabajo.
- Mejora en el mantenimiento del producto.

La técnica del análisis de valor se aplica en el proceso de diseño de productos y prestación de servicios para tratar de conseguir soluciones, mejoras y opciones de menor coste.

UNIDAD 3: Planificación del proceso.

Tipos de procesos

1. Según la clase de operaciones realizadas.
 - a) De conversión: son los procesos productivos que logran cambiar el aspecto, las propiedades naturales o características de las materias primas.
 - b) De fabricación: son los procesos que transforman materias primas en productos finales, mediante el uso de maquinarias y otros bienes del activo fijo.
 - c) De ensamblaje: se produce armando un producto final con diferentes partes o piezas.

- d) Procesos de prueba: son los que verifican, por ejemplo, la calidad en ciertas etapas del proceso de fabricación.
- 2. Según las clases de productos a obtener y el flujo de producción correspondiente.
 - a) Producto/ servicio diseñado para satisfacer a un cliente en particular, quien expresa su necesidad de obtención del mismo presentando a la empresa, las especificaciones técnicas que requiere.
 - b) Producto/ servicio diseñado para satisfacer masivamente a los consumidores.
 - c) Productos/ servicios diseñados por la organización para satisfacer a distintos consumidores masivos.
 - d) Productos/ servicios solicitados por los clientes, cuyos diseños finales se conciben y determinan sobre la base de diseños básicos, muy esenciales y simples.
- 3. Clasificación basada en el flujo de proceso.
 - a) Producción de flujo discreto.
 - b) Producción de flujo continuo- continuo o puramente continuo.

Estrategia de procesos en actividades manufactureras.

En función de los productos a fabricar, los analistas de proceso deben decidir el enfoque general que tendrá la planta transformadora de materias primas. Significa decidir la tecnología a incorporar; las maquinarias y equipos a utilizar; el método de trabajo que se usará; la distribución interna de la planta (lay- out) a determinar; la logística interna o de producción o de aprovisionamiento a establecer; el perfil y el entrenamiento de los RR.HH. a incorporar y los procedimientos de trabajo en planta que se fijarán.

Existen cuatro enfoques alternativos, entre los que cuales se decidirá el que posibilite el logro de objetivos empresariales. Estos son:

- a) Enfoque de proceso: significa que la planificación industrial y especialmente, el diseño de planta para la futura fábrica se realizan sobre la base del proceso productivo requerido, según la clase de productos a elaborar.
- b) Enfoque de proceso repetitivo: significa planificación industrial y diseño de planta realizados mediante la combinación de los enfoques: de proceso y producto.
- c) Enfoque de producto: significa que el planeamiento industrial y, en particular la planta fabril son pensados para la producción de un determinado producto, tecnológica y merceológicamente definido.
- d) Enfoque de personalización a escala: corresponde al análisis de la situación de las empresas transformadoras en la última década del siglo XX y comienzos de XXI. Este enfoque reúne las características tanto del enfoque de procesos (porque se produce una gran variedad de productos con diseños diferentes, aplicando procesos similares o iguales desde el punto de vista tecnológico), como del de productos (porque los diseños son estandarizados, el volumen de producción es elevado y, así, se posibilita el logro de costos reducidos de fabricación).

Elección entre procesos y equipos alternativos.

(Página 136 Gráfico 6.1)

Si se pueden establecer los parámetros de las funciones de costo para diferentes equipamientos y niveles futuros de producción, el análisis del punto de equilibrio es una herramienta adecuada para marcar tendencias. No provee información exacta, pero ayuda a la toma de decisiones en la problemática bajo análisis.

Estrategia de servucción

Para determinar el proceso de prestación de un servicio se debe conocer la clase de actividad que se desarrollará; es decir, las necesidades a satisfacer. El diseño conjunto servicio- servucción es imprescindible.

La estrategia se fija considerando tanto el diseño del servicio como las prioridades de desempeño personal; todo ello en el marco de las instalaciones físicas y de los bienes facilitadores o coadyuvantes.

Las prioridades pueden listarse así:

- Trato amistoso, diligente y cuidadoso del prestador hacia el beneficiario, a efectos de asistirlo en sus requerimientos.
- Conocimientos, habilidades, experiencia, el know-how del prestador.
- Rapidez y conveniencia de la prestación.
- Precio fijado.
- Amplia gama de servicios, si correspondiere, según la clase o tipo de prestación.
- Calidad en las instalaciones físicas y en los bienes facilitadores (aspectos tangibles de la prestación)
- Es posible establecer una relación entre:
 - el momento de la verdad, es decir, el del contacto entre el prestador y el beneficiario.
 - La posibilidad de influenciar en las ventas por efecto de la presencia física de ambos sujetos y su interacción en la servucción.
 - La eficiencia de los RR.HH. actuantes, por efecto del grado de esfuerzo personal puesto a disposición del beneficiario, para lograr satisfacerlo.

UNIDAD 4: Gestión de calidad.

Concepto de calidad.

Es cumplir todas las condiciones contractuales fijadas con el cliente, respetando los procedimientos establecidos y cumpliendo con los controles de gestión de la calidad fijados. Las Normas ISO 9000 definen con mucha claridad las etapas obligatorias a ser cumplidas para satisfacer los requerimientos de los clientes.

Elementos de los que depende la calidad.

Todo bien tiene pautas económicas que son un balance de:

- 1) **Cientes (demanda):** éste tiene expectativas que el proveedor debe cumplir. Si el cliente es industrial, las características son más puntuales.
- 2) **Proveedores (oferta):** lo que fabrica se subordina a la posibilidad de rentabilidad y las materias primas disponibles. En todos los casos el proveedor debe conocer qué y cuánto le solicitan, y para cuándo. Deberá analizar la metodología de trabajo, los requerimientos de materiales y el nivel de capital de trabajo que dicha solicitud genera. Cuando los requerimientos no pueden ser satisfechos totalmente, se genera un proceso de acuerdo de pautas con el cliente.
- 3) **Precio:** es una restricción al modelo de expectativas ya que lo que se compra se debe adaptar a él, tratando de maximizar la satisfacción. Por otro lado el proveedor busca también maximizar beneficio, por lo que se debe acordar un equilibrio entre ambas partes. La condición ideal es aquella en la cual el 100% de los requerimientos del cliente pueden encontrarse con que el 100% de las posibilidades del proveedor pueden satisfacerlo y que para ambos, ese precio sea satisfactorio.

Durante este proceso de interacción se definen los estándares de calidad que deberá tener el producto para satisfacer los requerimientos del cliente.

Nivel de calidad.

Los niveles de calidad tienen una relación directa con la pauta de calidad que se defina en común con los clientes, como parte del desarrollo inicial de la relación comercial. Lo general está referido a niveles de aceptación de calidad que las partes aceptan y se definen por la sigla AQL.

Calidad total.

Se basa en los siguientes principios:

- Cumplimiento de que los requerimientos.
- Trabajo libre de errores.
- Gestión de prevención.
- Medición del costo de la calidad.

Que tienen como metas:

- Clientes totalmente satisfechos en sus requerimientos.
- Calidad totalmente lograda.
- Valor agregado total, sin improductividades.

UNIDAD 5: control de calidad.

Control de calidad: control y cumplimiento de las especificaciones internas y externas que permiten cumplir con los requerimientos de un producto o servicio, establecidos por los clientes.

Conceptos aplicables.

1. Especificaciones internas: corresponden a todas las pautas y controles establecidos, que permiten contar con un proceso productivo controlado y que muchas veces no son tenidas en cuenta como parte del proceso de calidad.

Toda empresa que decide realizar una gestión de calidad está obligada a definir con precisión las especificaciones y pautas, que luego deberán ser controladas y registradas para asegurar el efectivo empleo de un Control de Calidad, tales como:

- Controles previos al inicio de un proceso.
 - Control de las variables establecidas en el Set-up de operaciones.
 - Contar con el personal calificado para la tarea.
 - Control de uso correcto de las materias primas especificadas.
 - Control de las variables establecidas (presión, temperatura, etc.)
 - Control e identificación del estado de inspección y ensayos.
 - Control del correcto manipuleo y almacenaje de los productos.
2. Especificaciones externas: corresponden a todas las especificaciones establecidas con los clientes, donde muchas de ellas no son tenidas en consideración como parte del proceso de calidad.

Procedimientos de control del proceso.

El control se estructura a través de etapas muy bien definidas:

- Clara definición del nivel de calidad (AQL) concordado con el cliente, lo cual permite establecer en el plan de calidad la toma de muestras y ensayos que garanticen en cumplimiento por lo comprometido.
- Definir estadísticamente el tamaño de muestra que garantice la validez de la misma.
- Definir la totalidad de ensayos que serán realizados como parte del plan de la calidad y los criterios de aprobación de los mismos, en las distintas etapas.
- Definir con claridad los equipos y patrones que serán empleados para asegurar el cumplimiento de los compromisos establecidos.
- Definir la metodología que asegure la trazabilidad de lo realizado, lo cual nos permitirá generar protocolos de calidad; los que aumentarán la credibilidad de los clientes por lo realizado y una rápida respuesta ante reclamos de los mismos.
- Definir la metodología de los registros de la calidad y tiempo de conservación de los mismos.
- Definir la metodología de auditorías internas que permitan contar con evidencias objetivas sobre el correcto uso y aplicación de las etapas definidas como parte del control del proceso.

Círculos de control de calidad.

El concepto fue desarrollado en Japón, como: un pequeño grupo que desarrolla actividad de control de calidad en forma voluntaria dentro de un mismo taller, teniendo como lineamientos:

- Autodesarrollo y desarrollo mutuo.
- Control y mejoras de las actividades en su lugar de trabajo.
- Utilización de técnicas de control de calidad, con el consenso de todos los integrantes.

Lo cual les permitirá:

- Lograr el mejoramiento y desarrollo de la empresa.
- Contar con un ambiente de trabajo adecuado a la actividad.
- Lograr un importante desarrollo de las capacidades individuales, integradas en un equipo de trabajo.

Esta filosofía de trabajo se asienta en diez factores, para lograr el éxito del mismo:

- Autodesarrollo de las personas
- Participación voluntaria de las mismas.
- Ser realizado en forma grupal.
- Participación general de todos los integrantes de la empresa.
- Utilización de técnicas de control de calidad.
- Análisis de las actividades relacionadas con el sector de trabajo.
- Continuidad de las actividades del grupo CC.
- Desarrollo mutuo del grupo por discusión de ideas.
- Potenciar la originalidad y creatividad de los integrantes.
- Atención a las pautas de calidad definidas, analizando los problemas y generación de acciones de mejoras.

Autocontrol:

Siendo la estabilidad laboral un tema muy importante para los integrantes de una empresa, realizar correctamente el trabajo asignado, llevando a cabo el autocontrol del mismo, generará lograr productos y/o servicios que satisfagan las expectativas de los clientes; los cuales según su nivel de satisfacción serán el medio de lograr nuevas oportunidades de negocios.

El autocontrol de los procesos se basa en un *check-list* ordenado, el cual es realizado por el supervisor de la operación y luego acordado con el personal. Es importante recordar que un tilde como el control es un registro de calidad, recordando que muchos de los autocontroles fallan por solicitar más información con registros de los realmente necesarios.

El rol de la inspección:

Es “un círculo de inspección donde todos los actores deben estar involucrados”. La validez de un proceso de inspección es contar con registros de lo definido por los procedimientos que son establecidos. Consiste en controlar al final del proceso por las dudas de que los demás controles anteriores no hayan funcionado correctamente. Cuenta con etapas generales que forman el *círculo de inspección*:

- 1) Etapa del contrato comercial con el cliente: verificación con claridad de que el compromiso asumido puede ser cumplido y que la empresa cuenta con la capacidad necesaria para poder cumplirlo. En esta etapa se pueden dar diferentes situaciones:
 - Producto estándar de la empresa.
 - Desarrollo de un nuevo producto.
 - Modificaciones a un producto estándar.En estos últimos 2 casos es necesario pasar a la siguiente etapa:
- 2) Etapa de diseño y desarrollo: consiste en verificar que las etapas del diseño permiten alcanzar y transferir a un proceso productivo lo comprometido con el cliente.
- 3) Etapa de incorporación del proveedor externo: todas las empresas deben definir con claridad las especificaciones y rangos de los elementos a ser requeridos, por lo que es necesario tener mucha claridad sobre la relación de costo y seguridad del proveedor. La elección del proveedor también es importante para asegurarse de que el proceso productivo cumple con lo solicitado por el cliente en el contrato comercial.
- 4) Etapa de posventa: requiere conocer con claridad el nivel de satisfacción de los clientes sobre lo suministrado y el servicio general de apoyo recibido. Se debe medir y conocer el nivel de satisfacción de los clientes, siendo la parte de gestión de calidad de las empresas las preparadas para trabajar con dicha metodología. Esta etapa es el cierre del círculo de inspección.

UNIDAD 6: Planeación de la capacidad.

La *capacidad* es una decisión estratégica, que condiciona otras decisiones. Antes de definirla se requiere una investigación que demuestre que se van a poder fabricar los productos a los que la empresa se dedica y que ésta va a poder crecer conforme crece el mercado. También se relaciona con los costos fijos porque éstos se refieren a la planta productiva, cuyo tamaño depende de la capacidad.

La capacidad suele medirse:

- Por unidad de producción o servicio
- Por servicio / mes o producción / mes
- Por producto terminado / insumos
- Etc.

Al medir la capacidad estamos midiendo producción por unidad de tiempo, es decir, velocidad de producción de bienes o servicios. Si la obtención de la unidad agregada resulta difícil, siempre existe la posibilidad de expresarla en cantidades de dinero equivalentes a los insumos empleados o a los productos elaborados.

La capacidad depende de la mezcla de productos que se elabore en un determinado período, la cual puede variar período tras período. Cuando se elaboran artículos diversos, la unidad de medida deberá ser “homogénea, estable y representativa” y además deberá estar definido el “tiempo normal de operación”.

Existen diferentes tipos de medida de capacidad:

Capacidad de diseño: es una capacidad esperable (cantidad de producción en un tiempo dado) de conseguir una vez que la nueva organización o instalación se efectivamente en operación por primera vez.

Capacidad efectiva: es la obtenida en condiciones normales de funcionamiento. Puede mantenerse durante períodos de tiempo continuados o largos.

Tasa de utilización: indica el porcentaje de la capacidad efectiva que se encuentra abocada a la producción en un momento determinado si mantenemos las condiciones habituales de operación. Nos informa sobre la eventual necesidad de deshacernos de capacidad, de alquilarla o de dedicarla a otros productos con distinto estado en el ciclo de vida, o de conseguir capacidad adicional para el futuro.

Capacidad pico: es la que puede obtenerse alejándonos de las condiciones normales de operación. Puede ser mantenida, sólo durante tiempos cortos y es especialmente importante en el caso de los servicios.

Rendimiento: es la cantidad de productos buenos que salen de un sistema o subsistema de producción con respecto a la cantidad que debería haber salido de acuerdo con los insumos empleados.

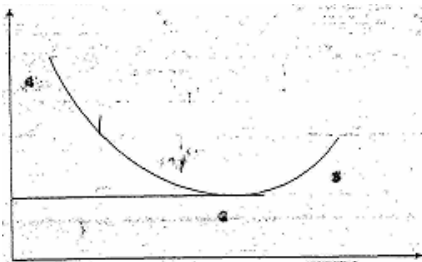
$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Productos bueno}}{\text{Productos estándar}}$$

Productos estándar

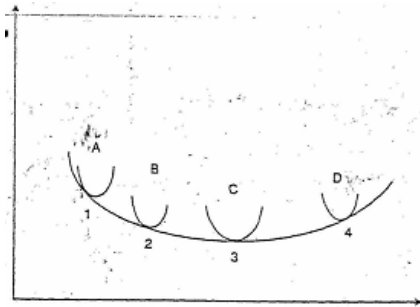
Economías y deseconomías de escala:

Para cualquier organización productora de bienes o servicios, con un tamaño dado, existe una utilización determinada de su capacidad que le permite obtener su mejor nivel operativo, es decir que sus costos unitarios de producción son los más bajos posibles. En una curva de costos medios se pueden distinguir 3 etapas:

- 1) **Etapa 1 “Rendimientos crecientes”:** la producción es baja y bastante alejada de la que se podría obtener con una amplia utilización de la capacidad, lo que hace que los costos medios sean altos aunque van decreciendo.
- 2) **Etapa 2 “Rendimientos constantes”:** a medida que la utilización aumenta se alcanza la capacidad efectiva, se desplaza hacia la etapa 2, llegando a un punto teórico que minimiza el costo medio, obteniendo el mejor costo operativo.
- 3) **Etapa 3 “Rendimientos decrecientes”:** si se sobreutiliza la instalación, la posición de los costos medios corresponde a la etapa 3, donde éstos son crecientemente más elevados.



Con el empleo de instalaciones cada vez más grandes se obtienen beneficios conocidos como *economía de escala* en los que las zonas de mejores costos operativos son envueltos por una función de mejor operatividad. Sin embargo, existe un límite a partir del cual el aumento del tamaño de planta origina un aumento de estos costos, lo que constituye una *deseconomía de escala*.



Planeación de la capacidad de los servicios:

Las operaciones con servicios son más difíciles de administrar por varias razones:

- La capacidad a resolver se da en el corto plazo.
- Los servicios se producen y se consumen en el mismo momento, lo cual implica que el productor debe ubicarse cerca de sus clientes.
- El comportamiento del cliente afecta también la variabilidad de la demanda, lo cual puede generar demandas pico o demandas valle.

La utilización del servicio va a determinar su calidad, ya que a mayor demanda menor calidad:

- 1) Subutilización: permite una atención de mayor calidad y evita la formación de colas.
- 2) Zona crítica: los clientes son procesados a través del sistema, pero la calidad del servicio decae.
- 3) Utilización elevada: hace caer el nivel del servicio y se forman colas. Si las colas van en aumento, es probable que los clientes no sean atendidos, presenten quejas y busquen el servicio de un competidor.

El problema aparece cuando el pico de demanda no se puede predecir. Por eso es necesario tener algunos costos fijos que estén disponibles aunque no se usen, para poder satisfacer las expectativas del cliente.

Integración vertical:

Es una manera de aislar los problemas de capacidad. Consiste en ocupar algún eslabón de la cadena en el mercado para reducir costos, para asegurar la provisión de una materia prima fundamental, o para garantizar la colocación de todos los productos fabricados. Al hacerlo se debe tener en cuenta el balance de las capacidades de los subsistemas de producción a integrar, como la posible pérdida de flexibilidad del sistema en conjunto.

La integración se puede hacer:

Hacia atrás: la empresa se expande hacia sus proveedores. Es necesario analizar la cuestión económica de comprar o fabricar, la confiabilidad de los suministros y las habilidades requeridas para ingresar en un negocio diferente al actual.

Hacia delante: la empresa se expande hacia el mercado. Se orienta a la función de comercialización y hacia los canales de distribución.

Si la integración no se efectúa abarcando todo el espectro hacia uno u otro lado se está ante una *integración parcial* mientras que si la misma se desarrolla completamente hacia ambos lados, se habla de *integración total*.

Proveedores



Empresa



Clientes

UNIDAD 7: Localización de planta.

Consideraciones Generales:

Para planificar la actividad a desarrollar en la planta es necesario cumplir pasos:

- Definición de la ubicación.
 - Definición del tipo de edificio.
 - Distribución de planta.
- } Ubicación
} de planta

Hay 2 casos:

- 1) Localizar una planta nueva: es el caso más fácil.
- 2) Relocalizar una planta existente:
 - a) Absolutamente: conviene porque se puede empezar de nuevo pero requiere muchos cambios que demoran la producción para volver a comenzar y a veces no se consiguen espacios tan grandes.
 - b) Sólo la capacidad que falta: a veces puede ser conveniente por la logística si se producen productos diferentes o si se acerca a los puntos de distribución, pero si se trata de un mismo proceso productivo que se hace en diferentes plantas puede ser perjudicial porque implicaría trasladar muchos insumos, materiales y productos semiterminados.
 - c) Acondicionar la existente: ahorra costos y tiempo pero no siempre es posible porque a veces no se cuenta con el espacio suficiente para expandirse. Al hacer la planta se aconseja dejar un espacio libre para ampliarla en el futuro.

Los servicios deben analizarse fundamentalmente en factores relacionados con los clientes, mientras que en las actividades industriales los costos de producción son los que inciden notablemente a la hora de seleccionar el lugar de ubicación.

El tamaño de la planta se define por el número de unidades o proceso realizados en un determinado tiempo. Hay que distinguir si el sistema de producción es continuo, intermitente, por montaje o es un proyecto especial.

Macroubicación:

Es la determinación de las zonas o regiones donde se ubicará la planta. Hay que tener en cuenta:

- 1) Materia prima: calidad, medios y costos para transportarla. Tiene gran importancia en la locación de la planta en el caso que en el proceso se utilice una sola materia prima. El estudio debe

realizarse teniendo en cuenta su naturaleza y su costo final. Su gran volumen o gran peso también condicionan la cercanía. Finalmente, si el producto a fabricar requiere varias materias primas, la ubicación surge del compromiso entre ellas o de la mayor fuerza locacional de alguna con respecto a las otras.

- 2) Mano de obra: hay actividades en la que la mano de obra tiene una poderosa fuerza locacional, estando caracterizada en la fabricación de productos que tienen un alto porcentual de valor agregado o de servicios que exigen un alto nivel de formación profesional. La fuerza locacional se ejerce en 3 factores:

Calidad: la formación profesional prepara al ser humano para la profesión, el perfeccionamiento lo perfecciona para una carrera dentro de una profesión, y el entrenamiento adapta a un hombre para un cargo o función. La confianza del trabajador debe crecer con los conocimientos, posibilitando que se transforme en el experto en su función. La educación permanente se basa en aprender toda la vida.

Cantidad: hay que analizar el grado y nivel de mano de obra que se necesita para evaluar si es conveniente trasladarla de otros lugares si en el medio no se cuenta con lo exigido o se opta por formarla, aplicando los planes intensivos de capacitación. Existen diferencias sustanciales entre las distintas regiones.

Costos: analizar costos y condiciones de trabajo en los lugares considerados y luego compararlos entre las localidades que queden seleccionadas.

- 3) Energía eléctrica: la fuerza locacional de este factor se relaciona directamente con el porcentaje de su costo respecto al correspondiente al de los productos o servicios a producir. Siempre es conveniente comprar antes que generar ya que quienes se encargan de generar lo hacen a menor costo y más calidad; sólo se justifica generar si la calidad de lo recibido no responde a las exigencias de nuestro proceso de producción. En general la producción propia es por razones de seguridad, donde un corte de energía puede ocasionar grandes trastornos o pérdidas. Hay que considerar que trasladar energía eléctrica a grandes distancias es antieconómico por los costos de las líneas y las correspondientes pérdidas. Las empresas tienden a trasladarse a lugares cercanos a los centros de generación. En ciertos tipos de actividades la energía eléctrica es tan importante que puede considerarse materia prima.
- 4) Agua: debe existir provisión de agua potable para el consumo e higiene de los trabajadores. Los requisitos que debe reunir están establecidos, siendo primordial que posea características fisicoquímicas y biológicas que no originen riesgos de enfermedades, disminución del bienestar o daño a las cosas materiales. Las posibles fuentes son: corriente, ríos, lagos, manantiales, pozos, lluvias, etc. Algunas empresas se instalan a orillas del río porque necesitan mucho agua para sus procesos.
- 5) Combustible: pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos. Si el combustible requerido para el proceso de producción se encuentra a corta distancia es un signo positivo al momento de la decisión de radicación.
- 6) Medios de transporte: su influencia es una combinación de los costos de los transportes de materias primas y productos terminados. Hay 2 posibilidades:
- Localización en función de las materias primas: se comprende fácilmente cuando se deben procesar grandes volúmenes para obtener volúmenes relativamente pequeños como producto final. Si la materia prima es una sola es más sencillo que si hay más de una.
 - Localización en función del mercado a abastecer: es complejo cuando se fabrican varios productos que abastecen a diferentes mercados.

No siempre existe proporcionalidad entre las tarifas y la distancia. El costo del transporte debe contemplar los costos de embarque, el traslado propiamente dicho y los costos de desembarque. La elección se basa en un análisis comparativo de las variadas alternativas de transporte. Para

seleccionar la mejor alternativa se deben analizar todas las variables que intervienen en el proceso del transporte como: naturaleza de la materia prima o producto (fragilidad, peligrosidad, durabilidad), características de la carga (peso, volumen, estado), preparación (tipo de embalaje), rutas y estaciones terminales (puertos o estaciones de embarque y desembarque y destino final), estructura de los medios de transporte (aspectos legales, disponibilidad del servicio, unidades de prestación del servicio, tipo de servicio, tiempo insumido para el traslado y documentación, etc.), y disponibilidad del transporte.

- 7) Mercado: hay actividades orientadas hacia los insumos y otras hacia el mercado. Se debe analizar la naturaleza del producto y el costo del transporte. En general el costo del transporte hasta el mercado es el que define la ubicación. Los transportes de materia prima y productos terminados están muy relacionados.
- 8) Condiciones climáticas: influyen en el rendimiento de las instalaciones, servicios, máquinas y de las personas. Es un factor que puede ser resuelto pero debe analizarse desde el punto de vista de los costos. Existen datos precisos sobre las condiciones climáticas para todo el país, cuyo conocimiento orienta a la hora de decidir la ubicación. La temperatura y humedad alta influyen notablemente sobre las personas, cambiando sus actitudes. Las condiciones climáticas adversas influyen en la salud y comodidad del trabajador, teniendo un componente negativo para la productividad. No todos los seres humanos toleran de la misma manera la temperatura y la humedad, por lo que es difícil encontrar condiciones ambientales que satisfagan a todos.
- 9) Eliminación de efluentes: los profesionales de las plantas deben prestar mucha atención a la contaminación que las operaciones de la actividad generan. La polución es “la contaminación intensa y dañina del agua y del aire, producida por los residuos industriales, de servicios o biológicos”. No se puede sólo prestar atención a la solución o ventaja para la empresa, sino que se debe pensar en el daño que se le ocasiona a la sociedad por la liberación de efluentes al medio ambiente. Sin protección ambiental no existe pleno desarrollo: hacer sostenible el desarrollo significa satisfacer las necesidades del presente sin comprometer a las futuras generaciones.
- 10) Protección contra incendios y otros peligros: la prevención y protección contra incendios merecen una atención especial sobretodo en aquellas actividades donde el riesgo es mayor. Se comienza haciendo prevención, proyectado los edificios para que tengan resistencia al fuego, continuando por darle a los trabajadores la formación pertinente. Protección es contar con equipamiento, instalaciones y hombres suficientes para combatir un incendio. Prevenir es impedir que el fuego se produzca. Para la prevención y extinción de principios de incendio debe existir una acción organizada.
- 11) Vigilancia y seguridad: hay más seguridad en el interior que en Buenos Aires.
- 12) Impuestos: la desgravación impositiva, que por diferentes razones se estableció en varias provincias y regiones, es una razón de fuerte impacto para quienes están a cargo de la macroubicación. Si bien es verdad que las medidas adoptadas tienden a favorecer a esas provincias, que en general estaban desplazadas, no siempre se cumplió con el objetivo buscado ya que muchas empresas en algunas de las provincias mencionadas no cumplieron con lo pactado.
- 13) Legislación laboral: si bien es verdad que es única para todo el país, el rigor de aplicación difiere mucho según el lugar. La sociedad de la información genera nuevas ocupaciones o las elimina: las nuevas modalidades del trabajo son el *part – time*, el teletrabajo (transmisión del producto del trabajo por un medio de comunicación), el trabajo temporario, etc. las nuevas empresas necesitan empleados y directivos mucho más flexibles y con una gran gama de aptitudes. Las empresas requieren empleados con gran capacidad intelectual, compuesto por saberes y compromiso. Cada vez tiene mayor importancia el coeficiente emocional con respecto al intelectual. No es tan importante la formación específica a comparación de estar preparado para trabajar en equipo, saber adaptarse, integrarse y desarrollar atributos sociales.

Microubicación:

Consiste en determinar si la elección será sobre una ubicación dentro de la ciudad o en el campo. La ubicación en la ciudad tiene ventajas y desventajas:

Ventajas:

- Convergencia de carreteras, vías férreas, aéreas, fluviales.
- Existencia de mano de obra en cantidad y calidad para responder a las necesidades de cualquier actividad.
- Disposición de viviendas, centros educacionales, asistenciales y recreativos.
- Proveedores y posibles clientes.

Desventajas:

- Costos de los terrenos.
- Mano de obra costosa.
- Impuestos altos.
- Dificultades en eliminar desperdicios.
- Limitación en la potencia instalada o con mucho movimiento de vehículos.

Para grandes plantas en general conviene inclinarse al campo, mientras que para pequeñas conviene la ciudad. Las ciudades se pueden zonificar en residenciales, comerciales e industriales. Las industrias se pueden clasificar según si son peligrosas, insalubres o incómodas. Según las molestias que causen las mismas pueden ser más restringidas, restringidas o menos restringidas.

La microubicación también consiste en determinar si la planta se va a ubicar cerca del área de suministro o cerca del área de consumo para ahorrar costos y tiempo. La parte de producción prefiere estar cerca del área de suministro, mientras que la de comercialización elegiría estar más próxima al área de consumo.

Métodos cuantitativos para la localización:

- 1) Método de factores ponderados: la elección de la ubicación no se decide por uno sólo de los factores estudiados sino por el conjunto de todos ellos, valorados en relación con la importancia que tienen para la actividad a realizar y sólo para el caso particular que se está analizando. Primero se realiza la selección de la región y luego las localidades que presentan mayor ventajas para la radicación. Después se realiza el estudio de la macroubicación ponderando las diferentes alternativas.
- 2) Método de la programación lineal: permite determinar la manera de aplicar los hombres, la materia prima y las máquinas con el objetivo de maximizar las utilidades o minimizar los costos. Se eligen 2 proyectos de un conjunto previamente seleccionado. Para poder concretar los proyectos se debe analizar la disponibilidad de recursos que existen en la zona.
- 3) Método del centro de gravedad: es una técnica cuantitativa para encontrar la localización de un almacén único que provee servicios a distintos mercados. Se deben aplicar las localidades de los distintos centros receptores en un mapa cartográfico, se calculan las distancias entre las localidades y se calculan las coordenadas del centro de gravedad.
- 4) Análisis del punto de equilibrio para localización: permite realizar una comparación económica de las distintas alternativas de localización. Se efectúa a través del análisis de los costos fijos y variables para cada una de las localidades pudiéndose así determinar qué localidad ofrece el menor costo para distintos volúmenes de producción. **Utilidad = Ingresos – Costos totales**

UNIDAD 8: Distribución de las instalaciones.

Objetivos e importancia de su estudio:

El objetivo fundamental es saber cuál es el requerimiento de superficie que tiene la planta. Un aspecto importante es la longitud del proceso productivo y los tiempos perdidos que tendríamos al desplazar ciertos materiales de un punto a otro o de una planta a otra. Si se debiera agregar capacidad, se recomienda elegir una localización de planta que más tarde permita realizar ampliaciones. Otras veces puede ocurrir que la distribución de planta sea ineficiente y se haga alguna modificación para reducir costos.

Para lograr la mayor eficiencia en la distribución de planta, tendremos que basarnos fundamentalmente en reducir distancias entre centros de trabajos y en economizar espacio, sin que esto dificulte la operatoria del personal y maquinarias.

Factores a considerar:

- 1) Ruta de los materiales: los pasos por los que pasan las materias primas y materiales deben ser fluidos y de fácil acceso para los operarios.
 - a) Materias primas: son de más fácil acceso.
 - b) Material en proceso: es más difícil de coordinar pero es muy importante.

Se debe procurar:

- Reducir las distancias lo máximo posible.
 - Usar la gravedad para la transportación vertical.
 - Simplificar los itinerarios.
 - Tener en cuenta el estado del suelo.
 - Evitar atravesar calles.
 - Analizar las medidas de puertas y portones.
- 2) Ruta del personal:
 - a) Personal de la empresa:
 - Las actividades relacionadas deben estar cerca para reducir las distancias a recorrer.
 - La entrada de empleados depende de la función que desempeñan.
 - La ubicación de quien supervisa el proceso es estratégica.
 - Los tiempos de entrada y salida de los lugares deben ser mínimos para lograr mayor fluidez.
 - b) Personal ajeno a la empresa:
 - Se debe minimizar el ingreso de gente ajena a la empresa en el lugar de trabajo (sólo visitas con permiso previo y cumpliendo las medidas de seguridad correspondientes).
 - La gente que tiene que ingresar a la planta debería hacerlo por una entrada cercana al centro al que se dirigen.
 - El lugar por donde se ingresa debe tener la imagen de la empresa (orden y limpieza). → *momento de la verdad*.
 - 3) Principios de calidad: se debe mantener una calidad conforme a las normas, evitando el exceso de manipulaciones que puedan llegar a dañar materiales. Además se debe evitar la proximidad de centros que influyan negativamente en otros.
 - 4) Condiciones de trabajo:
 - a) Ambiente: las instalaciones ordenadas ahorran tiempo y dan un ambiente agradable.

- b) Iluminación: la planta se debe distribuir teniendo en cuenta el mejor aprovechamiento de la luz natural para ahorrar costos de energía eléctrica. En los puestos donde se requiere alta precisión se deben evitar las sombras surgidas por los brazos o el cuerpo.
 - c) Higiene: se deberá prever la disposición de pasillos por los cuales circule el personal de maestranza con sus correspondientes elementos de aseo. Las ventanas y tragaluzes deben estar correctamente ubicados. Los sanitarios y comedores deben ser fáciles de limpiar.
 - d) Seguridad: las máquinas peligrosas se deben ubicar teniendo en cuenta la *hoja de ruta* de los materiales, subconjuntos y conjuntos. Se deben prever para las mismas, lugares poco transitados por el personal. Los centros operativos en los que existan riesgos se deben ubicar en lugares distanciados. También se deben tener en cuenta las salidas de emergencia para la evacuación del personal.
- 5) Principios de economicidad: se basa en economizar superficie de manera de bajar los costos de construcción y los de mantenimiento. Sin embargo, la superficie debe ser suficiente para no hacer incómoda el área de trabajo. se debe considerar la posibilidad de almacenar en pilas o en estanterías automáticas, así como el uso de transportadores aéreos como puentes grúas. Los centros operativos que necesiten el mismo fluido se deben agrupar para reducir los tramos de cañerías y conductos.
- 6) Premisas de construcción: la planta puede tener distribución:
- a) Horizontal: permite posteriores ampliaciones, se construye más rápidamente, la carga del suelo es limitada, se pueden usar claraboyas para mejorar la iluminación y dispositivos en los techos para una mejor ventilación, y no es necesario instalar ascensores ni montacargas.
 - b) Vertical: los terrenos deben ser menos extensos permitiendo minimizar costos, se puede usar la gravedad para los deslizamientos, los techos y cubiertas deben ser de menor magnitud, se pueden agregar nuevos pisos, y la imagen institucional se mejora.
- 7) Facilidad de mantenimiento: se deben determinar los lugares que ocuparán las máquinas y equipos. Se debe tener en cuenta el flujo de proceso de los trabajos y la conservación reparación de los mismos. Para eso conviene prever los accesos para el personal de mantenimiento, los pasillos internos apropiados, el espacio suficiente para lubricar e inspeccionar las máquinas, etc.
- 8) Ampliaciones: al comprarse los terrenos se debe considerar la posibilidad de que en un futuro se ejecuten posibles ampliaciones. Hay que evitar tener que establecer anexos distantes al edificio principal porque esto dificulta las tareas al no estar directamente conectadas, retrasando así los tiempos muertos operativos. Si se pueden llegar a tener que agregar pisos, los cimientos y las estructuras de la construcción deben ser resistentes.

Desarrollo de la planificación de la distribución de las instalaciones:

Hay 2 posibilidades:

Planta ya existente: se puede hacer una replaneación para disminuir los costos al aprovechar mejor la superficie destinada a la fabricación y alquilar así a un tercero la zona liberada. También se puede cambiar la distribución para agregar una nueva nave industrial y así ampliar la capacidad de la planta.

Introducción de una nueva línea de producción dentro de una nave ya existente: el objetivo es desplazar las líneas actuales.

El proceso tiene etapas:

Inteligencia → Análisis: se determina qué es lo que se va a fabricar para saber qué infraestructura se va a necesitar.

Hoja de ruta: documento que contiene la secuencia de operaciones que sean necesarias desarrollar durante el proceso productivo.

Hoja de operación: detalla cada una de las operaciones del proceso.

Determinación del lugar donde se van a instalar las máquinas: sus características, las conexiones de agua o gas necesarias y la lubricación que requieren.

Definición del tamaño de los equipos que se van a movilizar de una planta a otra.

Observación de las instalaciones para el tratamiento de líquidos: si el local donde se desarrollará la distribución ya existe.

Investigación de exigencias legales: sobre tratamiento de residuos y desplazamiento de materiales.

Diseño → Alternativas: es el diseño de las posibilidades que se tienen para llevar a cabo una u otra distribución. Es fundamental probar cómo funcionaría cada alternativa cuando se la carga con determinada cantidad de trabajo. si los procesos se hacen muy rápido y la distribución es ineficiente, se acumula mucho trabajo y se forman los cuellos de botella. Se intenta buscar todas las combinaciones de distribución posibles para elegir la mejor, armando un equipo formado por diferentes operaciones.

Selección → Elección: se elige la mejor alternativa buscando alcanzar la máxima rentabilidad y minimizando el costo de oportunidad.

Tipos de distribución:

Se basan en los distintos procesos de producción a implementar, según si estos son o no continuos.

- 1) Distribución por producto: es aplicable cuando se trata de la fabricación de un único producto, a una elevada cantidad y con un tipo de producción continuo, de manera que esto justifique la distribución de diferentes estaciones de trabajo. Al armar una estación de trabajo se reúnen las máquinas que hacen la misma función siguiendo las necesidades del producto en la línea de producción. El producto debe contar con especificaciones técnicas estandarizadas.

Ventajas:

- Planificación y control simplificados.
- Trabajo ampliamente especializado.
- Minimización de los tiempos de producción y de capacitación de trabajadores.
- Reducido transporte de materiales.

Desventajas:

- Gran inversión en capital en equipos específicos.
- Trabajo repetitivo que puede desmotivar al personal.
- Procesos de producción poco flexibles.
- El proceso lleva el ritmo de la estación de trabajo más lenta.

Formas de distribución de planta por producto: la salida de cada estación de trabajo debe estar lo más cerca posible del puesto de trabajo posterior para ahorrar distancias y costos productivos:

- En línea
- En "S"
- En "O"
- En "peine"
- En "U"
- En "L"

Distribución según el tipo de industria:

- Monolineales (un único producto).
- Convergentes (las materias primas pueden provenir de diferentes procedencias).
- Divergentes (proceso común que termina de diferentes maneras).
- Convergentes – divergentes (diferentes materias primas que van a un proceso común y luego se dividen para formar distintos productos terminados)

La línea debe estar equilibrada en todos los casos para que el proceso sea uniforme y continuo.

- 2) Distribución por posición fija: se usa cuando el producto no se puede mover del sitio en el cual está localizado por diferentes motivos. Los productos generalmente son por pedido y únicos o de poco volumen. El flujo de procesos es mínimo. El manejo de materiales varía, no está sistematizado. Como el producto es grande puede ocupar todo el espacio, y alrededor de este se disponen el resto de los materiales. La mano de obra suele tener gran flexibilidad y se requiere gran inversión de capital en equipos. No hay inventario y los costos unitarios del producto son elevados.
- 3) Distribución por proceso: se usa para procesos intermitentes. se hacen más o menos los mismos pasos pero de diferente manera. Se tienen en cuenta la distribución de diferentes servicios:
 - a) Servicios a empleados: son los que necesitan los trabajadores para mejorar su desempeño. Ej.: servicio sanitario, dispenser de agua, etc.
 - b) Servicios al proceso: son los necesarios para que se pueda desarrollar debidamente el proceso de producción, e incluye tanto los servicios por los que pasa el proceso de producción como aquellos por los que no pasa. Ej.: mantenimiento, inspecciones, gas, energía eléctrica las 24 hs.
 - c) Servicios técnicos: al momento de distribuir las instalaciones se deben dejar previstos los elementos necesarios para evitar hacer arreglos luego de la construcción. Ej.: mantenimiento y reparaciones.
- 4) Distribución celular: se agrupan diferentes maquinarias y operarios en células para trabajar en partes componentes o productos que tengan formas o requisitos de procesamiento similares. Se trata de lograr las ventajas de la distribución por producto y su eficiencia, pero con los beneficios y la flexibilidad de la distribución por procesos.
- 5) Distribución por relación de actividades: se basa en un análisis cualitativo entre las distintas actividades desarrolladas en una organización. Se aplica cuando los flujos del proceso son muy variables.
- 6) Distribución computarizada: la distribución es cualitativa y se hace usando programas de computación.

UNIDAD 9: Diseño y medición del trabajo.

El diseño del trabajo:

Hay distintas etapas que deben ser atravesadas para alcanzar un correcto trabajo en el diseño de las operaciones y para la determinación de los estándares de producción correspondientes:

- 1) Estrategias: se desarrolla el pensamiento libre (Brainstorming) de todos los involucrados. Se listan todas las ideas posibles como objetivos a ser analizados.

- 2) Recursos: se produce la toma de decisiones en la que la empresa compromete recursos. Requiere listar la totalidad de los objetivos, sin ningún tipo de condicionamiento, asociar a los mismos los recursos y diseñar los indicadores y tableros de control que serán empleados.
- 3) Tácticas: aplicamos técnicas de gestión para el desarrollo final y administración de las operaciones. Nos obliga a tener definidas con precisión las metas a ser alcanzadas.

Reglas estratégicas que hacen a una gestión de planeamiento:

- Limpiar al máximo las improductividades: una de las improductividades más importantes son las llamadas “aves de paso”, que son personas que no van a estar en forma permanente en la organización, por lo que sólo crean procedimientos de control sin hacer nada con lo existente.
- Trabajar con una organización flexible adquiriendo diseños y no edificios: cuando se necesite trabajar con estructura temporaria se debe definir el inicio, cómo se maneja, cuándo se incorpora o saca, etc., para tener presente que ésta sólo se necesita para solucionar un determinado problema.
- Determinar la importancia relativa de ser eficiente o productivo: la primera responsabilidad de un administrador es ser productivo, es decir, hacer un uso correcto de los recursos, y la segunda es utilizar bien el tiempo, que sería ser eficiente.

Fijación de objetivos:

Los objetivos anteceden a cualquier toma de decisiones. La correcta fijación y selección de los mismos permite a la conducción de la empresa aumentar la participación y el compromiso de los integrantes, y desarrollar una estructura e implementación de un sistema de dirección de los objetivos seleccionados, mediante la transformación de éstos en metas de trabajo.

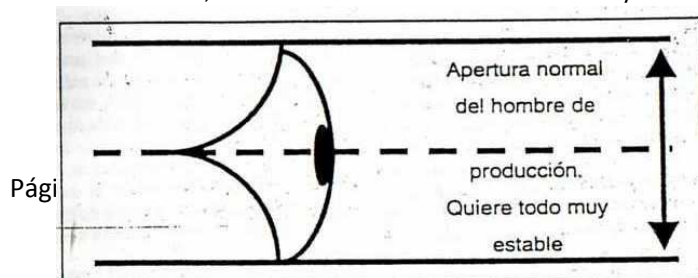
Administración por objetivos:

Es posible partir de metas claramente establecidas si se siguen requisitos:

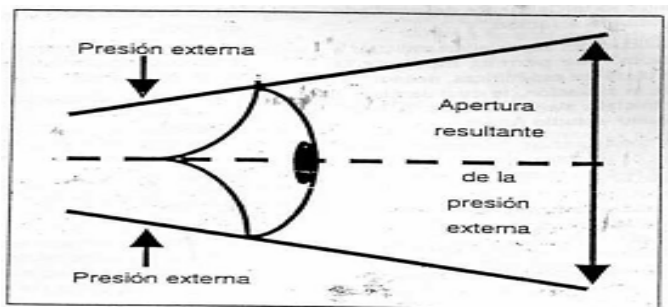
- Capacitación del personal que está involucrado en la administración.
- Desarrollo de sistemas de información y definición de índices de control.
- Fijación de objetivos.
- Priorización de los objetivos.
- Selección de las metas.
- Descripción de funciones y delegación de tareas.
- Metodología de control.

Este tipo de administración libera en forma importante al empresario de la rutina diaria y le permite cumplir con su rol de empresario. Toda empresa presenta cuellos o estrangulaciones que tienen con finalidad regular los requerimientos sin límite frente a las posibilidades disponibles, pero tienen como desventaja que impiden que se realicen operaciones flexibles si la toma de decisión está muy concentrada en la organización:

- a) Si la toma de decisiones está muy concentrada: lleva a la estructura a lo que se llama “visión estrecha”, llevándonos a una falta de flexibilidad y constituyéndose en un cuello de botella.



- b) Si la toma de decisiones es más desconcentrada: la presión externa desde otro grupo de la empresa, cambia y aumenta la visión.



Estudio de métodos de trabajo:

Hay diferentes etapas que deben ser necesariamente realizadas antes de cualquier estudio de métodos:

- 1) Descripción detallada de la mezcla actual y futura de los productos que generan actividades, para los cuales sus procesos serán analizados.
- 2) Hojas de operaciones que actualmente son realizadas ("método actual"). Estas 2 primeras etapas permiten controlar lo que se está haciendo.
- 3) Lay – out actual de la distribución de los equipos en la planta.

- 4) Inventario y codificación de los equipos empleados para producción y movimiento de los materiales en general. Estas 2 segundas etapas tienen como objetivo ahorrar tiempo durante el proceso productivo.
- 5) Hojas de ruta con el trayecto correspondientes a cada uno de los productos.
- 6) Planilla del personal y su calificación con respecto a los distintos puestos en que los mismos son empleados.
- 7) Metodología de control en las distintas etapas de las operaciones, puesta en marcha, cambio de artículo, parada del equipo, controles durante el proceso.
- 8) Metodología y registros de los indicadores de eficiencia principales, con los cuales los procesos son controlados.

Medición del trabajo productivo e improductivo:

El *trabajo productivo* son “las actividades que en forma permanente pueden ser observadas y evaluadas durante la realización de una actividad”. Las mismas tienen características y formas de medición que dependen de:

- 1) Operación manual con tiempo de fácil medición: depende de la persona y se determina el contenido del trabajo mediante cronómetro y nivelación del ritmo de trabajo.
- 2) Operación manual con tiempo de difícil medición: depende de la persona y se determina mediante tiempos predeterminados.
- 3) Operación semiautomática: depende parcialmente de la persona y su contenido de trabajo es determinado mediante cronómetro y nivelación del ritmo de trabajo. La parte automática se determina por las velocidades del equipo.
- 4) Operación automática: se determina por las velocidades del equipo, incluida la operación de carga y descarga del material procesado.

Técnicas para la medición del contenido del trabajo:

- 1) Uso de cronómetro y nivelación del ritmo de trabajo: requiere que el especialista desarrolle las distintas operaciones que son realizadas en cada uno de los procesos. La nivelación del ritmo de trabajo es la comparación con el ritmo que una persona puede mantener en forma sostenida durante toda la jornada laboral.
- 2) Uso de tablas con tiempos predeterminados: empleada para actividades con tiempos pequeños y de difícil medición.
- 3) Uso de tacómetro digital para procesos automáticos: empleado en operaciones donde, mediante la aplicación del ritmo sobre una superficie en movimiento, podemos determinar la velocidad en metros por horas de avance.

Trabajo improductivo:

Un proceso puede ser innecesariamente productivo por el proceso y por el tiempo que se demora en poner a punto al trabajador.

Se miden y cuantifican tiempos no rutinarios y de difícil detección. La “técnica del muestreo de trabajo” es una de las herramientas principales empleadas en cualquier proceso de reingeniería en forma previa a cualquier decisión futura que deba comprometer recursos de la empresa.

Determinación del estándar de producción:

La confección del estándar de producción tiene un encadenamiento de tareas:

- 1) Estudio de métodos: se registra la metodología de trabajo actual, se aplican las técnicas de simplificación del trabajo y, en caso de poder realizar mejoras, se llega a la *situación futura*.
- 2) Estudio de tiempos: se debe cuantificar el tiempo que demanda cada operación. Se realiza sobre lo que se llaman "operaciones productivas" y no son estándares de producción.
- 3) Muestreo de trabajo: permite conocer los tiempos no productivos, los cuales, luego de ser analizados, nos demostrarán cuáles deberán ser incorporados al estudio de tiempos, como contenido de trabajo.
- 4) Tablas de suplementos: se utiliza para llegar a la confección de un estándar de producción.
Considera:
 - Temperatura ambiente
 - Nivel de ruidos
 - Pesos a mover
 - Posición de trabajo
 - Características del trabajo (rutinario o no rutinario)
 - Esfuerzo visual
 - Etc.

UNIDAD 10: Gestión de inventarios.

Razones para mantener o no mantener inventarios:

Razones para mantener inventario:

- 1) Servicio al cliente: a través de una entrega más rápida y mejor cumplimiento de las fechas de entrega prometidas. Los pedidos de los clientes se pueden preparar y despachar con mayor velocidad y confiabilidad cuando el artículo se mantiene en el inventario.
- 2) Independencia entre áreas funcionales: los inventarios funcionan como instrumentos para desacoplar las áreas que participan de un proceso. El inventario opera como una interfaz que aísla a participantes del proceso aunque a un costo considerable.
- 3) Flexibilidad a la producción y preparación de pedidos: disponer de existencias en inventario permite hacer tiradas de producción mayores o preparar pedidos de mayor volumen para tener menores costos e iniciar, producir o transportar productos.
- 4) Amortiguar las variaciones de la demanda o de la provisión: los clientes no realizan los pedidos de reposición con regularidad, ni en cantidades similares; los proveedores no entregan con iguales plazos cada vez que lo hacen.
- 5) Aprovechar los lotes económicos u ofertas de proveedores: comprar o fabricar en lotes que hagan mínimo el costo total de operar, como aquellos que permitan aprovechar ofertas, obligan a disponer de inventarios.
- 6) Especulación: con frecuencia en los períodos de inestabilidad de precios e inflación se crean inventarios con la esperanza de que se revalúen por encima del costo del dinero o de la rentabilidad que podría haber obtenido de su expresión monetaria.

Razones para no tener inventario:

- 1) Costo financiero: el costo del dinero inmovilizado debe calcularse con la tasa de interés que se paga por él o el costo de oportunidad; el que sea mayor.

- 2) Costo de almacenamiento: mantener las existencias de materiales o productos que constituyen el inventario tiene un costo operativo originado por el acondicionamiento, protección y recuento, además de los edificios, instalaciones y equipos necesarios.
- 3) Costos de seguros y deterioro: las existencias están sujetas a riesgos según su naturaleza.
- 4) Costos de obsolescencia: es fundamental en algunos negocios en que el ciclo de vida del producto es corto. El *ciclo logístico* debe ser mucho menor a aquél, de lo contrario tendremos en el inventario artículos que nadie demandará o habrán perdido valor.
- 5) Costos ocultos del inventario: existen costos no registrados de tener existencias, que son los impulsores de la filosofía Justo a Tiempo. Los inventarios esconden problemas de gestión endémicos, conviviendo con ellos sin solucionarlos, escondiéndolos en las existencias que amortiguan sus efectos a un costo elevado en despilfarro de recursos.

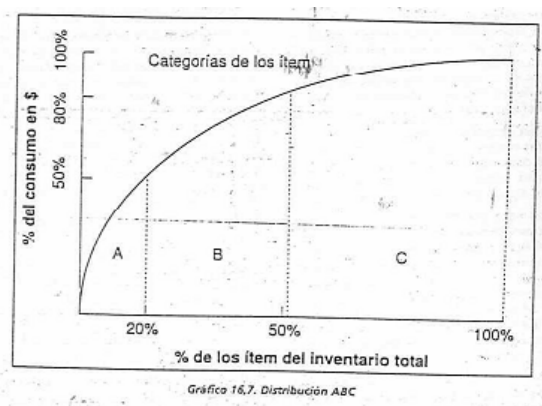
Si para competir nos orientamos al bajo costo, será necesario tener un inventario *adecuado*, que haga mínimo el costo total. La calidad puede verse afectada negativamente por el efecto de degradación u obsolescencia al mantenerse en existencia. La flexibilidad y la innovación suelen estar comprometidas cuando un nivel de inventario alto atenta contra el cambio o la rápida adecuación a nuevas circunstancias.

Gestión de inventarios:

Gestionar el inventario es “tomar las decisiones que permitan alcanzar los objetivos de las operaciones bajo nuestra responsabilidad. Comprende el *control* (físico) del stock y su *mantenimiento*.”

Los inventarios se clasifican en:

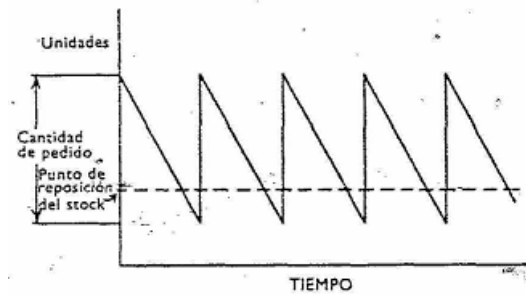
- 1) En función de la importancia que tiene la *rotura* de stock: quedarse sin unidades para producir o para vender. Depende de los proveedores.
 - a) *Materiales críticos*: si se rompe el stock, volver a tenerlo significa grandes costos incrementales o grandes demoras en la producción. No se pueden obtener localmente sustitutos o cantidades del artículo.
 - b) *Materiales principales*: al romperse el stock, los costos incrementales son menores y las demoras no son importantes. Los sustitutos o cantidades de emergencia se pueden obtener localmente pero a un costo adicional.
 - c) *Materiales menores*: la ruptura de stock no ocasiona costos incrementales ni demoras en la producción.
- 2) En función del *Consumo Anual Valorizado*: cantidad de unidades multiplicada por el precio. Se los clasifica con la clasificación ABC, que usa un gráfico.



- a) Un pequeño porcentaje de stock tiene un gran porcentaje de CAV. Son los más importantes de controlar.
- b) Un gran porcentaje de stock tiene un pequeño porcentaje de CAV. Se controlan después de los artículos A.
- c) Un muy pequeño porcentaje de stock tiene un mínimo porcentaje de CAV. Prácticamente no se controlan.

Esta clasificación relaciona cuánto se tiene y cuánto se usa.

Gráfico de gestión de inventarios:

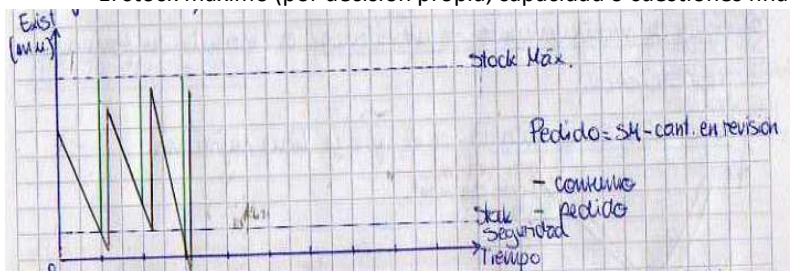


El *tiempo de gestión* (T_g) es el tiempo que la empresa demora en hacer el pedido y que el proveedor demora en gestionarlo y entregarlo. Su cálculo se basa en el tiempo medio empleado en el pasado.

Sistemas de gestión de inventarios para inventario periódico:

Es el que corresponde a inventarios menores o inventarios "C". En este tipo de inventarios se consideran fijos:

- El período de revisión.
- El stock máximo (por decisión propia, capacidad o cuestiones financieras).



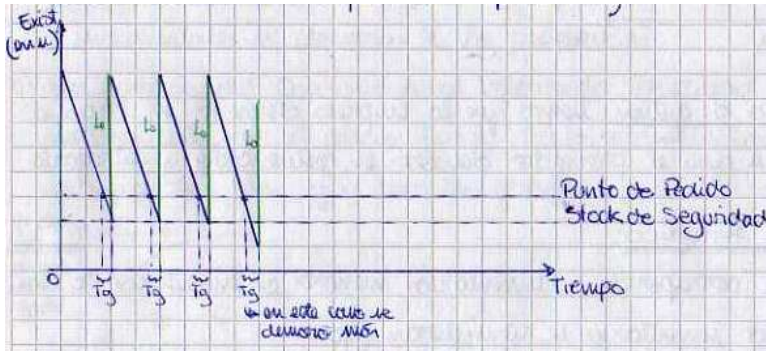
Este método no prevé el pedido para tener stock durante el tiempo de gestión.

El *stock de seguridad* es un stock que se tiene de refuerzo en caso de ruptura de stock.

Sistemas de gestión de inventarios para inventario permanente:

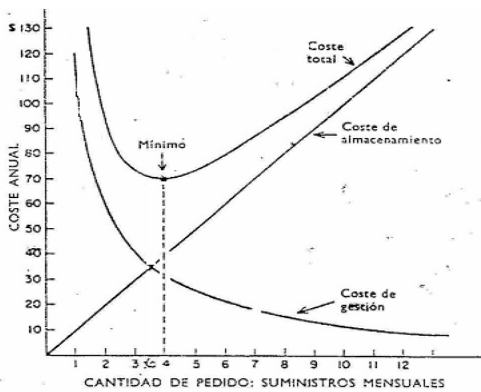
En este sistema se consideran fijos:

- El lote óptimo (cantidad de unidades que se compran porque así se hacen mínimos los costos asociados al inventario).
- El punto de pedido (cantidad de unidades que indican que se debe hacer un nuevo pedido al proveedor).



El *lote óptimo* hace mínimos los costos de inventario:

- 1) Costo de gestión de pedido: varía con el número de veces que se fabrica el artículo, por lo que al dividirlo por una mayor cantidad de unidades, se hace decreciente. Se aplica cuando el artículo se va a comprar. A medida que disminuye el tamaño del pedido o aumenta la frecuencia de los pedidos, el riesgo de la rotura del stock aumenta.
- 2) Costo de mantenimiento de inventario: es creciente en forma proporcional.
- 3) Costo total de inventario: es el que se hace mínimo.



Cálculo del lote óptimo (Qo):

$$CMI = \frac{Q_o \times C \times TM}{2}$$

CMI = Costo de Mantener Inventario

CA = Costo de Adquisición

TM = Tasa de Mantenimiento

$$CGP = \frac{R \times CP}{Qo}$$

CGP = Costo de Gestión de Pedido

R = Requerimientos

CP = Costo de pedido

Igualando ambas fórmulas, obtenemos:

$$Qo = \sqrt{\frac{2 \times R \times CP}{C \times TM}}$$

Cálculo del punto de pedido:

$$PP = Tg \times Cd + SS$$

PP = Punto de Pedido

Tg = Tiempo de gestión.

Cd = Consumo diario

SS = Stock de Seguridad (holgura del tiempo de gestión) = $\sqrt{Tg \times Cd}$. Se determina de tal manera que el costo de mantenimiento sea igual al costo de la rotura de stock. Se debe considerar la frecuencia de los pedidos y el número de veces que se pide anualmente un artículo.

UNIDAD 11: Sistemas MRP y Justo a tiempo (JAT)

Planificación de requerimiento de materiales (MRP)

La planificación de materiales está integrada al sistema de control de inventarios y, en forma más general, a la gestión de la cadena de abastecimiento. La tendencia actual es que la planificación y el control integren todos los procesos de negocio, desde el cliente hasta los proveedores.

Muchas empresas fracasan por tratar de administrar sus necesidades de materiales a través de sistemas desarrollados para atender demandas *independientes*. Los problemas suelen provenir de un exceso de inventarios en algunos artículos y faltantes de otros. La demanda *dependiente* está determinada por el producto que se planifica fabricar; según las necesidades de producto terminado se adquirirán la cantidad de materiales correspondientes. Los supuestos de la demanda independiente (continua y con desvíos aleatorios) no se cumplen en la demanda dependiente.

La *carga* es la cantidad de trabajo a realizar. La *programación* es la secuencia del trabajo. La carga depende de la demanda y del stock que se desee y eso determina la programación.

El MRP (Material Requirement Planning) consiste en un método para hacer más eficiente la provisión de los materiales para el proceso, asegurándose de que no falten ni sobren y dependiendo de la demanda de productos terminados. El MRP provee ventajas importantes para la planificación de materiales:

- Calcula el requerimiento de componentes (artículos hijos) por explosión de los productos terminados que planificamos en el programa maestro (este es un pronóstico mucho más exacto de la demanda).
- Cuando decidimos un cambio del programa maestro de productos terminados se actualiza automáticamente el requerimiento de artículos hijos.
- Permite ir más allá de la administración del inventario, planificando recursos como la disponibilidad de fuerza de trabajo o capacidad de proceso y hasta los requerimientos financieros.

El *programa maestro de producción* (MPS) se determina en forma tentativa de acuerdo con la manera en que se encararán la demanda del mercado. Se podrá elegir:

- Adaptarse a la demanda en forma permanente.
- Mantener un ritmo de producción único acumulando e utilizando el stock originado para alinear la oferta con la demanda.
- Elegir un programa intermedio con niveles de producción variables y acumulación y desacumulación de existencias.

La *lista de materiales* (BOM) es el archivo o base de datos de la estructura del producto. Establece los diferentes niveles en que se explota el producto. Se suelen distinguir: la *lista de materiales de ingeniería*, que determina las relaciones en el diseño, de la *lista de materiales de producción*, en la que se suprimen los subconjuntos que se compran terminados.

Sistema Justo a Tiempo:

Justo a Tiempo (JAT) es “una filosofía de gestión que tiende a fabricar los productos estrictamente necesarios, en el momento preciso y en las cantidades debidas”. Se ocupa de agregar valor y no costo a las operaciones. Depende mucho de los proveedores, con los cuales muchas veces se hacen contratos para asegurar el puntual cumplimiento de los tiempos establecidos.

Un sistema de producción JAT produce bienes y / o servicios justo a tiempo de ser vendidos, partes justo a tiempo de ser ensambladas, formando productos acabados, semielaborados justo a tiempo de ser convertidos en partes o en otros semielaborados, y compra materias primas justo a tiempo de ser incorporadas en el proceso de fabricación.

Mantener el promedio de la inversión en inventario lo más bajo posible permite disminuir costos de oportunidad, de espacio, seguros, manipulación, cambios en el mercado, robo, deterioro, inundaciones, fuego, etc. Este sistema contribuye a mejorar el rendimiento sobre la inversión y el índice de rotación de inventarios, y liberar capital.

Los japoneses opinan que el inventario no es sólo un mal necesario sino que constituye la fuente de todo mal ya que oculta las causas de los otros despilfarros, impidiendo que estos se detecten y se eliminen. Los

investigadores e industriales japoneses utilizan la analogía del río de las existencias: el nivel del río representa las existencias; cuando baja (se reduce el stock) se descubren rocas (problemas).

Los despilfarros más importantes se producen por:

- Stock (exceso de materia prima, productos semielaborados, partes).
- Sobreproducción de productos terminados.
- Procesos inadecuados.
- Movimientos improductivos.
- Tiempos muertos.
- Infrautilización de las habilidades y capacidades del personal.
- Exceso de espacio.

Los objetivos del JAT son:

- A corto plazo: aumentar las utilidades por medio de la eliminación de los costos que generan los inventarios innecesarios.
- A largo plazo: mejorar la posición competitiva de la empresa, al incrementar la calidad y la flexibilidad en la entrega a los clientes, eliminando todos los desperdicios del sistema productivo.

Todas las mejoras que incluye el sistema JAT se encuentran comprendidas en la Teoría de los 5 Ceros:

- 1) Cero tiempos al mercado: las empresas que comercializan primeras gozan de la oportunidad de establecer el liderazgo de su marca. Para poder reducir los niveles de stock y conseguir flexibilidad para adaptarse a los cambios de la demanda, es preciso reducir el ciclo de fabricación de los productos.
- 2) Cero defectos en los productos: calidad total en el proceso de fabricación desde la etapa de diseño del producto.
- 3) Cero pérdidas de tiempo: la lucha contra las averías y el tiempo improductivo se facilita mediante la elección de una distribución en planta adecuada, con programas permanentes y muy exigentes de mantenimiento productivo y con un personal polivalente, bien formado y motivado. Al trabajador hay que capacitarlo para la resolución de los pequeños problemas que se presentan en el trabajo, para la realización de tareas de mantenimiento, supervisión y ajuste de los equipos y para la búsqueda de mejoras.
- 4) Cero papeles de trabajo: eliminar cualquier burocracia de la empresa, apostándose a la utilización de la informática para agilizar la captación, actualización, transmisión y acceso a la información, simplificando tareas administrativas.
- 5) Cero stock: la filosofía JAT lucha contra cualquier política de empresa que implique mantener altos inventarios, considerando el desperdicio más dañino, porque además de sus correspondientes costos, disimula diversos problemas, evitando la lucha contra ellos y la búsqueda de una solución definitiva.

Estrategia de implantación del sistema JAT:

Para que una empresa pueda funcionar bajo el sistema JAT, deben cumplirse una serie de condiciones:

- Producir lo que los clientes demandan y cuando lo demandan.
- Poseer plazos de fábrica reducidos y flexibles, con tendencia a la eliminación de todos los tiempos rutinarios.
- Poseer maquinarias en buen estado, de confiabilidad, que posibiliten la minimización de los tiempos muertos por fallas en su funcionamiento.
- Poseer una estrategia de "compras ajustadas".
- Poseer un sistema de calidad en la producción, que garantice la no generación de tiempos muertos por la corrección de defectos.

- Producir lotes pequeños.
- Poseer una fuerza de trabajo flexible e implicada en el proceso productivo.
- Poseer una distribución de planta del tipo combinada, que no esté orientada sólo al proceso sino también al producto.

Para la puesta en práctica de un sistema de producción JAT se deben identificar una serie de elementos básicos:

- 1) Mejora Continua: busca siempre la optimización de niveles de inventarios, tiempos de fabricación y niveles de calidad mediante principios de mejora continua.
- 2) Producción nivelada o uniforme: el objetivo es mantener homogéneo el flujo de producción durante un determinado período de tiempo para suavizar las ondas de reacción que ocurren normalmente como respuesta a las variaciones en el programa. Puede definirse como el procedimiento para adaptar la producción a la demanda, tratando de minimizar las fluctuaciones en la línea de montaje final.
- 3) Reducción del plazo de fabricación: el tiempo total o plazo de fabricación (lead time) para cualquier producto manufacturado se puede representar como la sumatoria del:
 - Tiempo de almacenamiento.
 - Tiempo de preparación y adaptación de las máquinas.
 - Tiempo de procesamiento.
 - Tiempo de inspección.
 - Tiempo de espera o tiempo en cola (transcurre desde el momento en que un producto sale de un área de trabajo hasta que ingresa en la siguiente).
 - Tiempo de transporte interno.

En un sistema ideal JAT, el tiempo total de fabricación es igual al tiempo de procesamiento. Los demás se deben minimizar porque son considerados desperdicios.

- 4) Recursos flexibles: engloba a los trabajadores polivalentes y a las maquinarias universales y flexibles.
- 5) Distribución en planta celular: es un ejemplo de distribución híbrida ya que combina particularidades de las distribuciones orientada al producto y al proceso. Cada célula (minifábrica) agrupa máquinas de diversos tipos (implantación celular) para fabricar productos con procesos similares.
- 6) Kanban: es el mecanismo de formalización del método de trabajo. Es un término japonés que significa "tarjeta de información". Estas tarjetas se utilizan como señales para indicar las necesidades de entregar o fabricar más productos. El flujo de todos los materiales está sincronizado con la velocidad de la línea de montaje final.
- 7) Producción en pequeños lotes: los lotes pequeños son la clave de la producción JAT. La operación de un centro de trabajo se vincula más de cerca con el proceso siguiente. Los defectos se descubren rápidamente y sus causas pueden cortarse de la raíz.
- 8) Control de calidad: las características propias de JAT promueven la elevación de los niveles de calidad.
- 9) Redes de proveedores: la pertenencia a redes o los vínculos con otras firmas son cada vez más importantes para determinar el desempeño y competitividad de las unidades económicas. Disponer de una red de proveedores de confianza es vital para el JAT. Es necesario que los mismos se ubiquen cerca de la empresa para facilitar entregas frecuentes de pequeños lotes y cumplan con exigentes requerimientos de calidad.
- 10) Aplicación del mantenimiento productivo total: el mantenimiento *preventivo* (MP) consiste en efectuar en forma sistemática intervenciones, esencialmente para cambiar elementos y dejar otra vez en buen estado las máquinas. El mantenimiento *productivo total* (MPT) puede definirse como mantenimiento preventivo con la participación de todos los empleados a través de las actividades de pequeños grupos operativos.

El MRP y el JAT:

El MRP (*método push*) se diseñó para los talleres de fabricación por pedidos, permitiendo un programa maestro altamente variable, y pone énfasis en la creación de un plan válido de material, subordinando todo a él.

El JAT (*método pull*) se genera en un ambiente de fabricación repetitiva, requiere un programa maestro estable uniforme día a día y hace hincapié en la eliminación de desperdicios y en el control del piso del taller.

	Sistema MRP	Filosofía JAT
Inventario	Protege contra errores de pronóstico.	Esconde problemas. Se deben realizar los esfuerzos necesarios para eliminarlo o minimizarlo.
Tamaño de lote	No debe ser demasiado grande ni demasiado pequeña. Selecciona un tamaño de lote para balancear los costos de preparación contra los costos de inventario.	Lotes pequeños. El objetivo es la fabricación unitaria. Sólo hay que producir para necesidades inmediatas.
Preparaciones	Baja prioridad.	Hacerlas insignificantes. El cambio rápido permite un tamaño de lote pequeño, el cual a su vez posibilita la fabricación de una amplia variedad de partes y en forma frecuente (flexibilización).
Proveedores	La regla es: fuentes múltiples y relaciones conflictivas.	Cotrabajadores. Son parte del grupo. Se esperan diariamente entregas múltiples. El proveedor cuida de las necesidades del cliente y éste trata al proveedor como una extensión de su fábrica.
Calidad	No la gestiona. Tolera cierto desperdicio. Generalmente se descubre lo que ha sido el desperdicio real y se desarrollan fórmulas para predeterminarlo.	Cero defectos. Calidad total. Control autónomo. Si la calidad no es al 100%, la producción es riesgosa.
Mantenimiento de equipo	Conforme se requiera, o mantenimiento preventivo, pero no es crítico porque se tienen productos disponibles.	Constante y efectivo. Las descomposturas de las maquinarias deben ser mínimas. Mantenimiento productivo total.
Tiempos de espera	Baja prioridad.	Mantenerlos cortos. Esto simplifica el trabajo de todos los departamentos además del ahorro que significa la minimización de estos tiempos muertos.
Trabajadores	Escasa o nula participación en la fijación de normas y estándares.	Alta participación. Administración por consenso: mientras éste no se logra, los cambios no se implementan.
Medios informáticos	Utiliza computadoras y procesamiento sofisticado de información.	No necesita de grandes medios informáticos.

UNIDAD 12: Control de gestión y diagnóstico de operaciones.

El control de la gestión en el área de las operaciones.

Tradicionalmente los indicadores de eficiencia partían de un esquema de las operaciones como suma de las pequeñas partes, que podían ser analizadas en detalle y mejoradas individualmente, para luego, a través de estas mejoras más simples, contribuir a la mejora de todo el sistema. Se parte, de este modo, de la eficiencia de las unidades del proceso, para lograr la eficiencia del sistema total.

El control de la producción se relacionaba con el control de la eficiencia y se basaba fundamentalmente en tres puntos:

- Cantidad producida.
- Costos incurridos.
- Calidad de producto.

Clasificaba al control de la producción en dos grandes ítems

- 1) Control cuantitativo, mediciones de las cantidades producidas y los costos incurridos.
- 2) Control cualitativo o de calidad.

Este esquema tradicional no responde a las necesidades actuales de los gerentes de operaciones y producción, básicamente porque es producto de un ciclo económico y de un modelo de producción (Fordiano) que prácticamente ha desaparecido.

El sistema de medición de desempeño.

Las organizaciones deben cambiar sus enfoques de medición de desempeño, centrados exclusivamente en costos e indicadores financieros clásicos, por otros indicadores que permitan observar cómo se cumplen las metas establecidas por la organización.

Un sistema que proporcione información y la realimente brindará una perspectiva real del funcionamiento del área y la organización teniendo un gran efecto sobre el comportamiento del personal. Por medio de este sistema, los integrantes de la organización, realmente observaran como sus esfuerzos contribuyen a los resultados y a las metas de la empresa.

El cuadro de mando integral:

Es importante cambiar el concepto de *sistema de control* por el de *sistema de información o medición de desempeño* ya que la idea de control supone algo estático.

Las medidas tradicionales fueron diseñadas en otro contexto económico, caracterizado por procesos con menor velocidad de cambio y mucho más predecibles; mientras que la norma actual de los negocios es un concepto más caótico en entornos hipercompetitivos.

El *cuadro de mando integral* ofrece una combinación de medidas de desempeño, tanto financieras como no financieras, y pretende ser, además, una guía para el desarrollo de la estrategia y su comunicación, proporcionando una realimentación para el control. Lo que funciona bien se distingue de lo que funciona mal e intermedio, generalmente mediante colores. Es fundamental determinar cuáles son los indicadores críticos a medir y con qué unidades de medida se hace. “Lo que no se puede medir no se puede controlar”. Si varios indicadores indican lo mismo, se pueden unificar, haciendo que uno resuma a varios y luego se amplíen. Menos es más: si se tienen muchos indicadores no se lee ninguno.

El *tablero de comando balanceado* es “un sistema de gestión estratégico (no solamente un sistema de medición) que permite a la organización clarificar su visión y su estrategia y trasladarla a la acción”. Mide el desempeño de una organización o sistema, mediante el armado de una serie de indicadores que permiten saber cómo está trabajando en todo momento.

De la definición surge que las mediciones son importantes, ya que ellas permitirán evaluar los cambios y mejoras en la organización. Sin embargo, para que este sistema funcione, las medidas deben ser desarrolladas sobre las prioridades del plan estratégico.

Se deben diseñar los procesos necesarios para recolectar la información relevante para estas mediciones y reducirla, luego a expresiones numéricas que puedan ser almacenadas, presentadas y analizadas. Los analistas examinarán los resultados, presentando los datos de la manera más adecuada para brindar, tanto una guía para la toma de decisiones como, un feedback para evaluar y corregir el funcionamiento del sistema.

Los indicadores que se diseñen, serán más valiosos cuanto mayor su habilidad para proporcionar:

- Una realimentación que muestre el estado actual de la organización desde varias perspectivas.
- Un diagnóstico para orientar la mejora de cada uno de los procesos de manera continua.
- Una tendencia en la evolución
- Un conjunto de datos cuantitativos para efectuar pronósticos y construir modelos.

Los orígenes del cuadro de mando integral:

Otra definición para el cuadro de mando integral es “una herramienta de gestión que traduce la estrategia de la empresa en un conjunto coherente de indicadores”.

Lo realmente novedoso, en este enfoque de mando integral, radica en la forma en que se seleccionan los indicadores. Aportan una visión de la empresa desde cuatro perspectivas:

- 1) Financiera: incorpora la mirada de los accionistas y mide la organización a través de su cadena de valor. Ventas, costos y retorno de inversión.
$$\frac{\text{Ventas} - \text{Costo}}{\text{Activo}}$$
- 2) Del cliente: refleja cómo está posicionada la organización en el sector en que compite (cuota de mercado, precios relativos, etc.). se deben cumplir con las expectativas de los clientes.
- 3) Del proceso interno: busca ver cuáles procesos internos son críticos para conducir a la organización al posicionamiento deseado. Aquí es donde interviene el área de operaciones y sus indicadores, para reflejar el comportamiento de esos procesos de creación de valor y satisfacción de demanda de los interesados.

- 4) De la formación y el crecimiento: incluye el entrenamiento de los empleados y la actitud corporativa relacionada con el proceso de mejora continua. Aprender de las situaciones y progresar.

Los indicadores no pueden ser calculados de una vez y para siempre, su vida útil se extenderá en tanto estos sean competentes para reflejar la estrategia de la organización. Otro principio fundamental es que los indicadores deben ser de fácil obtención, su cálculo debe ser un proceso rápido y de bajo costo.

El concepto de *cuadro de mando integral*, en síntesis, debe responder a cinco conceptos primordiales:

- Ser una herramienta para el proceso de toma de decisiones.
- Ser creado, aplicado e interpretado de una manera simple.
- Contener tanto indicadores financieros como no financieros.
- Ser flexible para adaptarse a los cambios en el medio ambiente.
- Motivar a todos los niveles de la organización.

El cuadro de mando en el área de operaciones.

Las prioridades competitivas:

Este listado permite apreciar que las variables incluidas son aquellas que corporizan la estrategia de la organización. Un agrupamiento conveniente de las mismas sería:

- 1) Costo:
a) Operaciones a bajo costo
- 2) Calidad:
- Diseño de alta performance: tolerancias superiores y gran durabilidad entre otros
- La calidad consistente: mide la frecuencia con la cual el producto alcanza las especificaciones del diseño.
- 3) Tiempo:
- Tiempo de entrega rápido: es el tiempo que pasa entre la recepción de la orden del cliente y su cumplimiento (*lead time*).
- Despacho en tiempo: mide la frecuencia en que se efectuó el despacho en el tiempo prometido.
- Velocidad de desarrollo: mide lo rápido que un nuevo producto es introducido en el mercado
- 4) Flexibilidad:
- Personalización: es la habilidad de acomodar un único producto a la necesidad de cada cliente
- Flexibilidad de volumen: es la habilidad para acelerar o desacelerar la tasa de producción de manera rápida, para manejar las fluctuaciones de la demanda.

Estas prioridades competitivas nos dan las pautas para establecer los indicadores de cuadro de mando integral.

Al definir medidas, hay que tener en cuenta el proceso de medición:

- Establecer las variables fundamentales a medir.
- Medir y cuantificar las variables.
- Comparar lo medido con lo planeado.

- Tomar medidas correctivas.

Pasos para establecer el cuadro de mando:

En el área de operaciones podemos ayudarnos con el concepto de cadena de valor, que nos indica cuáles son los procesos importantes. Desde este punto de vista se deben considerar tres áreas importantes:

- 1) Proceso de innovación: es sumamente importante en contextos de hipercompetitividad. Esta etapa además condiciona los costos futuros de explotación y es en ella donde se generan los costos importantes.

Etapas a contemplar:

- a) Investigación de mercado, incluye el relevamiento de la información y la detección de oportunidades futuras. Algunos indicadores pueden ser: número de productos desarrollados, gastos en I & D, % de ventas de los nuevos productos, introducción de nuevos productos respecto de la competencia, introducción de nuevos productos respecto a la cantidad planeada.
 - b) Desarrollo de productos: los indicadores que se utilizan son: tiempos de ciclo, costo de cada rediseño, costo de los errores, cantidad de veces que el diseño debe ser modificado.
- 2) El proceso operativo: este empieza con la recepción de un pedido del cliente y llega hasta la entrega del mismo. Un indicador de este tipo es el llamado: *eficacia del ciclo de fabricación (ECF)*, y puede ser expresado de la siguiente manera:

$$\text{ECF} = \frac{\text{Tiempo del proceso}}{\text{Tiempo de producción efectiva}}$$

- 3) El proceso posventa: este proceso implica generar un servicio que define cada vez más el valor que tiene un producto para el cliente. Las garantías y la manera como se resuelven los problemas del cliente, con sus reclamos, los procesos de facturación, pago, el papeleo en general y la forma en que se tratan los casos de devoluciones, hacen que el cliente sea fiel y permanezca como cliente. Un indicador del tiempo de respuesta al cliente nos dará la velocidad del servicio.

Armado del cuadro de mando integral:

Se arma una matriz con una asignación de pesos para cada dimensión competitiva de la empresa. Luego en cada dimensión se establecen los indicadores para mostrar el cumplimiento de las metas. Es muy importante definir cómo se relevará la información. A estos indicadores se le asigna un peso relativo (0 a 100%).

El peso saldrá de la importancia que tenga cada indicador en la dimensión analizada. Por ejemplo si estamos pensando en la calidad del producto, se puede plantear que los resultados de las encuestas de satisfacción del cliente tengan un mayor peso que otros indicadores.

Se desarrolla la matriz de puntajes, multiplicando los pesos del paso anterior por los valores reales de medición del desempeño y sumando los valores ponderados. Se establecen los valores y la conversión de puntajes y, finalmente, se calculan los indicadores.

Se presentan los resultados de manera gráfica o en cuadros que permitan apreciar la información de manera sencilla.

UNIDAD 13: Gestión del Mantenimiento

Organización y personal de mantenimiento.

Dentro del sector mantenimiento hay dos grandes subsectores:

- Equipo de Inspecciones, que está encargado de efectuar las revisiones periódicas, propias de mantenimiento preventivo o los controles del predictivo.
- Equipo de Técnicos y operarios, que se encargan de efectuar tareas grandes de reparación, modificar o reemplazar dentro del marco de mantenimiento correctivo programado o en las emergencias

Las calificaciones profesionales por orden de jerarquía son:

- Supervisores o inspectores a cargo de áreas.
- Inspectores propiamente dicho.
- Operarios calificados.
- Operarios semicalificados.
- Operarios especializados.

Organización: podría ser un pequeño sector hasta transformarse por su magnitud en un servicio dependiente de la gerencia general o adquirir la dimensión o nivel de gerencia. La organización que se adopte debe poseer la necesaria flexibilidad para adaptarse a los cambios se debe tener en cuenta la distribución física o lay – out del ámbito de trabajo. La distribución de planta se debe hacer teniendo en cuenta la facilitación del acceso a las máquinas o equipos que intervengan en las reparaciones o reemplazos y limpiezas. Es cada vez más común que esta actividad se desarrolle bajo la concepción de outsourcing.

Diferentes categorías:

El mantenimiento tiene por objeto la preservación de todos los bienes del patrimonio. Debe existir para cualquier tipo de función. El mantenimiento está enfocado a la calidad del producto, al proceso. Los sistemas de mantenimiento tienden a reducir a la mínima expresión las fallas, averías, roturas y problemas económicos, que pueden llevar a la sustitución de los RR.HH., como a una reparación.

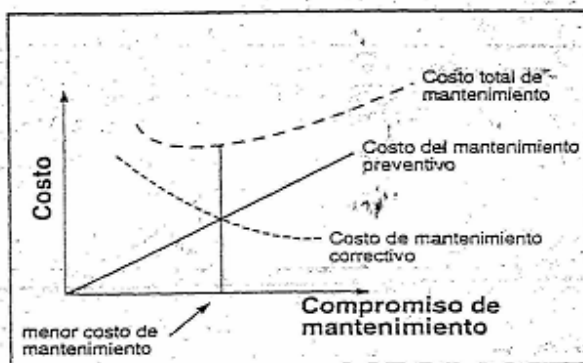
Hay diferentes tipos de mantenimiento:

- 2) **Preventivo:** comprende inspecciones con frecuencia preestablecidas de rutina y el mantenimiento de las instalaciones en operatividad y buen estado. Tiende a encontrar fallas potenciales. Tiene tres aspectos: planificación, programación (es puntual y detallado) y lanzamiento (se produce la acción de mantenimiento).
- 3) **Predictivo:** es también anterior a la rotura, el control se da a través de variables como: vibración, olores, sonidos, luces, etc. Resulta factible realizar diagnósticos precisos sobre una máquina, equipo; sin necesidad de desafectarlos del proceso durante ensayos o generar inconvenientes durante la producción. Este tipo de mantenimiento es aplicado en mayor medida en equipos sometidos a la producción continua o ciertas actividades de servicio, donde el costo de reparación es alto.
- 4) **Correctivo:** se efectúa cuando aparece el problema; es posterior a la rotura y puede ser:
 - a) **Programable:** se da cuando se presenta el inconveniente pero hay tiempo de corregirlo para no detener el equipo en el momento de producción pico. Aquí no hay planificación debido a que no se puede prever la rotura si hay lanzamiento.
 - b) **No programable (emergencia):** se realiza la reparación sin ningún tipo de demora para no comprometer aún más la difícil situación. Ej. Se quemó una máquina.

Aspectos Económicos:

El nivel óptimo de mantenimiento significa el equilibrio de los costos generados por las averías o roturas, en vinculación con los gastos de mantenimiento de mano de obra en el mantenimiento preventivo. La comparación de ambos costos permite elegir la política de mantenimiento menos onerosa. (GRAFICO)

Las dimensiones de los talleres de mantenimiento correctivos o de reparación serán mayores en la medida en que se produzca un menor mantenimiento preventivo. Los costos de mantenimiento dependen de los inventarios de repuestos y materiales, la falta o demora de los repuestos afectados, los planes del mantenimiento correctivo o preventivo.



La vida de servicio de las piezas no es constante, la vida de servicio es el tiempo transcurrido desde que una pieza o parte componente comienza a ser utilizado hasta el momento de su reposición por falla o desperfecto.

El hecho de que existan repuestos de uso general y otros de uso específico orientan sobre el criterio a adoptar para su provisión.

Planeamiento Programación y Lanzamiento:

Planeamiento: todo el mantenimiento se planearía para un año de duración, poniendo énfasis en la mano de obra.

Programación: es la preparación de las órdenes y la elaboración del programa de mantenimiento. Es puntual y detallado.

Lanzamiento: tiene como responsabilidad la emisión de las órdenes programadas o no programadas, siendo su modalidad: de emisión individual, conjunta por similitud o por tiempo.

Las máquinas actuales vienen con un CD ROM que contiene el planeamiento y programación del planeamiento preventivo. Estos programas crean el ciclo de vida de cada una de las partes componentes de las máquinas. ES una herramienta para el control de inventarios de repuestos en el depósito.

Mantenimiento Productivo Total (TPM):

Es para máquinas altamente sofisticadas. Se trabaja con módulo. Pasos:

- División por módulos de la máquina.
- Se detecta la falla.
- Se logra la calidad total libre de mantenimiento.
- Los operadores de las máquinas reciben lecciones de mantenimiento. Para reparaciones realizan los arreglos los operarios, pero en el caso de cambiar módulos cuando la máquina no anda se llama al servicio de mantenimiento del proveedor de la máquina.

Con respecto a la documentación, es necesario elaborar diagramas de mantenimiento, planilla de registros de equipos o historial, planillas de inspección general, planillas de revisiones periódicas y ordenes de reparación.