 Universidad Nacional

Del Sur

**Departamento de Ciencias de la Administración**

Materia: Administración de la Producción

**Resúmenes teóricos**

**MODULO I: Administración de operaciones**

**UNIDAD 1: La dirección de operaciones**

**Administración de operaciones**

Definición:

**Diseño, operación y mejoramiento** de los sistemas de producción que crean los bienes y servicios primarios de la empresa. El objetivo final es lograr la eficiencia.

Cuando los bienes obtenidos se materializan en forma de productos tangibles hablamos de producción industrial, para distinguirla de la producción de servicios, en la cual el output que obtenemos es una determinada prestación o información.

Funciones básica en una organización

- Comercial: se refiere a las tareas de ventas, lo que se busca es vender con el mayor margen posible. “Venta eficiente”

- Operaciones: busca la eficiencia en las operaciones, fabricando productos o brindando servicios de la manera más eficiente. “Eficiencia en la fabricación”

- Finanzas: el objetivo es lograr un buen apalancamiento financiero, sobretodo si no existe disponibilidad de recursos propios. “Eficiencia en el financiamiento”

Estas 3 funciones están correlacionadas, dado que alguna de ellas se puede ver opacada por la ineficiencia de la/s otra/s. El objetivo común a todas las funciones es la búsqueda de eficiencia como objetivo fundamental.

Tipos de decisiones

1. **Estratégicas**: a largo plazo. Deben estar alineadas con la estrategia corporativa.
   1. **Diseño de producto** (qué producto fabricar?)
   2. **Selección de proceso** (cómo fabricar el producto?)
   3. **Localización de instalaciones** (dónde fabricar el producto?)
   4. **Capacidad** (cuánta capacidad necesitamos o si debemos añadir más capacidad?)
2. **Tácticas**: a mediano plazo. Se refiere a cómo programar, de manera eficiente, el material y la mano de obra dentro de las restricciones dadas por las decisiones estratégicas tomadas previamente.
   1. **Programación de actividades** (cuántos trabajadores necesitamos, cuándo los necesitamos, cuándo deberíamos entregar el material?)
   2. Inventarios (debemos tener un inventario de bienes terminados?)
3. **Operativas**: limitadas y a corto plazo.
   1. **Programación de corto plazo** (en qué tareas debemos trabajar el día de hoy o esta semana, a quienes les asignamos qué tarea, qué tareas tienen prioridad?)
   2. Control operativo (las tareas cumplen con los niveles operativos establecidos como objetivos?)

Evolución de la administración de operaciones

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| AÑO | CONCEPTO | HERRAMIENTAS |
| 1910 | - Taylor. Principios de la administración científica (aplicaban el análisis científico para eliminar el esfuerzo desperdiciado en el trabajo manual)  -Psicología industrial  -Avance de la línea de ensamble  -Volumen económico del lote | -Estudio de tiempo y movimientos  -Grafica de programación de las actividades |
| 1930 | - Escuela de las Relaciones Humanas: estudio de grupos de personas y condiciones de trabajo.  -Control de calidad  -Estudios de Hawthorne de motivación del trabajador | -Muestra de inspección y tablas estadísticas para el control de calidad  -Muestra de actividad para el análisis del trabajo |
| 1940 | -Métodos del equipo multidisciplinario para solución de problemas de sistemas complejos | -Método simplex para la programación lineal de actividades. |
| 1950-1960 | -Desarrollo de herramientas para la investigación de operaciones | -Simulación, teoría de las colas de espera, programación matemática, técnicas de programación del proyecto de PERT y CPM |
| 1970 | -Uso generalizado de PC en los negocios  -Calidad del servicio y productividad | -Programación de taller, control de inventario, pronósticos, administración de proyectos, MRP  -Producción masiva en el sector servicio |
| 1980 | -JIT(serie integrada de actividades diseñadas para lograr un volumen elevado de producción utilizando inventarios mínimos de partes que llegan a la estación de trabajo cuando se necesitan), TQC (sistema de control de calidad total el cual trata de eliminar las causas de los defectos en la producción) y automatización de la planta | -Fabricación como un arma competitiva  -Kanban, poka-yokes, CIM, CAD/CAM, robots |
| 1990 | -Administración de calidad total (TQM)  -Reingeniería de procesos (hacer cambios revolucionarios, eliminar los pasos que no dan valor y computarizar los restantes)  -Empresa electrónica (utilización de Internet como un elemento esencial en la actividad de negocios) | -ISO 9000, ingeniería de valor y concurrente, Internet, WWW |
| 2000 | -Comercio electrónico  -SCM, SCS | -Integración de la cadena de valor Outsourcing |

Objetivos de la administración de operaciones (Chase)

Diferentes clientes se sienten atraídos por distintos atributos. Las principales dimensiones competitivas que constituyen la posición competitiva de una empresa son:

* **Costo**: “hacerlo barato”. Los productos vendidos estrictamente sobre la base del costo por lo general son bienes de consumo masivo, commodities.
* **Calidad** y confiabilidad del producto: “que sea bueno”. Calidad del producto y del proceso. Esta última es decisiva porque se relaciona de manera directa con la confiabilidad del producto, la meta es fabricar productos libres de errores.
* **Rapidez** de la entrega: “que sea rápido”
* **Confiabilidad** de la entrega: “entregar cuando se promete”.
* Cómo enfrentarse a los cambios de la **demanda**: “cambiar su volumen”.
* **Flexibilidad** y rapidez en la introducción de nuevos productos: “cambiarlo”. La flexibilidad se refiere a la capacidad de ofrecer una extensa variedad de productos.
* Otros criterios específicos del producto: “respaldarlo”. A menudo se ofrecen servicios especiales para aumentar las ventas de productos fabricados: servicios post venta, coordinación y apoyo técnico; cumplir con una fecha de lanzamiento; apoyo del proveedor después de la venta; otras dimensiones como disponibilidad de colores, tamaño, peso, ubicación de planta, disponibilidad de ajustes según requerimientos y opciones de combinaciones del producto.

**Sistemas de producción**

Un sistema de producción utiliza recursos para transformar las entradas en alguna salida deseadas.

Las entradas/recursos pueden ser:

* Recursos materiales: sean materias primas, partes componentes o productos semi-elaborados y consumibles en general.
* Recursos humanos: empleo de “MO directa”, que es aquella que físicamente elabora el producto; y “MO indirecta” que es la que interviene en la dirección, supervisión y control de los procesos productivos.
* Recursos de capital: corresponden a la utilización de la nave industrial, maquinarias, útiles y herramientas en general o sea toda la infraestructura necesaria para materializar los procesos productivos.
* Recursos energéticos empleados: gas, electricidad, etc.
* Procesos.
* Sistema de planificación y control.

Para producir un producto y llevarlos hasta el cliente, muchas transformaciones se llevan a cabo. Las operaciones implican transformaciones, las cuales no se excluyen mutuamente, y pueden ser:

\*Físicas (como en la manufactura)

\*De ubicación (como en el transporte)

\*De intercambio (como en el menudeo, comercio)

\*De almacenamiento (como en las bodegas, depósito)

\*Fisiológicas (como en el cuidado de la salud)

\*Informáticas (como en las telecomunicaciones)

En general, los procesos de transformación pueden clasificarse como:

Relaciones de entrada-transformación-salida para sistemas típicos.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sistema** | **Entradas principales** | **Recursos** | **Principales funciones de transformación** | **Principal producción deseada** |
| Hospital | Pacientes | Doctores, enfermeras, suministros médicos, equipos. | Cuidado de la salud (fisiológico) | Individuos sanos |
| Restaurante | Clientes con hambre | Comida, cocinero, meseros, ambiente | Comida bien preparada y bien servida, ambiente agradable (físico y de intercambio) | Clientes satisfechos |
| Colegio o universidad | Graduados de preparatoria | Maestros, libros, salones de clase | Enseñanza, conocimientos y habilidades (informacional) | Individuos educados, profesionales. |

**UNIDAD 2: La estrategia de producción**

**Dirección estratégica de la Producción**

La estrategia de operaciones se ocupa del establecimiento de políticas y planes amplios para utilizar los recursos de una empresa con el fin de apoyar mejor su estrategia competitiva a largo plazo. Incluyen decisiones que se relacionan con el **diseño de un producto** (incluye la selección de una tecnología apropiada, la **medición del** **proceso** a lo largo del tiempo, el papel del **inventario** en proceso y la **localización** del mismo) y **la infraestructura** (incluye la lógica asociada con los sistemas de planeación y control, los métodos para la seguridad y el aseguramiento y control de la calidad, la estructura de pago por el trabajo y la organización de la función de operaciones)necesaria para apoyar a éste.

Debido a que las metas de la organización más grande cambian a largo plazo, la estrategia de operaciones debe diseñarse para anticipar las necesidades futuras.

Cómo ajustar las actividades operacionales a la estrategia.

Todas las actividades que constituyen la operación de una empresa se relacionan entre sí. Lograr que estas actividades sean eficientes implica minimizar su costo total. Por otra parte, hacer que sean efectivas significa hacer que la serie combinada de actividades apoye a la estrategia de la empresa.

Los mapas de sistema de actividades muestran la forma en que la estrategia de una compañía se entrega mediante una serie de actividades ajustadas a los requerimientos. La ventaja competitiva proviene de la forma en que las actividades de una empresa se ajustan y se refuerzan unas a otras.

Productividad y competitividad

La eficiencia representa la mayor o menor destreza a la hora de ejecutar una tarea con rapidez, y se define como el output estándar producido, con relación al output real.

¿Cómo medimos la ?:

* **Productividad**: relación producto/insumo. Puede ser parcial, matricial o total.
* **Competitividad**: medir cómo estamos respecto a la competencia. Modelo de Cadena de Valor de Porter (visto en Sistemas y Modelos)

Productividad. Tendencias de la productividad.

Los indicadores clave del desempeño (KPI) deben estructurarse para ayudar a los administradores a predecir el desempeño económico de la compañía y detectar la necesidad de cambios en las operaciones. La evaluación de qué tan productivamente utiliza sus recursos una empresa es la base para los KPI.

La productividad es una medida de qué tan bien utiliza sus recursos o factores de la producción un país, una industria o una unidad de negocios. Debido a que la administración de operaciones se enfoca en utilizar de la mejor manera los recursos disponibles para una empresa, la medición de la productividad es fundamental para la comprensión del desempeño relacionado con las operaciones.

La productividad se mide: Producción= **Salidas** = **Productos** **obtenidos**

**Entradas** **Recursos** **utilizados**

Para incrementar la productividad**, lo deseable** es que esta relación sea lo más grande posible, pudiendo **producir más con el mismo consumo de recursos**, o producir igual, utilizando menos recursos.

Es una medida relativa y para que tenga significado necesita compararse con algo más, ya sea con la productividad de otra empresa o bien con la productividad de la propia de la empresa de otros años para ver la tendencia de la misma.

La productividad puede expresarse como medidas parciales, multifactoriales o totales. Si nos interesa la razón de las salidas con una sola entrada, tenemos una medida de productividad parcial. Si queremos ver la razón de la salida con un grupo de entradas pero no todas, tenemos una medida de productividad de múltiples factores. Si queremos expresar la razón de todas las entradas con todas las salidas, tenemos una medida de productividad de factor total.

Los principales factores que afectan la productividad son:

* **Curva de aprendizaje**
* **Diseño del producto**
* **Mejora en los métodos de trabajo**
* **Mejoras tecnológicas**

La mayor o menor importancia de los mismos dependen de la situación particular de los diferentes procesos y/o productos de la empresa.

**MODULO II: Diseño del sistema de producción**

**UNIDAD 3: Pronósticos**

Los pronósticos en las operaciones

Es necesario tener en cuenta el pronóstico por numerosas razones:

-es decisivo en las decisiones que debemos tomar;

-tiene que ver con el pronóstico del futuro de acuerdo a las expectativas de quien lo realice;

-va a influir tanto en las decisiones del tipo estratégica como en las operativas y tácticas;

-debemos ser cuidadosos en su realización dado que va a guiar todo el proceso siguiente;

-debemos ser críticos para evaluar el pronóstico.

Se pueden realizar pronósticos de negocios a corto, mediano o largo plazo. El corto plazo normalmente se refiere a menos de 3 meses, el mediano entre 3 meses y 2 años, y el largo plazo a más de 2 años. Los primeros compensan la variación aleatoria y se ajustan para los cambios de corto plazo (como las respuestas de los consumidores ante un producto nuevo). Los segundos son útiles cuando hay efectos estacionales. Los últimos detectan tendencias generales y son especialmente útiles para identificar puntos importantes de inflexión

Por otra parte, el pronóstico de la administración de la demanda es coordinar y controlar todas sus fuentes, de modo que permitan el aprovechamiento eficiente del sistema de producción y la entrega puntual de los productos. La demanda tiene 2 fuentes básicas:-la demanda dependiente (demanda de un producto o servicio que se deriva de la demanda de otros productos o servicios), y la demanda independiente (demanda que no se deriva directamente de la de otros productos).

La empresa no puede hacer gran cosa con la demanda dependiente, por lo debe limitarse a satisfacerla únicamente. Sin embargo, si la empresa quiere puede hacer mucho por la demanda independiente al adoptar un papel activo para influir sobre la misma, ya sea buscando aumentar o disminuir la misma a través de factores tales como: ejercer presión en su equipo de vendedores ofrecer incentivos a los clientes y a su propio personal, emprender campañas para vender sus productos, etc. En tal caso es muy importante la tarea de llevar a cabo un pronóstico, con el fin de lograr una administración de la demanda más eficiente.

**Tipos de previsiones**

\* Económicas: son las más usuales, y se refiere a cuál se estima que va a ser el PBI (en una economía en crecimiento todas las empresas crecen, en una estancada tiene complicaciones para crecer y en recesión no significa que no pueda crecer, pero un menor número de empresas lo logra), la inflación (existen negocios que se ven afectados enormemente por la misma mientras que otros no, por lo tanto es necesario si nos beneficia o nos perjudica[[1]](#footnote-1)), masa monetaria (condiciona el tipo de cambio, determinando sobre todo el valor del USD), la economía de los distintos países y en función de eso ver cómo va a marchar nuestra economía.

\* Tecnológicas: se refiere hacia donde pensamos que van a ir las tecnologías que afectan nuestro negocio.

\* De Demanda: consiste en determinar cuánto y a qué precio vamos a vender.

**Importancia de llevar adelante un pronóstico**

\* Determinación de la fuerza laboral (si vamos a trabajar 1, 2 o 3 turnos y la cantidad de personal)

\* Determinación de capacidad (si ampliamos o no la fabrica, si hacemos una nueva)

\* Determinación de suministros (determinar los insumos que son necesarios para producir dependiendo de lo que vamos a vender o estimamos que vamos a vender)

\* Planificación del cash-flow (determinar el flujo de fondos, lo cual depende de cómo vamos a vender y comprar)

Componentes de la demanda

\* **Demanda promedio** para el periodo

\* **Tendencia**: las líneas de las tendencias son el punto de partida para hacer un pronóstico, estas se ajustan considerando los efectos estacionales, los elementos cíclicos y otros hechos esperados que podrían influir en el pronóstico final.

\* **Influencia estacional**: son picos que se dan en determinados momento del año. Existen productos con estacionalidad extrema (sidra) y otros sin una estacionalidad marcada (detergente, productos de limpieza, en donde siempre vendo lo mismo durante todo el año). Esto va a influir en la capacidad instalada de la planta.

\* **Elementos cíclicos**: la influencia cíclica en la demanda puede provenir de hechos tales como las elecciones políticas, la guerra, las condiciones económicas o las presiones sociológicas.

**\* Variación aleatoria**: es necesario tener en cuenta los hechos aleatorios los cuales provienen de hechos fortuitos. Ej. “psicosis por la gripe A”. Estos hechos no son considerables para las estadísticas pues difícilmente se repetirán.

\* **Autocorrelación**: consiste en mirar nuestro negocio y ver con cuál otro correlaciona y ver como eso va a influir sobre nuestra demanda. Ejemplo: industria de la construcción y quien maneja la autorización de los permisos para las obras, y a su vez los que venden revestimientos van a tener en cuenta eso.

Elección del modelo de pronóstico

Depende de:

\* Horizonte del tiempo para el pronóstico (si es a corto o a largo plazo, dado que el grado de incertidumbre no es el mismo)

\* Disponibilidad de datos (trabajar con un producto que ya vendemos es más fácil porque contamos con un historial de datos, distinto es cuando el producto es nuevo porque el riesgo es mucho mayor)

\* Precisión requerida

\* Tamaño del presupuesto para pronósticos

\* Disponibilidad de personal calificado (lo cual depende del tamaño de la empresa)

Técnicas de pronósticos

\* **Cualitativos**:

Se caracterizan por ser subjetivos, **basados** en la experiencia personal y conocimiento del mercado o en todo caso en un juicio a priori sobre el comportamiento de la demanda. Naturalmente, son los más populares dentro de la empresa, caracterizándose porque se sigue un proceso que va de lo particular a lo general; o sea que se pronostica la venta primero a nivel producto/área, para llegar al final a una cifra global de ventas de la totalidad de la empresa.

Tienen como principal virtud su aceptación generalizada, ya que ha sido propuesto por cada uno de los ejecutivos que tiene responsabilidad sobre la referida cifra de ventas.

Tienen básicamente dos inconvenientes que le hacen ser poco operativos para los procesos logísticos y de gestión de inventarios: la lentitud en el proceso de elaboración del pronóstico (ya que sus cifras tienen que ser consensuadas por diferentes personas y someterse después a un proceso de consolidación); y el sesgo creado por la subjetividad.

Algunas técnicas cualitativas son:

-**Método Delphi**: un grupo de expertos contesta un cuestionario. Luego un moderador compila los resultados y prepara otro cuestionario que también presenta al grupo. Este proceso se realiza hasta que los participantes lleguen a un consenso. Normalmente produce resultados satisfactorios con sólo 3 rondas. El tiempo necesario está en función a la cantidad de participantes, la cantidad de trabajo que les tome hacer sus pronósticos y su velocidad para contestar.

Una de las ventajas de esta técnica es que el grupo pasa por un proceso de aprendizaje debido a que recibe nueva información y a que nadie está sujeto a influencia alguna por presión del grupo ni de personas dominantes, además el método conserva la identidad de las personas, por tanto, todas tienen la misma importancia y expresan lo que verdaderamente piensan.

-**Investigación de mercado**: reúne datos los distintos medios (encuestas, entrevistas, etc.) a efectos de comprobar hipótesis sobre el mercado. Se utiliza normalmente para pronosticar las ventas a largo plazo, para la investigación de productos con la intención de buscar ideas nuevas para productos nuevos, de conocer qué agrada o desagrada de los productos existentes, qué producto en particular de la competencia prefiere la gente, etc.

-**Consenso grupal**: los pronósticos de estos expertos se desarrollan a través de reuniones de trabajo, donde personas y administradores de todos los niveles intercambian ideas libremente. Los participantes pueden ser ejecutivos, vendedores o clientes.

La desventaja de esta técnica es que empleados de niveles más bajos se sienten intimidados ante administradores de niveles más altos y no expresan lo que verdaderamente piensan.

-**Analogía histórica**: relaciona lo que se pronostica con un elemento similar. Es importante para planear productos nuevos porque se puede derivar un pronóstico empleando el historial de un producto similar. Por ejemplo; una empresa que produce tostadores y quiere producir cafeteras podría usar la historia de los tostadores como modelo del crecimiento probable.

-Niveles inferiores: consiste en preguntar a los vendedores de campos e ir subiendo en los diferentes niveles jerárquicos de menor a mayor.

\* **Cuantitativos:**

Son resultado de una proyección, matemáticamente corregida, de datos históricos de la venta (generalmente implementados con equipos informáticos).

El principal problema es el rechazo generalizado por parte de los ejecutivos de venta en la aceptación de las cifras basándose en que las ventas son aleatorias e irregulares como para extrapolarse, en que un método matemático no reemplaza la experiencia, etc.

\***Análisis de series de tiempo**: se basa en la idea de que podemos usar la historia de los hechos ocurridos para prever el futuro.

-**Promedio móvil simple**: cuando la demanda de un producto no crece ni disminuye velozmente y si no incluye características de estacionalidad, esta técnica servirá para eliminar las fluctuaciones aleatorias de los pronósticos. Se obtiene el promedio de un periodo específico que contiene una serie de datos dividiendo la suma de los valores de éstos entre el número de valores. Por lo tanto, cada uno tiene la misma influencia. El plazo adecuado para el pronóstico es a corto plazo.

Desventaja: todos los elementos individuales deben estar en forma de datos, porque un nuevo periodo del pronóstico requiere que sumemos datos nuevos y que eliminemos los datos más antiguos; el método puede ser engañoso si el pronosticador incluye la influencia de la estacionalidad o de otras influencias cíclicas; adjudica el mismo valor a cada componente de su base de datos; se requiere contar con una cantidad importante de datos históricos.

Ventaja: es sencillo de utilizar y es adecuado usarlo cuando los datos o el producto son estáticos.

Ft=At-1+At-2+…+At-n

n

, donde Ft= pronóstico en t.

A t= demanda real en t.

- **Promedio móvil ponderado**: se ponderan puntos específicos, adjudicándoles una importancia cualquiera a cada elemento, siempre y cuando todos los valores sumen 1. Por lo general, el pasado más reciente es el indicador as importante de lo que podemos esperar para el futuro, razón por la cual éste debe tener mayor peso. El plazo adecuado para el pronóstico es de corto a mediano plazo.

Ventaja: a diferencia del PMS, puede modificar los efectos de los datos del pasado.

Desventaja: su uso es más complicado; las ponderaciones de los datos son subjetivas; se requiere contar con una cantidad importante de datos históricos.

Ft=w1\*At-1+w2\*At-2+…+Wn\*At-n

Donde Wn= ponderador del valor, cuya sumatoria es 1.

-**Suavización exponencial**: se ponderan los puntos de datos recientes con un valor más alto, y s peso va disminuyendo exponencialmente a medida que los datos envejecen.

Su nombre se debe a que cada incremento en el pasado debe disminuir en (1 - α). Esta técnica necesita 3 conjuntos de datos para pronosticar el futuro: el pronóstico más reciente, la demanda real que ocurre en ese periodo y una alfa constante de atenuación, la cual determina el grado de atenuación de la velocidad de la reacción ante las diferencias entre los pronósticos y la venta real. Cuanto más veloz sea el crecimiento, mas alta debería ser α. El valor de α está determinado por la naturaleza del producto y por la idea del gerente respecto de cuál sería una buena tasa de respuesta. El plazo adecuado para el pronóstico es de corto a mediano plazo.

Ventaja: se considera el método más lógico y fácil de usar, ya que a diferencia de los anteriores métodos, cuando sumamos un nuevo conjunto de datos, eliminamos la observación más antigua y calculamos el pronóstico nuevo, dado que incluye la premisa de que los datos más recientes indican mejor el futuro que los de un pasado más distante; es la técnica más usada para reponer los inventarios de empresas minoristas, mayoristas y las organizaciones que ofrecen servicios; además tiene la ventaja de que los modelos exponenciales son asombrosamente acertados, formular este tipo de modelos es fácil, el usuario puede entender cómo funciona el mismo, se requiere pocos cálculos, las pruebas para conocer la exactitud con qué está funcionando son fáciles de calcular

Donde 0 < α < 1

Ft=Ft-1+ α \*(At-1-Ft-1)

-**Análisis de regresión:** se adapta una línea recta a los datos del pasado, normalmente relacionando el valor de los datos con el tiempo. Utiliza el método de los cuadrados mínimos, a partir del cual se trata de de ajustar la línea de los datos que minimizan la suma de los cuadrados de la distancia vertical entre cada punto de datos y su punto correspondiente en la línea.

Ventaja: es útil para pronosticas los hechos importantes a largo plazo y para la planeación agregada.

Desventaja: presupone que los datos del pasado y las proyecciones del futuro quedan aproximadamente en línea recta, esto limita la aplicación del método.

Y=a+b\*X

Donde:

a=ŷ-b\*χ (donde ŷ= promedio y; χ=promedio X)

b= Σ(x\*y) - n\*(ŷ)\*(χ)

Σx2 - n\*(χ)2

-Proyección de tendencias: aplica una línea matemática de tendencias a los puntos de datos y los proyecta al futuro. El plazo adecuado para el pronóstico es de corto a mediano plazo.

\***Causales**:

Trata de entender el sistema básico en torno al elemento que será pronosticado. Por ejemplo, las ventas pueden verse afectada por la publicidad, la calidad y los competidores. Son los más complejos y más costosos en cuanto a tiempo y $.

-**Análisis de regresión**: su pronóstico se deriva de otros hechos que han ocurrido.

-**Modelos econométricos**: tratan de entender algún sector de la economía mediante una serie de ecuaciones interdependientes.

**-Indicadores guías**: representan estadísticas que se mueven en la misma dirección que la serie que se está pronosticando, pero que se mueven antes que la serie, por ejemplo, un incremento en el precio de la gasolina que indica una disminución futura de las ventas de autos grandes. En resumen, mirar los negocios relacionados con el mío, dado que eso me puede servir de guía.

\***Modelos de simulación**:

Modelos dinámicos, normalmente de computadora, que permiten al pronosticador formular supuestos respecto de variables internas del entorno externo del modelo. Dependiendo de las variables del modelo, el pronosticador puede hacer preguntas tales como: ¿Qué pasaría con mi pronóstico si el precio aumenta 10%? ¿Cuál sería el efecto que una recesión nacional leve tendría en mi pronóstico?

\***Pronósticos enfocados**:

Consiste en usar datos del pasado y realizar pronósticos para el futuro extrapolando esos datos. Es muy sencillo de utilizar.

**Errores de pronósticos**

\***DMA** (Desviación Media Absoluta)

Es el error está referido a la diferencia entre el valor del pronóstico y lo ocurrido en la realidad (sin importar el signo de esa diferencia por eso se usan valores absolutos). Todos los pronósticos contiene cierto grado de error dado que es difícil acertar plenamente; el método que tenga menor error es el más adecuado para pronosticar.

Lo importante es ver la DMA y en función de eso determinar el error y usar esa información para enriquecernos en el futuro, dado que sirve como historia.

MAD= IΣ (At-Ft)I

n

**\*Señal de rastreo**: llamado “Tracking signals”, su procedimiento de cálculo es el siguiente:

1. Calcular el ERROR= realidad – forecast. (El forecast es todo sistema de previsión de un hecho futuro, que, por su naturaleza es incierto y aleatorio; pero aquí se utiliza para cualquier método de proyección de demanda.)
2. Calcular el MAD (explicado anteriormente)
3. Calcular la señal de rastreo = ERROR (como la sumatoria de los errores) / MAD.

El resultado puede ser positivo o negativo. Cuando la señal = 0 la proyección es igual a la demanda real. Cuando es mayor a determinado parámetro (especificado previamente) sugiere que está fuera de control o sesgado.

**UNIDAD 4: Diseño de producto y selección de proceso**

**Diseño del producto**

En esta actividad hay 3 funciones principales involucradas:

-Diseño funcional: a cargo del área de mercadotecnia, el cual consiste en sugerir las ideas para los nuevos productos y proporcionar especificaciones para las líneas de productos existentes.

-Diseño industrial: implica el desarrollo del producto el cual lleva el concepto técnico del mismo hasta su destino final. (Especificaciones técnicas, planos; cómo se fabrica el producto)

-Diseño para la manufactura: selecciona y configura los procesos mediante los cuales se fabricará el nuevo producto; y los productos, materias primas, insumos y materiales con que se desarrollará.

El resultado del diseño es que nos permite determinar las especificaciones del producto, ya que establece las características del mismo, aquellas variables que vamos a observar; como ejemplo: dimensiones, tamaño, espesor; y cuál es el valor objetivo y los grados de tolerancia permitidos (relación perfeccionismo-costo). El tener las especificaciones claras nos permite la gestión de la calidad y evitar problemas con el fabricante.

Proceso de diseño de producto

El desarrollo de nuevos productos implica una serie compleja de actividades que involucra a las mayorías de las funciones de un negocio. Cada etapa es verificada para corregir los errores a medida que son superadas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ETAPA** | **HITOS CLAVES** | **DECISIONES CLAVES** |
| Desarrollo del concepto | Definición del concepto de producto y proceso | Aprobación del concepto. |
| Planeación del producto | Establecer arquitectura de producto y proceso. Definir los parámetros del programa. | Aprobación del programa. |
| Ingeniería de producto/proceso  Fase I | Construir y probar el prototipo completo. Verificar el diseño del producto. | Aprobación del diseño detallado. |
| Ingeniería de producto/proceso  Fase II | Construir y refinar el prototipo. Verificar las herramientas para fabricarlo y diseño del proceso de producción. | Aprobación conjunta del producto y del proceso. |
| Producción piloto/Lanzamiento | Producir unidades pilotos. Operar y probar el sistema comercial completo, en mercado de prueba. | Aprobación para las primeras ventas comerciales. |
| Introducción al mercado | Lanzamiento a producción de volumen. Cumplir con los objetivos comerciales iniciales. | Aprobación comercial total. |

Ingeniería concurrente (IC)

Es un método para organizar el proyecto que las compañías utilizan para apresurar el proceso de desarrollo del producto. Este hace hincapié en la integración inter funcional y en el desarrollo concurrente de un producto y sus procesos asociados (en lugar de ser un enfoque en serie).

Se ve el producto desde todos los ángulos simultáneamente, los cuales son las distintas áreas de la empresa: Ventas, Compras, Service, Costos, Ingeniería industrial, Ingeniería de materiales, Producción, Logística.

Los equipos proporcionan el principal mecanismo de integración en los programas de IC.

Los objetivos de la IC son reducir el time to market (tiempo que transcurre desde que surge la idea hasta que se llega al mercado con el producto) y reducir los errores y los costos.

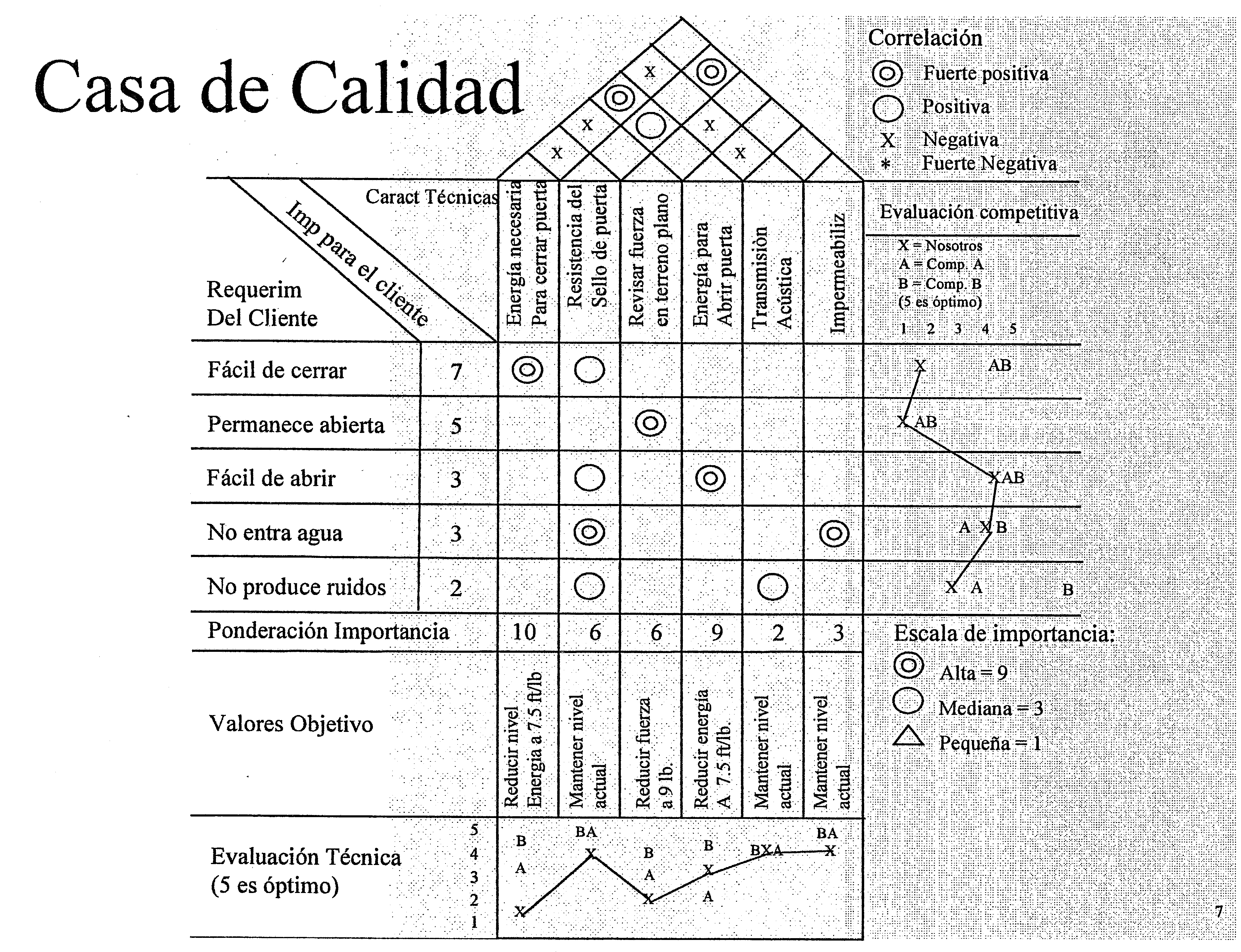
Alguno de los beneficios de su utilización proviene sobre todo de la reducción del tiempo para terminar un proyecto. La concurrencia implica la realización paralela de las fases del proyecto, por ejemplo desarrollar simultáneamente los conceptos del mercado, el diseño del producto, los proceso de fabricación. El ahorro del tiempo que se obtiene al desempeñar las actividades en paralelo puede ser muy significativo.

**Diseñar para el cliente**

Casa de calidad

Un método capaz de llevar la voz del cliente a las especificaciones del diseño de un producto es el despliegue de la función de calidad. Este proceso empieza por estudiar y escuchar a los clientes para determinar las características de un producto superior. Por medio de la investigación de mercado se definen las necesidades y preferencias del consumidor respecto de un producto y se desglosan en los requerimientos del cliente. Esta información constituye la base para una matriz llamada casa de la calidad. Al crear esta matriz el equipo inter funcional puede utilizar la información dada por el cliente para tomar decisiones de **ingeniería, mercadotecnia y diseño**.

En resumen, el beneficios más importante de esta casa, es que ayuda al equipo a enfocase en la creación de un producto que satisfaga al cliente.



Análisis de valor/Ingeniería de valor

Es otra forma de considerar al cliente en el diseño de producto. **El propósito es simplificar los productos y proceso**. Su objetivo es lograr un desempeño mejor o equivalente a un costo más bajo, al mismo tiempo que se mantienen todos los requerimientos funcionales definidos por el cliente. Esto lo hace identificando y eliminando aquellos elementos que le agregan un costo innecesario al producto ya que no suman valor al mismo. El análisis de valor concierne a los productos que ya están en producción y se utiliza para analizar las especificaciones y requerimientos del producto. Por otra parte, la **ingeniería de valor** realizada antes de la etapa de producción, se considera como un método para evitar costos. Sin embargo, con respecto a un producto determinado existe una confluencia de estos dos conceptos.

Consiste en resolver preguntas como:

\*Incluye el articulo características de diseño innecesarias? (Ej. Sillas reclinables para la uni)

\*Pueden combinarse dos o más partes en una?

\*Como se puede reducir el peso?

\*Existen partes no estandarizadas que se pueden eliminar?

**Diseño de manufactura y ensamblaje**

Se definen los materiales, formas y tolerancias de los componentes individuales de un producto. Dicha actividad empieza con bosquejos de las partes y ensambles para después pasar a la estación de trabajo del diseño ayudado por computadora (CAD) donde se producen los dibujos del ensamble y las partes detalladas de este.

Herramientas útiles:

- CAD: Diseño Asistido por Computadora. Es un método de diseño de productos y procesos que aprovecha el poder de las computadoras. Cubre varias tecnologías automatizadas, como las graficas por computadoras para examinar las características visuales de un producto y la ingeniería asistida por computadora para evaluar su característica de ingeniería.

- DFMA: Diseño de trabajo para Manufactura y Ensamble. Los mejoramientos relacionados con el DFMA se originan con la simplificación del producto, al reducir el número de partes separadas.

Diseño del producto y secuencia de desarrollo

\*Generación de la idea

\*Selección del producto

\*Diseño preliminar

\*Diseño final

\*Verificar si Existen las instalaciones necesarias

\*Selección de proceso

**Selección de proceso**

Es importante destacar 2 conceptos: la ingeniería del proceso se refiere a las actividades de planeación **táctica** que se realizan con regularidad en la manufactura. La selección del proceso, se refiere a la decisión **estratégica** que se hace a seleccionar la clase de procesos de producción que deben existir en la planta.

Tipos de procesos

Los procesos se pueden clasificar de acuerdo a las etapas que los mismos comprenden, de esta manera definimos procesos de una sola etapa y procesos de múltiples etapas. También podemos clasificarlos como procesos de fabricar para tener en existencia y procesos de fabricar conforme al pedido. Otra forma de clasificar a los procesos es en base a lo que hacen:

* Procesos de conversión, ejemplo cambiar de láminas de hierro a láminas de acero, el detergente, dentífrico, etc.
* Procesos de fabricación, donde las materias primas se convierten en alguna forma específica. Ejemplo convertir una lámina de metal en la defensa de un automóvil, una estampadora de chapa, etc.
* Procesos de ensamble, ejemplo el montaje de partes de automóviles, envasadoras, etc.
* Procesos de prueba, no son procesos de producción propiamente dichos, ni son fundamentales.

Estructura de flujo de proceso

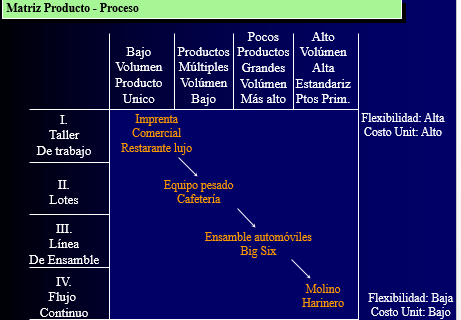
Se refiere a la forma en que una fábrica organiza el flujo de material, utilizando una o más de las tecnologías del proceso.

* **Talleres de trabajo:** es el caso de la producción de pequeños lotes de un gran número de productos diferentes, la mayoría de los cuales requiere una serie o secuencia diferente de pasos de procesamiento. Ejemplo, **los fabricantes de aviones, los talleres de máquina**, etc.
* **Lotes:** es un taller de trabajo estandarizado hasta cierto punto. Se utiliza una estructura de este tipo cuando un negocio tiene una línea de producción relativamente estable, cada uno de los cuales se produce en lotes periódicos, ya sea sobre pedido o para el inventario. La mayoría de estos productos siguen los mismos patrones de flujo a lo largo de la planta. Ejemplo, equipo pesado, productos químicos especializados, etc.
* **Líneas de ensamble o Cadena de Montaje:** consiste en la producción de partes separadas que se mueven de una estación de trabajo a otra a un ritmo controlado, siguiendo la secuencia necesaria para fabricar el producto. Ejemplo, ensamble manual de juguetes y electrodomésticos, ensamble automático de componentes en un tablero de circuitos impresos.
* **Flujo continuo**: es el caso de la conversión o procesamiento adicional de **materiales no diferenciados** como petróleo, productos químicos o cerveza. Como en las cadenas de ensamble la producción sigue una secuencia predeterminadas de pasos, con la diferencia de que el flujo es continúo. **Estas estructuras suelen ser altamente automatizadas** y constituyen una “maquina” integrada que debe operar las 24h del día para evitar paros e inicios costosos.

La elección de estructuras es una función de los requerimientos de volumen para cada producto.

Matriz producto/proceso

Presenta la relación entre las estructuras del proceso y los requerimientos del volumen. La matriz se hace mas angosta a medida que se incrementa el volumen y la línea de productos disminuye, el equipo especializado y los flujos de materiales estandarizados se vuelven económicamente factibles. Las industrias listadas en la matriz se presentan como tipos ideales que han encontrado su nicho estructural.



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Estructura del proceso. Etapa del ciclo de vida del producto | \*Producto único  \*Bajo volumen | \*Productos múltiples  \*Volumen bajo | \*Pocos productos  \*Grandes volumen más alto | \*Alto volumen  \*Alta estandarización  \*Productos primarios | Medida de efectividad |
| I  Taller de trabajo | Ej. Imprenta comercial, restaurante de lujo, chapista de autos.  Mc Donald (pull) |  |  |  | Flexibilidad:alta  Costo unitario: alto |
| II  Lotes |  | Ej. Equipo pesado, cafetería. |  |  |  |
| III  Línea de ensamble |  |  | Ej. Ensamble de autos,  Big Six (push) |  |  |
| IV  Flujo continuo |  |  |  | Ej. Molino harinero, productos petroquímicos | Flexibilidad:baja  Costo unitario: bajo |

**Selección de equipo especifico**

Este es el siguiente paso luego de la selección del tipo general de estructura del proceso.

Variables de decisión:

* Inversión inicial (precio, fabricante, requerimientos de espacio, etc.)
* Tasa de producción (capacidad real en comparación con calificada)
* Calidad del producto (índice de desperdicio, consistencia en el cumplimiento de las especificaciones)
* Requisitos operativos(seguridad, facilidad de utilización, impacto de los factores humanos)
* Requisitos de MO (capacidades y capacitación)
* Flexibilidad (herramental especial)
* Requisitos para preparación de maquinas (complejidad, rapidez de cambio)
* Mantenimiento (complejidad, frecuencia, disponibilidad de partes)
* Obsolescencia
* Políticas de Inventario (necesidad y tiempo oportuno para apoyar las existencias de seguridad)

Un método estándar para la elección entre procesos o equipos alternativos es el análisis del punto de equilibrio. Este presenta visualmente las utilidades y perdidas alternativas debidas al número de unidades producidas o vendidas.

Evolución de la tecnología de procesos

* Automatización del proceso de producción (MO exclusiva para control)
* Robótica (copia de movimientos humanos)
* CAD (diseño asistido por PC)
* CAD/CAM (manufactura asistida por PC)
* CIM (incluye CAD, planificación y control, manejo automatizado de materiales, CAM, robótica, tecnología de computación).

**Diseño de flujo de procesos**

Es un método para evaluar los proceso específicos seguidos por las materias primas, las partes y los subensambles a medida de que se mueven a los largo de la planta. Las herramientas más utilizadas son:

* **Esquemas de montaje o dibujo del ensamble**: es solo una vista esquemática del producto que muestra las partes que lo componen.
* **Diagramas de montaje (Gozinto) o grafica de ensamble**: utiliza la información expuesta en el dibujo de ensamble define la forma en que irán unidas las partes, su orden de ensamble y a menudo, el patrón total del flujo del material.
* **Hojas de operación y ruta:** específica para una parte en particular la ruta de las operaciones y del proceso, además indica que tipo de herramientas, opciones y equipo se requerirán para completar la parte.
* **Diagrama de flujo de proceso u organigrama del proceso**: describe lo que le sucede al producto a medida de que avanza a lo largo de las instalaciones de producción.

Cada una de estas graficas, es una herramienta útil para el diagnostico y puede utilizarse para mejorar las operaciones una vez que se ha establecido el sistema operativo.

Sistemas flexibles de manufactura

-Línea se manufactura flexible

-Sistema de producción flexible

-Grupo de manufactura flexible

-Célula de manufactura flexible

-Modulo de manufactura flexible

Evaluación de inversión en tecnología de procesos

* Beneficios por reducción de costos:

1. Costos de mano de obra (automatización)
2. Costos de materiales
3. Costos de inventarios
4. Costos de transporte y distribución
5. Costos de calidad (o de no calidad)

* Beneficios por mayor variedad de productos
* Beneficios por productos con mejores características y mayor calidad
* Ciclos más cortos

**UNIDAD 5: Dirección de operaciones en servicios**

Concepto y características de los servicios

Naturaleza y características de los servicios: generalizaciones:

* todos somos expertos en servicios: todos creemos que sabemos qué es lo que deseamos de una organización de servicio, y tenemos mucha experiencia con el proceso de la creación del servicio.
* los servicios son idiosincráticos: lo que funciona bien para proporcionar una clase de servicio puede resultar desastroso en otra.
* la calidad del trabajo no equivale a la calidad del servicio.
* La mayoría contiene una mezcla de atributos tangibles e intangibles que forma el “paquete de servicios”: este paquete requiere enfoques diferentes para el diseño y la administración de los que necesita la producción de bienes.
* los servicios de alto contacto se viven, se experimentan; mientras que los bienes simplemente se consumen.
* gerenciar requiere dominio de marketing, manejo de personal y de operaciones.
* los servicios toman forma de ciclos de encuentro, que implican interacciones cara a cara, por teléfono o por correo.

Foco del diseño del servicio. EL CLIENTE

**La estrategia de servicios**

Inicia con la selección del enfoque operante, es decir, de las prioridades de desempeño, mediante las cuales competirá la empresa de servicio. Estas prioridades incluyen: trato al cliente en términos de cordialidad y espíritu de servicio, rapidez y conveniencia de la entrega, precio, variedad, calidad de los bienes tangibles que son fundamentales para el servicio o que lo acompañan, y capacidades únicas que constituyen la oferta de servicio.

Diseño de organizaciones de servicios : Los negocios de servicios y los servicios internos

Los temas de la administración de las operaciones de servicio existen en dos amplios contextos organizacionales:

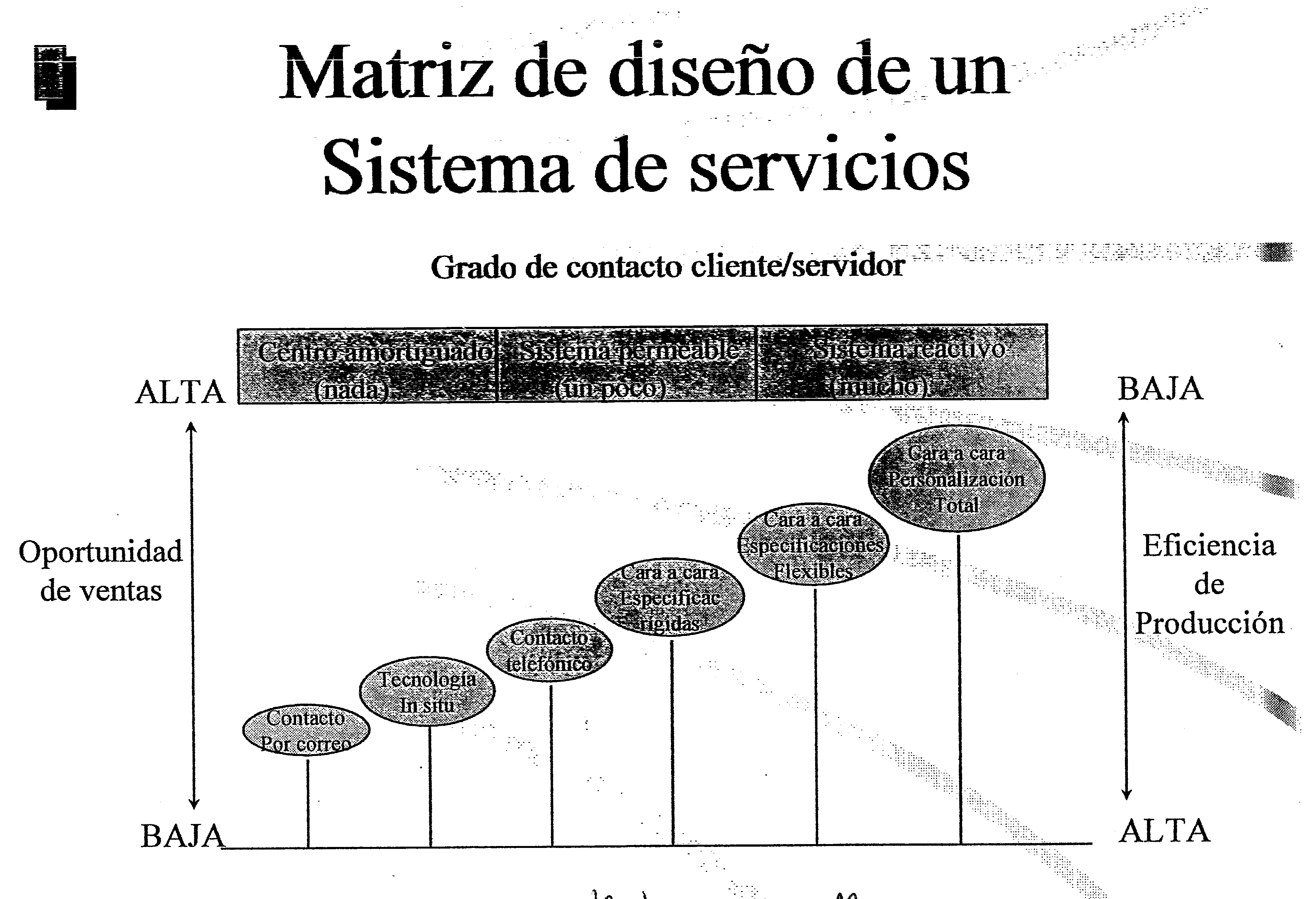
* el negocio de servicios es la administración de las organizaciones cuyo negocio principal requiere la interacción con los clientes para producir el servicio. Dentro de esta categoría podemos hacer otra distinción importante: servicios basados en las instalaciones (en donde el cliente debe acudir a la instalación de servicios, por ejemplo atención de salud en hospital, comercio minorista o restaurante.) y servicios basados en el campo o in situ (en donde la producción y el consumo del servicio tienen lugar en el ambiente del cliente, por ejemplo limpieza, vigilancia, mantenimiento de instalaciones, comunicaciones.)
* los servicios internos constituyen la administración de los servicios requeridos para respaldar las actividades de la organización más grande. Sus clientes son los diversos departamentos dentro de la organización que requieren dichos servicios. (por ejemplo contabilidad, ingeniería, etc.)

Clasificación operativa de los servicios: sistemas de alto y bajo contacto

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Decisión del diseño** | **Sistema de alto contacto** | **Sistema de bajo contacto** |
| Ubicación de la instalación | Las operaciones deben estar cerca del cliente | Las operaciones pueden estar colocadas cerca del suministro, el transporte o la mano de obra. |
| Disposición de la instalación | La instalación debe adaptarse a las necesidades y expectativas físicas y psicológicas del cliente | La instalación debe enfocarse en la eficiencia de la producción |
| Diseño del producto | El ambiente, así como el producto físico, definen la naturaleza del servicio | El cliente no está en el ambiente del servicio, de manera que el producto puede definirse por un menor número de atributos |
| Diseño del proceso | Las etapas del proceso de producción tienen un efecto directo e inmediato sobre el cliente | El cliente no está involucrado en la mayoría de los pasos del procesamiento |
| Programación | El cliente está en el programa de producción y debe adaptarse | El cliente sólo se interesa en las fechas de terminación |
| Planeación de la producción | Los pedidos no pueden almacenarse, de manera que un flujo de producción lento resultará en una pérdida de negocios | Tanto la acumulación de pedidos como la producción lenta son posibles. |
| Habilidades del trabajador | La fuerza laboral directa constituye una parte importante del producto del servicio, de manera que puede ser capaz de interactuar bien con el público | La fuerza laboral directa sólo necesita poseer capacidades técnicas. |
| Control de calidad | A menudo los estándares de calidad los percibe el espectador, por consiguiente, son variables. | Los estándares de calidad por lo general son medibles, y por consiguiente, fijos. |
| Estándares de tiempo | El tiempo de servicio depende de las necesidades del cliente, de manera que los estándares de tiempo son inherentemente holgados. | Los estándares de tiempo pueden ajustarse. |
| Pago de los salarios | La producción variable requiere sistemas de salarios basados en el tiempo | La producción que puede “determinarse” permite sistemas de salarios basados en la misma |
| Planeación de la capacidad | Para evitar la pérdida de ventas, la capacidad debe determinarse de manera que sea igual a la demanda pico | La producción que puede almacenarse permite una capacidad a cierto nivel promedio de la demanda. |

Matriz de diseño del servicio.

Los encuentros de servicio se pueden configurar en varias formas diferentes. La matriz de diseño del sistema identifica seis alternativas comunes en que puede entregarse el servicio:



La **parte superior** de la matriz muestra el grado de contacto entre cliente/servidor: el núcleo amortiguado, que está físicamente separado del cliente; el sistema permeable, en el cual puede penetrar el cliente por medio del teléfono o de un contacto cara a cara; y el sistema reactivo, que es a la vez penetrable y reactivo a los requerimientos del cliente.

El **lado izquierdo** de la matriz muestra lo que creemos que es una proposición lógica de mercadotecnia, es decir, cuanto mayor es el contacto, mayor es la oportunidad de ventas. El **lado derecho** muestra el efecto sobre la eficiencia de la producción cuando el cliente ejerce una mayor influencia sobre la operación; a mayor contacto menor eficiencia del sistema.

Las entradas dentro de la matriz indican las formas en que puede entregarse el servicio:

1. contacto por correo, implica un contacto bajo que permite que el sistema funcione de manera más eficiente debido a que el cliente no puede afectar de manera significativa el sistema. Sin embargo, hay muy poca oportunidad para la venta de productos adicionales.
2. tecnología de Internet y en la ubicación, Internet protege a la compañía del cliente, pero también hay oportunidades interesantes para proporcionar información y servicios pertinentes al mismo, lo que es significativo para abrir oportunidades de nuevas ventas.
3. contacto por teléfono
4. especificaciones rígidas cara a cara, se refiere a aquellas situaciones en las cuales hay muy poca variación en el proceso de servicio, es decir, ni el cliente ni el servidor tienen mucha libertad en la creación del servicio. Ejemplo: Mc donald’s, Disneylandia, etc.
5. especificaciones flexibles cara a cara, se refiere a situaciones en las que por lo general se comprende el proceso de servicio, pero hay opciones acerca de la forma en la cual se desempeñará o de los bienes físicos que son parte del mismo. Ejemplo: restaurante de servicio completo, agencia de venta de autos, etc.
6. ajuste total a las necesidades/personalización total cara a cara, se refiere a los encuentros de servicio cuyas especificaciones deben desarrollarse por medio de cierta interacción entre el cliente y el servidor. Ejemplo: servicios legales y médicos.

La matriz tiene utilización tanto operacional (reflejada en la identificación de los requerimientos del trabajador, el enfoque en las operaciones y las innovaciones) como estratégica. Éstas últimas incluyen:

* permitir la integración sistémica de las operaciones y la estrategia de mercadotecnia.
* Aclarar la combinación de entrega de servicio que proporciona la empresa en realidad. A medida que la compañía incorpora las opciones de entrega listadas en la diagonal, se diversifica en su proceso de producción.
* Permitir la comparación con la forma en la cual otras empresas entregan servicios específicos, lo que ayuda a determinar con precisión la ventaja competitiva de la empresa.
* Indicar los cambios evolutivos o del ciclo de vida que podrían requerirse a medida que crece la empresa. Sin embargo, la evolución puede moverse en cualquier dirección a lo largo de la diagonal (y no en una única, como la matriz producto-proceso).

Paquete de servicios

Consta de cuatro partes: servicios explícitos, servicios implícitos, bienes coadyuvantes (bienes a partir de los cuales se materializa la prestación del servicio), e instalaciones de apoyo (infraestructura, ambiente, entorno, condiciones del lugar en el que se desarrolla el servicio).

Criterios para evaluar el paquete de servicios:

|  |  |
| --- | --- |
| Servicios explícitos:   1. Entrenamiento del personal 2. alcance de los servicios prestados 3. Consistencia 4. Disponibilidad | Servicios implícitos:   1. Actitud del personal 2. Privacidad y seguridad 3. Comodidad 4. Atmósfera 5. Espera 6. Status 7. Sensación de bienestar |
| Instalaciones de apoyo:   1. adecuación arquitectónica 2. decoración interior 3. disposición de las instalaciones   (layout)   1. equipamiento de apoyo | Bienes coadyuvantes:   1. Consistencia 2. Calidad 3. Selección |

Elaboración de diagramas de servicio

1. Identificar procesos
2. Aislar los puntos de error
3. Establecer un marco de tiempo
4. Analizar la rentabilidad

**Anteproyecto y mecanismo a falla segura del servicio**

La herramienta estándar para el diseño del proceso de servicio es el diagrama de flujo. Recientemente se ha comenzado a llamar al diagrama anteproyecto del servicio para subrayar la importancia del diseño del proceso. Una característica única es la distinción que hace entre los aspectos del servicio de un contacto elevado con el cliente y aquellas actividades que el cliente no ve, a través de una “línea de visibilidad”. El nivel superior se compone de actividades que están bajo control del cliente, el segundo nivel lo constituyen las actividades que desempeña el administrador al atender al cliente, el tercer nivel es el de las actividades de reparación desempeñadas en el taller (limpiar vehículos), y el nivel más bajo está representado por la actividad contable interna (preparación de facturas para clientes).

El anteproyecto describe las características del diseño del servicio, pero no proporciona ninguna guía directa sobre cómo hacer que el proceso se ajuste al diseño. Un enfoque a este problema es la aplicación de **poka-yokes**, es decir, procedimientos que impiden que el error inevitable se convierta en un defecto del servicio. Las aplicaciones a los servicios pueden clasificarse en: métodos de advertencia, métodos de contacto físico o visual, y lo que llamamos “las tres T” (Tarea por hacer, Trato al cliente y características Tangibles o ambientales de la instalación de servicio); y se aplican tanto para acciones del cliente como del trabajador del servicio.

Aún cuando estos procedimientos no pueden garantizar el nivel de protección de errores encontrados en fábrica, sí pueden reducir esos errores en muchas situaciones de servicio.

Procesos de servicios.

Distintos tipos de diseños de servicios:

* Enfoque de línea de producción: la orientación es hacia la producción eficiente de resultados, no hacia el servicio a otros. Mediante una concienzuda atención al diseño total y a la planeación de las instalaciones, todo está incorporado íntegramente en la máquina misma, es decir, en la tecnología del sistema. La única elección disponible para el empleado es operar exactamente en la misma forma que pretendían los diseñadores. Con nuestra matriz de diseño del sistema de servicio podríamos clasificar esto como un servicio cara a cara de especificaciones rígidas. (Ejemplo y pionero: Mc Donald’s)
* Enfoque de la participación del cliente, o de autoservicio: Lovelock y Young consideran que el proceso de servicio puede mejorarse haciendo que el cliente asuma un papel más importante en la producción del servicio. Son excelentes ejemplos de la utilización de internet y de la tecnología del lugar.

Esta filosofía requiere cierta dosis de venta, para lo cual se proponen varios pasos: desarrollo de la credibilidad del cliente, promoción de los beneficios del costo, rapidez y conveniencia, y seguimiento para asegurarse de que los procedimientos están utilizándose de manera efectiva. En esencia, se convierte a los clientes en “empleados parciales” a quienes capacitar en lo que deben hacer. (Ej. Cajeros automáticos, estaciones de servicio)

* Enfoque de la atención personal: un proceso no estructurado y bastante flexible que se basa en la relación entre el vendedor individual y el cliente. (Ej. Ropa a medida)

Características de los servicios bien diseñados

1. Cada elemento del sistema de servicios es consistente con el enfoque operacional de la firma.
2. Es amigable para el usuario, pudiendo el cliente interactuar con él fácilmente (tiene buenos letreros, formas comprensibles, pasos lógicos en el proceso y los trabajadores de servicio están disponibles para responder a las preguntas)
3. Es sólido, significa que cada vez que el cliente tome el mismo servicio, las características de éste sean iguales.
4. Está estructurado de tal manera que su gente y sus sistemas puedan mantener un desempeño consistente.
5. Provee enlaces efectivos entre sus integrantes (entre la oficina interior y la oficina de atención a clientes)
6. Maneja la evidencia de la calidad de servicio para que los clientes la perciban. (a menos que se informe a los clientes acerca de los mejoramientos por medio de una comunicación explícita respecto a los mismos, es imposible que el desempeño mejorado logre un impacto máximo).
7. Es efectivo con relación al costo. Hay un desperdicio mínimo de tiempo y recursos cuando se entrega el servicio. (Incluso si el resultado de éste es satisfactorio, los clientes a menudo se sienten desalentados por una compañía de servicios que parece ser ineficiente).

**UNIDAD 6: Capacidad del sistema de producción**

**CAPACIDAD**

Definición capacidad

Cantidad de unidades que el sistema operativo puede producir en una unidad de tiempo.

Planeación estratégica de la capacidad

Consiste en la instalación final de la planta. La determinante de la capacidad de la planta está asociada a lo estratégicos, en lo cual definimos la limitante máxima de la capacidad del proceso de producción.

Trabajamos dentro de las decisiones estratégicas (trabajo con la localización y determinación de la capacidad). A medida que va necesitando de la capacidad, la planta va ampliando la misma. Toda la empresa está hecha para una determinada capacidad, con el objetivo de establecer una limitante de capacidad. La capacidad es una limitante de la planeación.

La planeación de la capacidad tiene diferentes significados para individuos que se encuentran en distintos niveles de la jerarquía de la administración de operaciones. Ejemplo: el vicepresidente de producción se interesará por la capacidad total de todas las fábricas de la empresa; el gerente de planta debe decidir la forma de utilizar de manera óptima esta capacidad para satisfacer la demanda prevista de productos.

El objetivo de la planeación estratégica de la capacidad consiste en proporcionar un modelo para determinar el nivel general de capacidad de los recursos intensivos en capital que mejor apoya a la estrategia competitiva a largo plazo de la empresa. El nivel de capacidad elegido tiene un efecto importante en la velocidad de respuesta, la estructura de costo, políticas de inventario y necesidades de administración y apoyo de personal de la empresa. Si la capacidad es inadecuada, la empresa puede perder clientes por prestar un servicio con lentitud o por permitir que los competidores ingresen al mercado. Si la capacidad es excesiva, una empresa puede tener que reducir sus precios para estimular la demanda, subutilizar su fuerza laboral, mantener demasiadas existencias o buscar productos adicionales menos redituables con el fin de permanecer en el mercado.

Dentro de la planificación estratégica de la capacidad, encontramos conceptos tales como:

* Economía de escala vs economía de alcance

La economía de escala consiste en producir muchas unidades iguales en la menor cantidad de tiempo posible y que a medida que se incremente el número de unidades producidas los costos por unidad disminuyan. Ampliar la escala, significa ampliar la capacidad de producción máxima.

A medida de que pasa el tiempo, la economía se diversifico cada vez más, esto dio lugar a unidades más diferenciadas entre sí. Esto hizo que se pasara de una economía de escala a una economía de alcance, la cual es una escala que me permite producir una menor cantidad de unidades pero más adaptadas a la demanda. Este concepto se relaciona con la planta dentro de la planta, porque dentro de una misma planta tengo diferentes líneas de producción que responden a una demanda especifica.

La economía de alcance se basa en la satisfacción de la demanda, mientras que la economía de escala en la eficiencia del sistema.

* Curva de aprendizaje

Cuando un sistema entra en funcionamiento, la puesta en marcha del mismo lleva un tiempo determinado, en el cual vamos a cometer muchos errores por estar haciendo algo nuevo. En esta primera etapa no somos tan eficientes, la productividad por empleado no va a ser la misma luego de un tiempo a comienzo va a ser baja, el tiempo de operación se reduce y el nivel de actividad aumenta y somos más eficientes a medida que pasa el tiempo.

En resumen, la curva indica que a medida que va pasando el tiempo, el costo va en disminución con lo cual esta curva influye sobre el sistema operativo. Cabe destacar que la incidencia del costo de aprendizaje no va a ser el mismo sobre un sistema de almacenaje o continuo o en un taller.

El punto donde las economías de escala se encuentran con la curva de experiencia

Las plantas grandes cuentan con una ventaja doble: las economías de escala no solo hacen que la planta aumente de tamaño, sino que también que produzca más, asimismo le confieren ventajas en las curvas de experiencia. Estas empresas aprovechan esto como una estrategia competitiva para primero construir una planta grande con economías de escala y después utilizar esos bajos costos para poner precios agresivos e incrementar el volumen de ventas. Este volumen incrementado desplaza hacia abajo la curva de experiencia más rápidamente que sus competidores. Sin embrago, para que estrategia tenga éxito el producto debe satisfacer las necesidades de los consumidores y la demanda debe ser tan grande como para respaldar el volumen.

* Capacidad

Concepto de fábrica focalizada: las instalaciones de producción funcionan mejor cuando se concentran en un conjunto limitado de objetivos de producción que contribuyan a los objetivos corporativos.

El enfoque de la capacidad puede ponerse en operación a través del mecanismo de plantas dentro de plantas. Cada una de estas PDP cuenta con suborganizaciones separadas, equipo y políticas, etc. esto permite encontrar el mejor nivel de operaciones para cada departamento de la organización y, por lo tanto, lleva el concepto de focalizar hacia abajo del nivel de operación.

* Flexibilidad

Significa tener la habilidad para incrementar o reducir rápidamente los niveles de producción, o para cambiar de capacidad de producción rápidamente de un producto o servicio a otro. La misma se consigue por medio de:

* Plantas Flexibles: la “planta de tiempo de cambio cero”, por medio de equipo móvil, paredes desmontables e instalaciones de fácil acceso y redirigibles, la planta puede adaptarse rápidamente al cambio. Ejemplo de una planta con equipo fácil de instalar, desmontar y trasladar: un circo.
* Procesos Flexibles: son ciertos sistemas de manufactura flexible y equipos sencillos y de fácil instalación. Ambos aspectos permiten cambiar rápidamente y a bajo costo de una línea de productos a otra, dando lugar a **economías de alcance**. Existen economías de alcance cuando se pueden producir múltiples productos a un costo más bajo, si se producen combinados, de lo que costaría producirlos si se produjeran por separado.
* Trabajadores Flexibles: cuentan con múltiples habilidades y con la capacidad para cambiar con facilidad de una tarea a otra tarea. Requieren una capacitación más amplia que los trabajadores especializados.
* Estrategias que aprovechen la capacidad entre organizaciones

Nuestro sistema operativo puede ser más o menos flexible dependiendo del diseño de dicho sistema. Cuanto la producción está basada en tecnología, la flexibilidad es un poco menor. Hoy día se trabaja más sobre la flexibilidad que por sobre ser optimo (consiste en maximizar la capacidad de producción y minimizar los costos). Si el sistema de producción responde a la demanda no es necesario que deba alcanzar el nivel óptimo. Los procesos que no pueden adaptarse a la demanda son los continuos dado que trata de operar a su nivel optimo de producción. La flexibilidad depende de la tecnología, cualquier maquina trabaja con cualquier capacidad, pero es importante determinar la capacidad en función de la demanda de mercado por la cual adopto una tecnología que me permita satisfacer la misma.

* Nivel optimo

Representa el nivel de capacidad para el cual el proceso fue diseñado y, por consiguiente, el volumen de producción al que se minimiza el costo unitario promedio.

* Tasa de utilización de la capacidad

Revela la proximidad de una empresa a su mejor punto de operación (su capacidad de diseño):

Capacidad utilizada

Nivel óptimo de operación

Tasa de utilización de la capacidad =

Metodología para la decisión de capacidad

* Pronóstico de demanda: es el primer paso dado que voy a determinar una capacidad en función a la proporción del mercado que quiero captar. Es normal que en los primeros años la capacidad sea ociosa.
* Comparar requerimientos que surgen del análisis anterior con capacidad actual: Si la capacidad es nueva, determino la capacidad del mercado y veo la demanda insatisfecha; y si la capacidad es la actual determinamos la necesidad de incrementar la misma ya que las empresas trabajan al máximo de su capacidad.
* Identificar alternativas: dado que se asemeja a un análisis de inversión asociada a la localización de la capacidad de la planta.
* Evaluar cada alternativa: debemos determinar los métodos a utilizar para evaluar las alternativas, esto da lugar a un proyecto de inversión.
* Seleccionar e implementar la mejor: elijo aquella capacidad y localización de la misma más adecuada de acuerdo al flujo de la demanda.

Herramientas para decisión

* Análisis microeconómico: consiste en una análisis del sector, sistema y de la oferta de ese servicio. Hoy se trabaja sobre la innovación basada en la sustitución.
* Simulación: Se puede simular la cuestión de almacenamiento, el propio proceso de producción, determinar cuáles son los cuellos de botella. Lo cual perite tomar decisiones dentro del proceso.
* Programación lineal: se usa para determinar la cantidad de origen y la cantidad de destino en cada una de las plantad dentro de la plantas, sujeta a restricciones como los recursos a utilizar en cada planta.
* Teoría de colas: se utiliza para determinar la capacidad de atención al público en servicios.
* Programación dinámica (árbol de decisión): es útil para operar el sistema, analizar las diferentes opciones que le solicitamos al sistema.

Un árbol de decisión constituye un modelo esquemático de la sucesión de pasos de un problema y las condiciones y consecuencias de cada paso. Están formados por nodos de decisión con ramas que llegan y salen de ellos. Los cuadrados representan puntos de decisión y los círculos los eventos fortuitos. Las ramas que salen de los primeros indican las opciones disponibles, y las ramas que salen de los eventos fortuitos indican las probabilidades de ocurrencia. Cuando resolvemos estos árboles, trabajamos de la última parte del árbol hasta llegar al comienzo. Al calcular el valor esperado, es importante tener en cuenta el valor del tiempo en dinero.

Consideraciones para añadir capacidad

Cuando se quiere aumentar la capacidad es necesario tener en cuenta diferentes aspectos:

-Mantenimiento del equilibrio del sistema

En la planta perfectamente equilibrada la producción de la etapa 1 proporciona los insumos precisos para la etapa 2; y así sucesivamente. En la práctica, este diseño perfecto es imposible o indeseable. Una razón es que por lo general los niveles óptimos de operación difieren para cada etapa. Otra razón es que la variabilidad de la demanda del producto y los procesos, conducen en sí mismos a un desequilibrio (salvo las líneas de producción automatizadas que en esencia constan de una maquina grande). Para hacer frente a estos desequilibrios: se puede aumentar la capacidad de las etapas que constituyen cuellos de botella con medidas temporales como horas extra, renta de equipos o subcontratación; otra forma es utilizar excedentes de inventario en la etapa donde se forma el cuello de botella, para garantizar que en esta etapa se tenga siempre algo en que trabajar; una tercera forma consiste en duplicar las instalaciones del departamento del cual depende otro.

-Frecuencia de los aumentos de capacidad

Al aumentar la capacidad hay que tener en cuenta 2 clases de costos: el costo de aumentarla con mucha frecuencia (costos directos: eliminar y sustituir quipo viejo y capacitar empleados para usar el nuevo. Costos de oportunidad por mantener la planta parada durante el periodo de cambio) y el costo de aumentarla con poca frecuencia (implica que la capacidad se compra en paquetes más grandes, la capacidad en exceso tiene que clasificarse como gasto indirecto hasta que se la utilice).

-Fuentes externas de capacidad, uso de la capacidad externa

A veces resulta menos costoso no aumentar la capacidad, y recurrir a una fuente externa de capacidad. La **subcontratación** (ejemplo: call-centers en países mano de obra barata como india, Latinoamérica, etc.) y la **capacidad compartida** (ejemplo: 2 aerolíneas con demandas de temporadas diferentes que comparten rutas) son 2 estrategias que utilizan frecuentemente las empresas.

Capacidad en Sistemas de prestación de SERVICIOS

Los servicios son los más perecederos ya que no se pueden almacenar; por lo cual puede ocurrir:

* Que la demanda exceda la capacidad y se pierdan clientes.
* Que la demanda este por debajo de la capacidad, con picos que producen rechazos y/o esperas y/u otros deterioros de la calidad del servicio.
* Que la demanda sea tan baja que exista subutilización de la capacidad instalada.

Las alternativas son:

* Sobre la oferta de largo plazo: redimensionamiento. Puedo modificar la oferta incorporando un sistema adiciona.
* Sobre la oferta de corto plazo: programación de operaciones. En el mediano plazo no se puede hacer modificaciones.
* Sobre la demanda: acciones de comercialización. Para poder bajar la demanda pico asociada, se trata de descongestionar la demanda, se busca manipular la demanda en los servicios cuando la misma es muy volátil.

Planeación de la capacidad de servicio en comparación con la manufactura

Aunque comparten varias características, existen diferencias importantes entre ambas:

1. Tiempo: los servicios no pueden almacenarse para utilizarlos posteriormente. Debe haber capacidad disponible para producir un servicio cuando se lo necesite.
2. Ubicación: la capacidad del servicio debe ubicarse cerca del cliente. En la manufactura, primero se lleva a cabo la producción y posteriormente se distribuyen los bienes al consumidor. En el caso de los servicios ocurre lo contrario. El servicio debe localizarse en el lugar donde se encuentra el cliente y en el momento que éste lo necesite.
3. Volatilidad de la Demanda: de un sistema de entrega de servicio es mucho más alta que la de un sistema de producción de bienes por 3 razones:
   1. Los servicios no se puede almacenar, lo que implica que no se puede emplear el inventario para atender a la demanda como en el caso de la manufactura.
   2. Los clientes interactúan directamente con el sistema de producción, y estos tienen diferentes necesidades, así como diferentes niveles de experiencia en el proceso y puede ser que requieran diferentes números de transacciones.
   3. La volatilidad de la demanda es directamente afectada por el comportamiento del consumidor.

En los servicios el problema que se presenta es que no es stockeable, esto hace que a medida que pasa el tiempo se pierda facturación y ventas, esa pérdida de ventas implica una pérdida de clientes, con lo cual se pierde capacidad financiera hasta llegar a un punto que se pierde capacidad económica.

En cuanto a la ubicación, el lugar donde prestó el servicio es importante. Lo apropiado es colocarlo donde está la demanda.

Cuando establecemos una capacidad del servicio, no tengo stock pero tengo una capacidad operativa. Si es un espacio reducido pierdo ventas y si es demasiada también es un problema, con lo cual la determinación de la capacidad es muy complicada determinar la más adecuada.

Interrelación entre capacidad y espera

El resultado final del servicio es la brecha entre las expectativas de quien toma el servicio y las expectativas de quien le prestó el servicio.

La satisfacción es igual a la percepción (oferta) – la expectativa (demanda).

**TEORIA DE LAS COLAS**

Tiempo de espera

Consideraciones:

* El tiempo sin hacer nada es percibido como más largo que el tiempo ocupado.
* Las esperas antes del proceso se sienten como más prolongadas que las esperas durante el proceso.
* La ansiedad hace que las esperas parezcan mayores que lo que son.
* Las esperas inciertas se viven como más largas que aquellas que se conocen o tienen una duración acotada.
* Las esperas sin explicación se perciben como más largas que las explicadas.
* Las esperas injustas resultan más largas que las equitativas.
* Cuanto más valioso es el servicio, mas se estará dispuesto a esperar.
* Las esperas en soledad resultan más largas que las que se hacen en grupo.

Sugerencias

* No subestimar los efectos de las percepciones.
* Determinar el tiempo de espera aceptable para los clientes.
* Instalar distracciones para entretener o involucrar a los consumidores.
* Mantener a los clientes fuera de la fila.
* Informar a la gente (si se sobreestima los tiempos de espera).
* Modificar el tiempo de arribo de los clientes.
* Mantener fuera de vista los recursos que no se hallan en servicio.
* Segmentar a los clientes por tipos de personalidad.
* Adoptar una perspectiva de largo plazo.
* No subestimar el poder de un servicio amigable.

Sistemas de colas

* Definición:

Consiste en 3 componentes principales: (1) la población fuente y la forma como los clientes llegan al sistema; (2) el sistema de servicio; (3) la condición en que los clientes salen del sistema.

* Estructura del sistema de colas

La elección del formato del sistema va a depender del volumen de clientes que se atenderán y las restricciones impuestas por los requerimientos en secuencia que gobiernan el orden en el que debe desempeñarse el servicio. Estas estructuras pueden consistir en:

* Un solo canal, una sola fase: es el tipo de estructura de la fila de espera más sencillo. Cuando las distribuciones no son estándar, el problema con respecto a la distribución de llegada y servicio se resuelve fácilmente mediante una simulación por computadora. Ejemplo peluquería atendida una sola persona.
* Un solo canal, múltiples partes: en este caso se desarrollan una serie de servicios de manera secuencial. Un factor decisivo cuando hay un solo canal con un servicio en serie es la cantidad de sujetos acumulados que se permite frente a cada servicio, lo que a su vez constituye filas de espera separadas. Ejemplo un lavado de automóviles ya que ahí se desempeñan una serie de servicios tales como aspirar, mojar, lavar, enjuagar, etc.
* Múltiples canales, una sola fase: el problema que surge de esta estructura se presenta en el tiempo desigual del servicio que se proporciona a cada cliente derivado en una velocidad o un flujo desiguales entre las filas. Esto da como resultado que se atiendan a algunos clientes antes que a otros que llegaron primero. Para modificar esta estructura y asegurarse de que el servicio de las llegadas sea cronológico, se requiere formar una sola fila desde que se asigne el siguiente cliente en la cola a medida que un servidor se encuentre disponible. Este tipo de estructura requiere un control rígido de la fila, con el fin de mantener el orden y dirigir a los clientes hacia los servidores disponibles. Una forma de lograr esto es asignando números a los clientes de acuerdo al orden de llegada. Ejemplo, las ventanillas de los cajeros en un banco y los mostradores para pagar en las tiendas departamentales.
* Múltiples canales, múltiples fases: es similar al anterior con la diferencia que en este tipo de estructura se proporcionan en secuencia 2 o más servicios. Ejemplo, admisión de pacientes en un hospital ya que se suele seguir una secuencia especificas de pasos: contacto inicial en el escritorio de admisión, llenar formas, obtener la asignación de un cuarto, etc.
* Mixta: en este caso tenemos 2 subcategorías: (1) estructura de canal múltiple a sencillo, donde encontramos filas que se fusionan en una sola para recibir un servicio de una sola fase, como al cruzar un puente en el que 2 carriles se fusionan en uno, o filas que se fusionan en una para un servicio de múltiples fases como las filas de un subensamble que alimentan a una fila principal. (2) estructuras de trayectorias alternativas, donde encontramos 2 estructuras que difieren en los requerimientos del flujo direccional. La primera es similar al caso de múltiples canales y múltiples fases, excepto que en este caso puede cambiarse de un canal al siguiente después de que se ha prestado el primer servicio y el número de canales y fases puede variar una vez después de desempeñar el primer servicio.
* Variables de análisis
* Longitud de la cola: está determinada por la población que está esperando para recibir el servicio. La longitud puede ser: finita o infinita. Una cola infinita significa que es muy larga en términos de la capacidad del sistema de servicio, ejemplos de este tipo son una fila de autos que se extienden por varios kilómetros para poder cruzar un puente. Algunas colas tiene una capacidad limitada de filas causada por restricciones legales o por características físicas de espacio, ejemplo estaciones de servicio, muelles de carga y estacionamientos.
* Cantidad de clientes en el sistema.
* Tiempo de espera.
* Tiempo total en el sistema.
* Tasa de servicio.
* Porcentaje de capacidad utilizada.
* Variables de decisión
* Las que influencian la llegada y atención de clientes: régimen de arribos y asignación de prioridades de atención (Disciplina de la cola: se refiere a una regla o a una serie de reglas que son prioritarias para determinar el orden de atención a los clientes en una fila de espera. Estas reglas pueden tener un considerable efecto sobre el desempeño total del sistema. La regla más común es atender primero a quien llego primero, ésta se acepta popularmente como la más justa).
* Inherentes al dimensionamiento del sistema: longitud de cola estimada aceptable, recursos asignados (equipos, instalaciones, personal), cantidad de fases y/o canales para la atención (Numero de filas: puede ser una fila única o múltiples filas. En el caso de estas últimas, se refieren a filas únicas que se forman frente a 2 o más servidores, o a las filas únicas que convergen en algún punto de redistribución central).

Modularidad

La capacidad planificada se puede establecer como una modularidad como forma de expansión. Crecimiento a través de la senda de expansión, en la cual planteo diferentes etapas de crecimiento de acuerdo a como se vayan dando los estados de la naturaleza. Incorpora niveles de capacidad en forma escalonada.

**UNIDAD 7: Localización de las instalaciones productivas**

La necesidad de planear la ubicación de las instalaciones.

Alternativas básicas de localización, dada la época actual de mercados globales:

* Necesidad de producir cerca del CLIENTE ya sea por costos de despacho, tiempo en atenderlo –JIT- o cuestiones comerciales.
* Estar cerca de las FUENTES DE PROVISIÓN para aprovechar los bajos costos de materias primas, MO, energía.

Cuestiones relacionadas con la ubicación de las instalaciones: Criterios que influyen en la planeación de plantas de manufactura y almacenes:

* Proximidad a los clientes: ayuda a garantizar que las necesidades del cliente se incorporen en los productos que se diseñan y fabrican.
* Ambiente comercial: un clima de negocios favorable puede incluir la presencia de negocios similares de gran tamaño, la presencia de compañías en la misma industria, y, en el caso de zonas internacionales, la presencia de compañías extranjeras. La legislación gubernamental a favor de los negocios y la intervención del gobierno local para facilitar la ubicación de los negocios en un área a través de subsidios, reducción de impuestos y otros apoyos también son importantes.
* Costo total: elegir el sitio con mínimo costo total, incluyendo costos regionales (terreno, construcción, MO, impuestos y energía), de distribución de entrada y de salida. Además has costos ocultos como la excesiva transportación de materiales de preproducción entre ubicaciones antes de la entrega final a los clientes; o la pérdida de respuesta al cliente, que surge como consecuencia de que la base principal de clientes se encuentre alejada.
* Infraestructura: transporte por tierra, ferrocarril, aire y mar; requerimientos de energía y telecomunicaciones, etc.
* Mano de obra: La calidad técnica (nivel educativo, voluntad y habilidad para aprender), nivel de la capacidad de la MO y disponibilidad de MO (MO calificada).
* Proveedores: base de proveedores competitivas y de alta calidad.
* Otras instalaciones: la ubicación de otras plantas y centros de distribución de la misma compañía puede influir en la ubicación de nuevas instalaciones en la red. Las cuestiones de combinación de productos y capacidad se encuentran fuertemente relacionadas con esta decisión.
* Zonas francas o zonas de libre comercio. De existir reporta los beneficios vistos en Comercio Exterior.
* Riesgo político: el escenario geopolítico (y los cambios constantes) tanto en el país donde se encuentran las instalaciones como en el país anfitrión influyen en la decisión.
* Barreras gubernamentales: las barreras para instalarse en muchos países están siendo derribadas actualmente a través de la legislación. Incluso muchas barreras culturales y de naturaleza no legislativa deben tomarse en cuenta.
* Bloques comerciales: las empresas normalmente se instalan o reinstalan dentro de un bloque para aprovechar las ventajas relacionadas con nuevas oportunidades de mercado o bajos costos totales que ofrece el acuerdo comercial (visto en Comercio Exterior)
* Normas ambientales: influyen en ciertas industrias en determinada ubicación. Implican no sólo costos medibles, sino que influyen en la relación con la comunidad local.
* Comunidad anfitriona: los intereses de la comunidad en tener la planta en sus inmediaciones constituye una parte necesaria del proceso de evaluación. También son importantes las instalaciones educativas y en forma más amplia la calidad de vida.
* Ventaja competitiva: una empresa puede decidir ubicarme en algún país que estimule la innovación y proporcione el mejor ambiente para la competitividad global.

Métodos para la ubicación de las plantas:

Aprobación final del lugar

El diagrama implica un proceso paso a paso, pero todas las actividades se llevan a cabo prácticamente en forma simultánea. La evaluación de regiones, subregiones y comunidades alternativas comúnmente recibe el nombre de macroanálisis. La evaluación de sitios específicos en la comunidad elegida implica el microanálisis.

Las técnicas que se utilizan para apoyar el microanálisis incluyen los sistemas de clasificación de factores, la programación lineal y el centro de gravedad. Un análisis de costos detallado se incluiría en cada uno de estos métodos.

Análisis del punto de equilibrio de la ubicación

Tanto las organizaciones con fines de lucro o sin fines de lucro trabajan con presupuestos limitados, son económicamente presionadas a controlar costos. Las ubicaciones probables pueden ser comparadas desde el punto de vista económico por una estimación de los costos fijos y variables, y posteriormente graficarlos para un volumen representativo en cada ubicación.

Suponiendo que en todas las ubicaciones probables se obtendrían los mismos ingresos, el método grafico del punto de equilibrio para la decisión de ubicaciones es el siguiente:

1. Determinar todos los costos relevantes que varían con la ubicación.
2. Clasificar los costos en cada ubicación en CF anuales y CV.
3. Representar los costos asociados con cada ubicación en una grafica de costo contra volumen anual.
4. Seleccionar la localización con el menor costo total y con el volumen de producción esperado.

Este análisis presupone que los costos fijos permanecen constantes y que los costos variables permanecen lineales. Si el volumen esperado es muy cercano al punto de intersección de 2 localizaciones, otros factores pueden influir más que los costos.

Sistemas de clasificación de factores

Una de las más utilizadas, proporcionan un mecanismo que permite combinar diversos factores en un formato fácil de entender.

Se asignan diversos valores representados por puntos (dentro de un intervalo previamente determinado) a los principales factores que influyen en un conjunto de posibles sitios. Se comparan las sumas de puntos y se selecciona el sitio con mayor puntaje.

Un problema fundamental consiste en que no toman en cuenta la amplia gama de costos que pueden presentarse dentro de cada factor. Para resolver este problema se sugiere que los posibles puntos para cada factor se deduzcan utilizando una escala “de peso” basada en las desviaciones estándar de los costos, en lugar de utilizar sencillamente las cantidades del costo total, tomando en cuenta los costos relativos.

Método de transporte de programación lineal

Constituye un método especial de programación lineal, aplicándose a problemas relacionados con el transporte de productos de diversas fuentes a diversos destinos.

Los dos objetivos comunes son:

* Minimización del costo de envío de n unidades a m destinos.
* Maximización de las ganancias por el envío de n unidades a m destinos.

Premisas:

1. Los costos de transporte son una función lineal del nuero de unidades transportadas.
2. La oferta y la demanda están expresadas en unidades homogéneas.
3. Los costos de transporte por unidad no varían con la cantidad transportada.
4. La oferta total debe ser igual a la demanda total:

\*si la demanda es mayor que la oferta, debe crearse una oferta ficticia y asignar un costo de transporte de cero para que el exceso de la demanda sea satisfecho.

\* Si la demanda es menor que la oferta, debe crearse una demanda ficticia y asignar un costo de transporte de cero para que el exceso de la oferta sea satisfecho.

Método del centroides o del centro de gravedad

Constituye una técnica para localizar instalaciones únicas, toma en cuenta las instalaciones existentes, la distancia entre ellas y el volumen de bienes que van a distribuirse. Supone que los costos de transporte de entrada y de salida son iguales, y que no incluyen costos especiales de envío de cargas incompletas.

Sobre un mapa, en el cual están definidos los diferentes puntos de destino de la mercancía, se establece de manera convencional un sistema de coordenadas con una escala determinada, no importa la unidad de medida que se utilice. A cada punto del mapa se lo identifica (denominándolo por ejemplo D1, D2…), siendo definido cada uno por las coordenadas (Xi, Yi) a las cuales se asigna un factor de ponderación Pi, determinado por el valor de la demanda, multiplicado por la frecuencia de pedidos Fi. En algunos casos, en el factor de ponderación se puede incluir también algún parámetro relativo al coste de transporte.

El centro de gravedad estará definido por las coordenadas resultantes del cálculo:

Xo=((ΣXi\*Pi) / ΣPi))

Yo=((ΣYi\*Pi) / ΣPi))

Método analítico Delphi

Se forman formar dos grupos Delphi, a partir de los cuales se identifican amenazas y oportunidades, y se determina la dirección y metas estratégicas para desarrollar alternativas. Estas alternativas luego se jerarquizan para definir cuál de ellas será llevaba a cabo.

Localización de instalaciones de servicios

Las nuevas instalaciones de servicios son más comunes que las nuevas fábricas de manufacturas dado el relativo bajo costo de instalación.

La decisión relacionada con la ubicación se encuentra fuertemente vinculada a la decisión respecto a la selección del mercado. Las necesidades del mercado también influyen en el número de sitios que han de construirse y en el tamaño y características de éstos.

**Modelo de regresión múltiple**

Requiere gran experiencia y cantidad de instalaciones.

**Métodos heurísticos**

Consideran:

* estrategia de la compañía
* Targets de mercado a los que apuntan
* ubicación de la competencia
* otras variables según el negocio.

**UNIDAD 8: Distribución en planta.**

**Distribución (layout) de las instalaciones**

En general, los elementos que llevan a decidir la distribución son:

* Especificación de los objetivos y criterios correspondientes que se utilizarán para evaluar el diseño. La cantidad de espacio requerido y la distancia que debe recorrerse entre los elementos de la distribución son criterios básicos comunes.
* Estimación de la demanda del producto o servicio en el sistema.
* Requerimientos de procesamiento en términos del número de operaciones y de la magnitud del flujo entre los elementos de la distribución.
* Disponibilidad de espacio dentro de la instalación misma o, si se trata de una nueva instalación, configuraciones posibles del edificio.

Formatos básicos del layout para la producción:

Los formatos mediante los cuales se determina la distribución se definen por el patrón general del flujo de trabajo:

1. **Distribución por proceso**

También llamada trabajo de taller o distribución funcional. Es un formato en el que se agrupan equipos o funciones similares y la parte que se está trabajando es transportada al área en donde están ubicadas las máquinas apropiadas para cada operación, conforme a la secuencia de operaciones establecida. Considera:

* El flujo (número de movimientos) desde y hacia todos los departamentos.
* El costo del movimiento de un departamento a otro.
* La existencia de restricciones físicas en la planta.

El objetivo es determinar la mejor ubicación para cada departamento, optimizando el transporte interdepartamental, el flujo o los costos. Para ello se considerará la naturaleza del flujo entre los departamentos y cómo se transporta el material (en base a patrones de otras instalaciones, o de acuerdo a las hojas de ruta y estimaciones del personal con más experiencia). Se debe trabajar en disponer los departamentos que tengan procesos semejantes de manera que se optimice su colocación relativa.

CRAFT: Técnica computarizada de asignación relativa de las instalaciones

Trata de mejorar la distribución relativa de los departamentos tomando como medida el costo total del manejo de material en la distribución. Su objetivo fundamental es minimizar el costo del manejo del material.

Costo del manejo del material entre los departamentos= nº cargas\*distancia rectilínea entre los centroides del departamento\*costo para la distancia recorrida por unidad.

El programa intercambia pares de departamentos iterativamente hasta que ya no son posibles más reducciones del costo.

SLP: Planeación sistemática de la distribución

Implica desarrollar una gráfica de relaciones que muestre el grado de importancia de ubicar cada departamento adyacente a otro. A partir de esta gráfica se desarrolla un diagrama de la relación entre actividades, similar a la gráfica de flujo utilizada para ilustrar el manejo del material entre los departamentos. Después se ajusta el diagrama por medio de ensayo y error hasta que se obtiene un patrón de adyacencia satisfactorio.

1. **Distribución por producto**

También llamada distribución de flujo de taller. Es aquella en la que el equipo o los procesos de trabajo se arreglan de acuerdo con los pasos consecutivos que sigue la fabricación del producto. Se emplea equipo duplicado para evitar la repetición de la misma ruta y la trayectoria de cada parte sea, en efecto, una línea recta.

Líneas de ensamblaje: Son un caso especial de la distribución por producto. Dentro de ellas hay diferencias entre los tipos de líneas: algunas son dispositivos para el manejo de material (transportador de correa o de rodillos, grúa), configuración en línea (en U, recta, bifurcada), de mezcla de productos (un producto, múltiples productos), o bien se distinguen por las características de la estación de trabajo (los trabajadores pueden estar sentados, de pie, caminar con la línea o viajar en la línea) y el largo de la línea (pocos o muchos trabajadores).

Las líneas son una tecnología importante, y para comprender sus requerimientos administrativos se debe estar familiarizado con el balanceo de la misma.

Balanceo de la línea de ensamblaje:

La línea de ensamble más común consiste en una banda transportadora que pasa por una serie de estaciones de trabajo en un intervalo de tiempo uniforme llamado **tiempo del ciclo de la estación de trabajo** (que es también el tiempo que le toma a cada unidad salir por el extremo de la línea). El trabajo desempeñado en cada estación se compone de tareas, elementos y unidades de trabajo, descriptas mediante un análisis de movimiento-tiempo. El problema de balanceo de la línea de ensamble es cómo asignar la totalidad de las tareas a una serie de estaciones de trabajo de manera que cada una de ellas no tenga más trabajo que el que puede realizar en su tiempo del ciclo y se minimice el tiempo de inactividad. (Evitar cuellos de botella y ociosidades). El problema se complica debido a las relaciones entre las tareas (**relaciones de precedencia**) que especifican el orden en el que deben desempeñarse las tareas.

Pasos:

1. Especificar las relaciones secuenciales utilizando un diagrama de precedencia.
2. Determinar el tiempo del ciclo (C)

C= Tiempo de producción x día

Pdcción diaria requerida (unids)

1. Determinar el número teórico mínimo de estaciones de trabajo (Nt) que se requieren para cumplir con la restricción del tiempo del ciclo de la estación de trabajo.

Nt= Suma de los tiempos de las tareas (T)

C

1. Seleccionar una regla principal para asignar las tareas a las estaciones de trabajo, y una norma secundaria para romper los empates.
2. Asignar las tareas, una a la vez, a la primera estación de trabajo hasta que la suma de los tiempos de las tareas sea igual al tiempo del ciclo de la estación de trabajo, o bien, hasta que ninguna otra tarea sea factible debido al tiempo o a las restricciones de la secuencia. Repetir el proceso hasta que se hayan asignado todas las tareas.
3. Evaluar la eficiencia.

Eficiencia= T \_

Na x C

Si la eficiencia no es satisfactoria, volver a balancear, pero utilizando una regla de decisión diferente.

1. **Tecnología de grupo o distribución celular**

Agrupa máquinas diferentes para formar centros de trabajo (o células) que elaboran productos con formas y requerimientos de procesamiento similares. Las células están diseñadas para desempeñar una serie específica de procesos, y el objetivo general es obtener los beneficios de la distribución por productos para distintas clases de producción en el taller. Se usa en manufactura metálica, electrónica y ensamblaje.

Beneficios:

* mejores relaciones humanas: pocos trabajadores por célula que forman un equipo.
* mejores habilidades de los operarios (experiencia): repetición significa aprendizaje.
* menos inventario en proceso y menos manejo de material: la célula combina varias etapas de la producción, por lo que un nº menor de partes recorre el taller.
* organización de la producción más rápida: menos herramientas y por ende preparación y cambios más rápidos de las mismas.

1. **Distribución de posición fija.**

Se caracteriza por un número relativamente bajo de unidades de producción, visualizándose el producto como eje (permanece en una misma ubicación) de una rueda en que los materiales y equipos se arreglan en forma concéntrica a su alrededor, de acuerdo con el orden de su utilización y la dificultad del movimiento.

Es común que el orden de las tareas requiera más atención, y en la medida en que las etapas estén determinadas por la importancia de cada tarea, la distribución por posición fija puede establecerse disponiendo los materiales de acuerdo con su prioridad tecnológica.

Distribución en servicios minoristas / Distribución de tienda de autoservicio

Objetivo: maximizar la utilidad neta por m2 de espacio del local. Puede traducirse en criterios como “minimizar el costo del manejo” o “maximizar la exposición del producto”.

Bitner acuñó el término “panoramas del servicio” para referirse al ambiente físico en donde tiene lugar el servicio y a la forma en que ese ambiente afecta a los clientes y a los empleados. Este entorno del servicio, tiene tres elementos a considerar:

* Las condiciones del ambiente: se refiere a las características que están de fondo, como el ruido, la música, la iluminación, la temperatura y los olores que afectan el desempeño y la moral de los empleados, así como las percepciones del cliente acerca del servicio, el tiempo que permanecen en el lugar y la cantidad de dinero que gastan. Muchas de estas características están bajo la influencia principal del diseño del edificio.
* Distribución espacial y funcionalidad: dos aspectos son importantes: la planeación de la trayectoria de circulación de los clientes y la agrupación de las mercancías. La meta es proporcionar a los clientes una trayectoria que los exponga a tantas mercaderías como sea posible, al mismo tiempo que se colocan los servicios necesarios a lo largo de esta trayectoria en la secuencia en que se necesitarán.

Las características de los pasillos son importantes: además de determinar el nº de pasillos que se proporcionarán, debe considerarse el ancho de los mismos, ya que ésta es una función directa del tráfico esperado, y puede afectar también la dirección del flujo a lo largo del servicio.

* Signos, símbolos y artefactos: se refieren a las partes del servicio que tienen una importancia social. Suelen ser una característica del diseño del edificio, aún cuando la orientación, la ubicación, y el tamaño de muchos objetos y áreas pueden tener un significado especial.

Distribución de las oficinas

Objetivo: facilitar la comunicación.

La tendencia se inclina hacia oficinas más abiertas, con espacios de trabajo personales separados únicamente por muros divisorios bajos. Se fomenta una mayor comunicación y trabajo en equipo.

Las oficinas de la administración central a menudo están diseñadas y dispuestas de tal manera que transmitan la imagen deseada de la compañía.

Las normas generales son: escasas divisiones, establecer fácil acceso a reuniones informales, etc.

**MODULO III: Organización del sistema de producción**

**UNIDAD 9: Diseño y medición del trabajo**

El objetivo de la administración del personal es obtener la mayor productividad posible sin sacrificar la calidad, el servicio o la capacidad de respuesta. El administrador de operaciones utiliza técnicas de diseño del trabajo para estructurar éste de manera que satisfaga las necesidades, tanto físicas como conductuales, del trabajador.

Decisiones de Diseño del trabajo.

El diseño de trabajo puede definirse como la función que especifica las actividades de trabajo de un individuo o un grupo en un escenario organizacional.

Las decisiones involucradas pueden resultar afectadas por las siguientes tendencias:

1. Control de calidad como parte de la función de un trabajador (empowerment): Está vinculado con el concepto de atribución de facultades, a personas que sepan autocontrolarse, autoresponsabilizarse por su trabajo.
2. Capacitación cruzada para desempeñar trabajos que requieren habilidades múltiples: Entrenamiento multifuncional a los empleados para que realicen distintas funciones, que otorga mayor flexibilidad funcional.
3. Participación de los empleados en el diseño y organización del trabajo.
4. “Informatizar” a los empleados mediante redes de comunicaciones: por medio de correo electrónico e internet, con lo que se amplía la naturaleza de su trabajo y su capacidad para desempeñarlo.
5. Uso extensivo de trabajadores temporales: flexibilidad en cuanto a la cantidad de personas (sobre todo por las leyes estatales contra los despidos).
6. Automatización del trabajo manual pesado: y si no tenemos el dinero suficiente para automatizar, tercerizarlo, impulsados por las regulaciones de seguridad, así como por razones económicas y personales (porque ahorra problemas = Juicios laborales)
7. Compromiso de la organización de proveer empleos significativos y recompensantes para todos los empleados.

Aspectos a tener en cuenta

* Físicos: “no matar” a las personas trabajando.

Consideraciones:

* Fisiología del trabajo: establece los ciclos de trabajo-descanso de acuerdo con la energía consumida en varias partes del trabajo.
* Ergonomía: este término se utiliza para describir el estudio de las condiciones físicas del espacio de trabajo, junto con las herramientas que utilizamos para desempeñar una tarea. Se trata de adaptar el trabajo al cuerpo en lugar de obligar a éste a adaptarse al trabajo.
* De comportamiento: “no volver locas” a las personas trabajando.

Consideraciones:

* Especialización laboral: (especialistas vs. generalistas)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Para la administración** | **Para la mano de obra** |
| Ventajas de la especialización de la MO | - capacitación rápida de la fuerza laboral  - facilidad en la contratación de nuevos trabajadores.  - producción elevada debido a un trabajo simple y repetitivo.  - salarios bajos debido a la facilidad de sustituir la mano de obra.  - control estrecho sobre el flujo de trabajo y las cargas de trabajo. | - se requiere poca o ninguna educación para obtener el trabajo.  - facilidad para aprender el trabajo. |
| Desventajas de la especialización de la MO | - dificultad para controlar la calidad debido a que nadie tiene la responsabilidad total del producto.  - descontento del trabajador, conducente a costos ocultos originados de la rotación, el ausentismo, los retardos, las quejas y la desorganización intencional del proceso de producción.  - poca probabilidad de mejorar el proceso debido a la perspectiva limitada de los trabajadores.  - flexibilidad limitada para cambiar el proceso de producción con el fin de producir productos nuevos o mejorados. | - tedio derivado de la naturaleza repetitiva del trabajo.  - poca satisfacción del trabajo mismo debido a la pequeña contribución a cada producto.  - poco o ningún control sobre el ritmo de trabajo, lo que conduce a frustración y fatiga (en situaciones de línea de ensamble)  - poca oportunidad de progresar a un trabajo menor debido a que muy rara vez se adquiere aprendizaje significativo en el trabajo fraccionado. |

* Enriquecimiento del cargo: implica variar un trabajo especializado con el fin de hacerlo más interesante para el empleado. Así, puede ampliarse horizontalmente, cuando el trabajador desempeña un número o una variedad mayor de tareas, con el propósito de contrarrestar la excesiva simplificación y permitir que el trabajador desempeñe toda una unidad de trabajo. O puede ampliarse verticalmente, involucrando al trabajador en la planeación, organización e inspección de su propio trabajo, para ampliar la influencia de los trabajadores en el proceso de transformación, otorgándoles ciertos poderes administrativos sobre sus propias actividades.

Los beneficios organizacionales se dan en:

. Calidad: aumenta pues los trabajadores asumen la responsabilidad de su propia producción y trabajan mejor. Además, al comprender mejor el proceso de trabajo, es más probable que detecten los errores y los corrijan.

. Productividad: mejoras no tan grandes o perceptibles ya que el enriquecimiento implica una mezcla de tareas que causan interrupciones en el ritmo y diferentes movimientos cuando se cambia de una tarea a la siguiente.

* Sistemas socio-técnicos: Este método trata de desarrollar trabajos que ajusten las necesidades de la tecnología del proceso de producción a las necesidades del trabajador y del grupo de trabajo. Esto proporciona mayor calidad y productividad, los empleados se encargan de su propio trabajo de apoyo y del mantenimiento del equipo, y tienen cada vez más oportunidades para hacer mejoramientos significativos.

Principios para el diseño de cargos

1. variedad de tareas: se debe buscar una variedad de tareas óptimas en cada trabajo, dado que demasiada variedad puede ser ineficaz para la capacidad y puede generar frustraciones en el trabajador. Por el contrario, muy poca variedad puede llevar al aburrimiento.
2. variedad de habilidades: dado que otorga mayor satisfacción.
3. retroalimentación: es necesario informar rápidamente a los empleados cuando han alcanzado sus objetivos dado que esto ayuda al proceso de aprendizaje, siendo ideal que los trabajadores tengan cierta responsabilidad para establecer sus propios estándares de cantidad y calidad.
4. identidad de las tareas: definir claramente cuáles son las tareas y quiénes son los responsables de las mismas.
5. autonomía de las tareas: los trabajadores deben ser capaces de ejercer algún control sobre su trabajo.

Métodos de trabajo

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Actividad** | **Objetivo del estudio** | **Técnicas de estudio** |
| Proceso de producción | Eliminar o combinar pasos en el proceso que no añadan valor al producto (acortar distancias de transporte, identificar demoras) | Diagramas de flujo  Esquemas de servicio  Diagrama del proceso |
| Trabajador en un sitio de trabajo fijo | Simplificar el método de trabajo y hacer que los movimientos requeridos sean pocos y tan fáciles como sea posible. | Identificados los movimientos\* puede hacerse:  .Diagrama de operaciones (listando operaciones y secuencia de desempeño)  .Gráfica de Mosi (operaciones y tiempos)  .Aplicación de principios de la economía de movimientos. |
| Interacción trabajador – equipo | Se enfoca en la utilización eficiente del tiempo de la persona y del tiempo del equipo (Minimizar tiempo ocioso, optimizar número de máquinas con trabajadores.) | .Diagrama de actividades  .Diagrama trabajador-máquina (para encontrar la combinación más económica de operador y equipo) |
| Interacciones trabajador con trabajador (típico taller de trabajo) | Maximizar la productividad  Minimizar la interferencia | .Diagramas de procesos de equipo (para seguir la interacción de varios trabajadores con máquinas en un ciclo de operación especificado para encontrar la mejor combinación trabajadores-máquinas)  .Diagramas de actividad (seguir la interacción de cualquier grupo de operadores, con o sin equipo involucrado). |

Medición del trabajo

Se establecen estándares para:

* Programar el trabajo y asignar capacidades. (de acuerdo a un tiempo estimado)
* Proveer una base objetiva para motivar a la fuerza laboral y medir su desempeño.
* Estudiar la licitación de nuevos contratos y evaluar el desempeño de los existentes.
* Establecer puntos de referencia con miras al mejoramiento.

Técnicas de medición

- Estudio de tiempos: Utilizado para el trabajo altamente detallado y repetitivo. Por lo general se hace con un cronómetro, ya sea en el lugar mismo o analizando una cinta de video del trabajo. El trabajo o tarea que se va a estudiar se separa en partes o elementos medibles y se toma el tiempo de cada elemento de manera individual. Después de varias repeticiones se promedian los tiempos recopilados y con la suma se determina el tiempo de desempeño para el operador.

Sin embargo, para hacer que todos los trabajadores puedan utilizar el tiempo del operador, debe incluirse una medida de la rapidez, o “índice de desempeño” para llegar al TIEMPO NORMAL.

TIEMPO NORMAL=tiempo de desempeño observado por unidad x índice de desempeño

El índice de desempeño será 1,2 si, por ejemplo, se considera que el operador se desempeña un 20% más rápido que lo normal.

El TIEMPO ESTÁNDAR se obtiene de sumar el tiempo normal y las tolerancias para necesidades personales (ir al baño, tomar café), retrasos inevitables en el trabajo (descomposturas o falta de materiales), así como la fatiga del trabajador (física o mental).

TIEMPO ESTÁNDAR=TIEMPO NORMAL (1+RESERVAS)

- Muestreo de trabajo: Para el trabajo infrecuente o que implica un tiempo de ciclo largo. Implica observar una porción o muestra de la actividad del trabajo y después, con base en los descubrimientos de esta muestra, pueden hacerse declaraciones acerca de la actividad.

Las tres aplicaciones principales para el muestreo del trabajo son: La razón de la demora para determinar el porcentaje de actividad-tiempo para el personal o el equipo. La medición del desempeño para desarrollar un índice de desempeño para los trabajadores. Los estándares de tiempo para obtener el tiempo estándar de una tarea.

Ventajas:

* Es posible que un observador haga simultáneamente varios estudios de muestreo de trabajo.
* El observador no necesita ser un analista capacitado, a menos que el propósito del estudio sea determinar un tiempo estándar.
* No se requieren dispositivos para tomar el tiempo.
* Solo necesita observaciones instantáneas, por lo que el operador tiene menos probabilidades de influir en los descubrimientos cambiando su método de trabajo.

Desventajas

* No proporciona un desglose tan completo de los elementos como el estudio del tiempo.
* En vez de seguir una secuencia aleatoria de las observaciones, los observadores tienden a desarrollar una ruta repetitiva de su recorrido. Lo que puede hacer que se vuelvan predecibles, y por ende, se invaliden los descubrimientos.
* Se supone un mismo sistema estático para todas las observaciones. Si éste está en proceso de cambio, el muestreo puede dar resultados engañosos.

Remuneraciones salariales

- En función del tiempo:

\* Por mes (sueldo)

\* Por horas

- En función del nivel de actividad:

\* Por volumen de producción

\* Por volumen de ventas (comisiones)

Planes de Beneficios

* Remuneración por méritos
* Pago por conocimientos
* Tasa por pieza
* Reparto de Utilidades, distribuye un % de las utilidades corporativas entre los miembros de la fuerza laboral.
* Ganancias compartidas, implica dar bonificaciones a nivel de toda la organización, pero difiere al anterior en dos aspectos importantes: al calcular una bonificación por lo común se miden los costos o unidades controlables de la producción y no las utilidades; la participación en ganancias siempre se combina con un enfoque de participación en la administración.
* Bonificaciones globales o individuales

**UNIDAD X: Administración de proyectos**

Gerenciamiento de proyectos

Proyecto: serie de trabajos relacionados y dirigidos a la consecución de un resultado y requieren un período significativo para realizarse.

Gerenciar/Adm un proyecto: planeamiento, dirección y control de recursos (personas, equipos, materiales) para cumplir con las restricciones técnicas, de costos y de tiempo del proyecto.

Estructura de fragmentación del trabajo

Elementos:

* permite que se trabaje sobre elementos independientes.
* Los elementos son de un tamaño manejable
* Confiere autoridad para realizar el programa
* Monitorear y medir el programa (control)
* Proveer los recursos requeridos.

Estructuras organizacionales

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Estructura** | **Ventajas** | **Desventajas** |
| Proyecto puro (un equipo autónomo trabaja tiempo completo en el proyecto) | -el gerente tiene autoridad plena sobre el proyecto.  -los miembros del equipo sólo le reportan al jefe.  -las líneas de comunicación se acortan, tomándose las decisiones con rapidez.  -marcado sentimiento de orgullo de equipo, motivación y compromiso. | -Duplicación de recursos xq se contrata gente adicional para realizar el proyecto  -Se ignoran las metas y políticas organizacionales, xq al contratar gente externa no conoce a la organización.  -La organización se queda atrás en conocimientos de nuevas tecnologías.  -Sus miembros no pertenecen a ningún área funcional, con lo cual luego de la terminación del proyecto se preocupan x lo que ocurrirá. Esto tiende a demorarse por la creencia de que finalizar el proyecto implica fin del contrato laboral. |
| Proyecto funcional (alberga al proyecto dentro de una división funcional) | -Un miembro del equipo puede trabajar en varios proyectos.  -se conserva la pericia técnica dentro del área funcional.  -El área funcional es donde quedará el miembro del proyecto.  -Al integrarse con miembros de distintas áreas, se sinergizan conocimientos. | -Los aspectos que no tienen que ver con las áreas funcionales reciben poca atención. Prioridad de operatoria diaria sobre el proyecto.  -La motivación de los miembros del equipo muchas veces es débil.  -Puede ser lento: las necesidades del cliente son secundarias y se responde a ellas con lentitud, xq tienen que repartir su tiempo. |
| Proyecto de matriz (combina las anteriores. El gerente de proyecto decide QUE y CUANDO realizar las tareas, y los gerentes funcionales los RECURSOS (que personas y que tecnología)) | -la comunicación entre las áreas funcionales mejora.  -un gerente de proyecto se responsabiliza por el éxito.  -Se minimiza la duplicación de recursos.  -los miembros del equipo continúan en las áreas funcionales.  -al seguirse las políticas de la organización matriz se incrementa el apoyo para el proyecto. | -existen dos jefes (violación del principio de unidad de mando)  -depende de las habilidades del líder del proyecto (que debe saber enfocarse porque los recursos responderán primero a sus funciones)  -existe el peligro de suboptimización de recursos. |

No existe una alternativa mejor que la otra, todo depende de la organización, del momento en que se esté implementando el proyecto, los RRHH disponibles, etc.

Gráficas de Control de proyecto

Las imágines son útiles debido a que su presentación visual se comprende con facilidad.

\*Diagrama de Gantt

Muestra tanto la cantidad de tiempo involucrado como la secuencia en la cual pueden desempeñarse las actividades.

Ventajas:

* permite ver un inicio y fin de las tareas
* seguimiento y porcentaje de finalización de las actividades
* costo asociado a cada actividad en unidades de tiempo
* asignación de recursos necesarios para cada actividad

Desventajas:

- gráficamente no hay vínculo directo entre una actividad y otra (no permite ver el camino crítico del proyecto) [SI puede verse en el programa MS Project]

A través de distintos gráficos / informes (MS Project) pueden verse:

1. Las cantidades de dinero gastado en mano de obra, materiales y gastos generales. Su valor radica en su claridad para identificar las fuentes y las cantidades del costo.

2. El porcentaje de las horas de mano de obra del proyecto que procede de varias áreas. Estas horas de trabajo están relacionadas con la proporción del costo total de mano de obra del proyecto.

3. El grado de avance de los proyectos.

4. La comparación de los costos totales reales y los costos proyectados.

5. Los parámetros de desempeño del proyecto. Marcan los puntos específicos del proyecto en donde pueden hacerse verificaciones para ver si el proyecto está a tiempo y en dónde debería estar. El mejor momento para ubicar los parámetros de desempeño es al concluir una actividad importante.

6. Es posible utilizar otros informes estándar para una presentación más detallada que compare el costo con el progreso o los informes que proporcionan la base para el pago parcial.

\*Modelos de planeación en RED

🡪CPM: modelo de la ruta crítica, se basa en la suposición de que los tiempos para las actividades del proyecto pueden estimarse con precisión y de que no registrarán variaciones.

-CPM con UNA sola estimación de tiempo

Procedimiento para programar un proyecto, con una sola estimación de tiempo (se supone se conoce la duración de las actividades)

Pasos:

1. Identificar cada actividad que va a desempeñarse en el proyecto y estimar cuánto tiempo tomará completarla.
2. Determinar la secuencia requerida de las actividades y construir una red que refleje las relaciones de precedencia.
3. Determinar la ruta crítica
4. Determinar el programa de inicio/fin a tiempo y de inicio/fin tardío.

-CPM con TRES estimados de tiempo de la actividad (PERT)

Si un solo estimado del tiempo requerido para terminar una actividad no es confiable, el mejor procedimiento es utilizar tres estimados de tiempo en red. Éstos no sólo permiten estimar el tiempo de la actividad, sino también obtener un estimado de la probabilidad del tiempo de terminación para toda la red. Al utilizar estimados de la variabilidad para las actividades en la ruta crítica puede estimarse la probabilidad de terminar el proyecto para tiempos particulares.

🡪PERT: la técnica de revisión y evaluación del programa se desarrolló para controlar las variables de tiempos inciertos.

La ruta crítica de las actividades de un proyecto es la secuencia de actividades que forman la cadena más larga en términos de tiempo para terminarlo. Si cualquiera de las actividades en la trayectoria crítica se demora, entonces el proyecto total sufre un retraso.

\*Modelos de tiempo-costo

Son extensiones del método básico de la ruta crítica y se encargan de desarrollar un programa de costo mínimo para todo el proyecto, así como controlar los gastos durante el mismo.

Programa de costo mínimo (intercambio de tiempo-costo)

La suposición básica es que hay una relación entre el tiempo de terminación de la actividad y el costo de un proyecto. Cuesta dinero “apresurar” el proyecto y también “alargarlo”.

* Los costos asociados a apresurar el proyecto son costos directos de la actividad y se suman al costo directo del proyecto.
* Los costos asociados con el mantenimiento del proyecto son costos indirectos del proyecto.

Debido a que los costos directos de la actividad y los costos indirectos del proyecto son aquí costos opuestos que dependen del tiempo, el problema de programación es en esencia el de encontrar la duración del proyecto que minimice la suma o, en otras palabras, encontrar el punto óptimo en un intercambio tiempo-costo. El procedimiento para encontrar este punto es: preparar un diagrama de red tipo CPM; determinar el costo por unidad de tiempo para apresurar cada actividad; calcular la ruta crítica; abreviar la ruta crítica al menor costo; y trazar las curvas del costo directo, indirecto y total del proyecto y encontrar el programa de costo mínimo.

**MODULO IV: Funcionamiento y control del sistema de producción**

**UNIDAD 11: Planificación de la producción**

Nivel estratégico: planeación del proceso y planeación estratégica de la capacidad

Nivel táctico: planeamiento de producción, plan maestro de producción y planeamiento de requerimiento de materiales (MRP)

Nivel operativo: programación de pedidos

Planeación jerárquica de la producción

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nivel de decisión** | **Proceso de decisión** | **Pronósticos necesarios** |
| Corporativo | Distribuye la producción entre plantas | Demanda anual por artículo y por región |
| Empresa o Planta | Determina el plan estacional por tipo de producto | Demanda mensual para 12 meses por tipo de producto |
| Jefe Producción | Determina el programa mensual de producción por artículo | Demanda para los próximos 3 meses por artículo |

Plan agregado de producción

Se busca planificar eficientemente para lo cual se debe especificar la combinación óptima de:

* Tasa de Producción: es la cantidad de unidades terminadas por unidad de tiempo (como por hora o por día)
* Nivel de la fuerza laboral: es el número de trabajadores necesarios para la producción (producción = tasa de producción x nivel de la fuerza laboral)
* Inventario Disponible: es el inventario sin usar que es arrastrado del periodo anterior

Esa combinación óptima se busca para minimizar costos, los cuales son:

* Costos básicos de producción, se trata de los costos fijos y variables en que se incurre al producir un tipo especifico de producto en cierto plazo. Incluye los costos directos e indirectos de la mano de obra, los costos por la remuneración regular y por horas extras.
* Costos asociados con los cambios en la tasa de producción, son los costos necesarios para contratar, capacitar y despedir al personal. La contratación de trabajadores temporales es una manera de evitar estos costos.
* Costos por mantener inventario, incluye los costos del capital improductivo en el inventario, así como también el costo de almacenajes, seguros, impuestos, producción dañada y la obsolescencia.
* Costos de pedidos atrasados acumulados, estos son muy difíciles de medir e incluyen costos de expedición, pérdida de confianza del cliente y pérdida de ingresos por ventas como consecuencia del atraso en el surtido de los pedidos.

Factores que afectan el plan agregado

\*Factores Externos: sobre los cuales el planificador no tiene un control directo

* Comportamiento de los competidores
* Capacidad externa (subcontratación)
* Disponibilidad de la materia prima (dependerá del historial de cumplimiento de los proveedores)
* Demanda del mercado
* Condiciones económicas

\*Factores Internos: al ser propios de la empresa, existe la posibilidad de controlarlos por parte del planificador

* Capacidad física actual: suele ser prácticamente fija a corto plazo
* Fuerza laboral actual: los contratos sindicales limitan lo que podemos hacer para cambiar la fuerza de trabajo
* Niveles de inventario: la alta gerencia puede limitar el monto de dinero que puede estar ocupado en inventarios
* Actividades requeridas para la producción

Estrategias para el planeamiento de la producción

1- Estrategia de Chase: consiste en igualar la tasa de producción con la tasa de pedidos contratando y despidiendo a empleados conforme varía la tasa de pedidos. El éxito de esta estrategia depende de que tengamos una fuente de solicitantes fáciles de capacitar a la que podamos recurrir cuando aumenta el volumen de los pedidos.

2- Fuerza Laboral Estable-Hs Laborales Variables: consiste en diversificar la producción variando la cantidad de horas trabajadas mediante horarios de trabajo flexibles u horas extras. Esta estrategia ofrece continuidad a la fuerza de trabajo y evita muchos de los costos emocionales tangibles ligados a la contratación y los despidos inherentes a la estrategia de Chase.

3- Estrategia Nivelada: consiste en mantener una fuerza estable de trabajo, trabajando a un ritmo constante de producción. Los faltantes y los excedentes impactan en los niveles de inventarios, la acumulación de pedidos atrasados y las ventas perdidas. Ejemplo: planta de flujo continuo.

Cuando solo usamos una de estas estrategias para absorber las fluctuaciones de la demanda, hablamos de una estrategia pura; pero si usamos una combinación de las mismas, hablamos de una estrategia mixta.

La subcontratación de una parte de la producción es otra alternativa por la que los administradores pueden optar. Cabe destacar, que una cantidad importante de subcontrataciones representa una estrategia de alto riesgo.

Técnicas de Planeamiento

1) Técnicas empíricas: basadas en la experiencia de la empresa

2) Programación nivelada (JIT): mantiene la producción constante durante un espacio de tiempo, conservando niveles bajos de inventario y depende de la demanda para ir sacando los productos. Ofrece una serie de ventajas:

\*Podemos planear el sistema entero para minimizar el inventario y la producción en proceso.

\*Las modificaciones al producto llegan rápido por el escaso stock.

\*Existe un flujo continuo y uniforme a través de todo el sistema de producción.

\*Los proveedores pueden entregar los bienes que hemos comprado cuando los necesitamos.

Para usar esta técnica de programación nivelada es necesario tener en cuenta una serie de requerimientos:

\*La producción debe ser repetitiva (formato de línea de montaje)

\*El sistema debe tener exceso de capacidad

\*La producción del sistema debe ser fija para un periodo (denominado “Ventana de Congelación”)

\*Debe haber una buena relación entre compras, mercadeo y producción

\*El costo de llevar inventario debe ser alto

\*Los costos de equipamiento deben ser bajos

\*La fuerza de trabajo debe tener múltiples habilidades

3) Técnicas matemáticas

* Programación lineal: es adecuada para la planeación agregada siempre y cuando las relaciones de los costos y las variables sean lineales, y que podamos tratar a la demanda como algo deterministico.
* Método de transporte

**UNIDAD 12: Programación de las operaciones**

**Centro de trabajo**: es el área de un negocio donde se encuentran organizados los recursos productivos y donde se realiza el trabajo. El centro de trabajo puede ser una sola maquina, un grupo de maquinas o un área donde se desempeña un tipo concreto de trabajo.

Una característica que distingue a un sistema de programación de otro es la forma en que concebimos la capacidad para determinar el programa, así pueden usar cargas infinitas o finitas.

Las cargas infinitas significan que el trabajo es asignado a un centro de trabajo con base en lo que se irá necesitando en el tiempo.

Las cargas finitas, este método programa con detalle cada recurso, a partir del tiempo de la preparación de la maquina y de procesamiento requerido para cada pedido. En esencia el sistema determina con exactitud qué hará cada recurso en cada momento de la jornada laboral.

Otra característica de los sistema de programación, es si el programa se genera hacia adelante (es la situación donde el sistema toma un pedido y después programa cada una de las operaciones que será realizada en un tiempo futuro) o hacia atrás (parte de una fecha futura y programa las operaciones requeridas en secuencia inversa).

Por otra parte, los procesos que vamos a programar pueden estar limitados al uso de algún recurso: proceso limitado a las maquinas (el equipo será el recurso critico que programaremos) y proceso limitado a mano de obra (el recurso fundamental que programaremos son las personas).

La mayoría de los procesos reales están limitados por uno de estos 2 recursos, pero no por los 2 al mismo tiempo.

Objetivos de la programación de los centros de trabajo

1. Cumplir con las fechas de entrega
2. Minimizar los tiempos de entrega
3. Minimizar el tiempo o el costo de la preparación de las maquinas
4. Reducir al mínimo el inventario de producción en proceso
5. Maximizar la utilización de las maquinas o la mano de obra

Funciones de la programación y el control

1. Asignar pedidos, equipo y personal a los centros de trabajo (en esencia se trata de la planeación de la capacidad a corto plazo).
2. Determinar la secuencia de la ejecución de los pedidos (establecer el orden de prioridad de las tareas).
3. Iniciar la ejecución del trabajo programado. Normalmente llamado “expeditar los pedidos”.
4. Controlar la actividad productiva que involucra revisar la medida del avance de los pedidos y controlar su progreso; y acelerar los pedidos atrasados y críticos.

Secuenciamiento de tareas

El proceso para establecer cuál tarea se realizara primero en una maquina o en un centro de trabajo cualquiera se conoce como establecer la secuencia o el orden de prioridad.

Se debe tener presente a la hora de establecer estas reglas de Secuenciamiento:

* Ajustarse a las fechas de entrega.
* Minimizar el tiempo de flujo (el tiempo que un trabajo pasa dentro del proceso).
* Minimizar el inventario de producción en proceso.
* Minimizar el tiempo muerto o de inactividad de las maquinas o los trabajadores.

Las reglas o normas de prioridad para establecer la secuencia de los trabajos son:

* Primero en llegar, primero en ser atendido.
* Primero el de tiempo de operación más breve, luego el siguiente y así sucesivamente.
* Primero el de fecha de entrega más temprana.
* Pedidos con menor margen de tiempo restante (slack).
* Ultimo en llegar, primero en ser atendido.
* Orden aleatorio o capricho.
* Otros.

Tipos de procesos de producción y enfoques de programación

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tipo | Producto | Características | Enfoque típico de programación |
| Proceso continuo o puro | Químicos, acero, alambre, bebidas y productos enlatados. | Automatización total, bajo costo de mano de obra en el producto, instalaciones dedicadas a un producto. | Programación finita futura del proceso limitada a las maquinas |
| Producción de grandes volúmenes | Automóviles, teléfonos, textiles, motores, artículos para el hogar. | Equipo automatizado, manejo automatizado parcial, líneas de ensamble móviles. | Programación finita futura de la línea limitada a las maquinas. |
| Producción de volúmenes medianos | Partes industriales, productos para el consumidor final. | Células de tecnologías de grupo, mini fábricas enfocadas. | Programación infinita futura típica, control de prioridades limitado a la mano de obra, pero otras veces a las maquinas. |
| Talleres de poco volúmenes | Equipo por encargo o prototipos, tornería, instrumentos especializados | Centro de maquinas organizados por función fabril, gran contenido de mano de obra en el costo del producto, maquinaria para propósitos generales. | Programación infinitas futuras generalmente limitada a la mano de obra, pero a veces a las máquinas. |

Principios de la programación de los centros de trabajo

1. Existe una relación directa entre el flujo de trabajo y flujo de efectivo.
2. La efectividad de cualquier taller debe medirse por la velocidad del flujo a través del taller.
3. Programar las tares como una fila con los pasos del proceso hacia atrás.
4. Una vez comenzada la tarea, no debe ser interrumpida.
5. La velocidad del flujo se logra enfocándose en los centros de trabajo y en los cuellos de botella.
6. Reprogramar cada día.
7. Lograr la retroalimentación diaria de las tareas que no se completen.
8. Igualar la entrada de trabajo con lo que realmente se puede hacer.
9. Ante cualquier innovación del producto, verificar diseño para cada proceso.
10. Mejora contante de estándares y rutas en el taller.

Programación de servicios

El problema de la programación en casi todas las organizaciones de servicios gira en torno a la posibilidad de establecer programas por semana, día y hora para el personal.

En el campo de los servicios se utiliza la simulación extensamente para analizar las filas de esperas y programar las operaciones.

**MODULO IV: Funcionamiento y control del sistema de producción**

**UNIDAD 13: Logística**

Cada país tiene la necesidad de llegar a otro a un costo competitivo, y de manera segura y veloz.

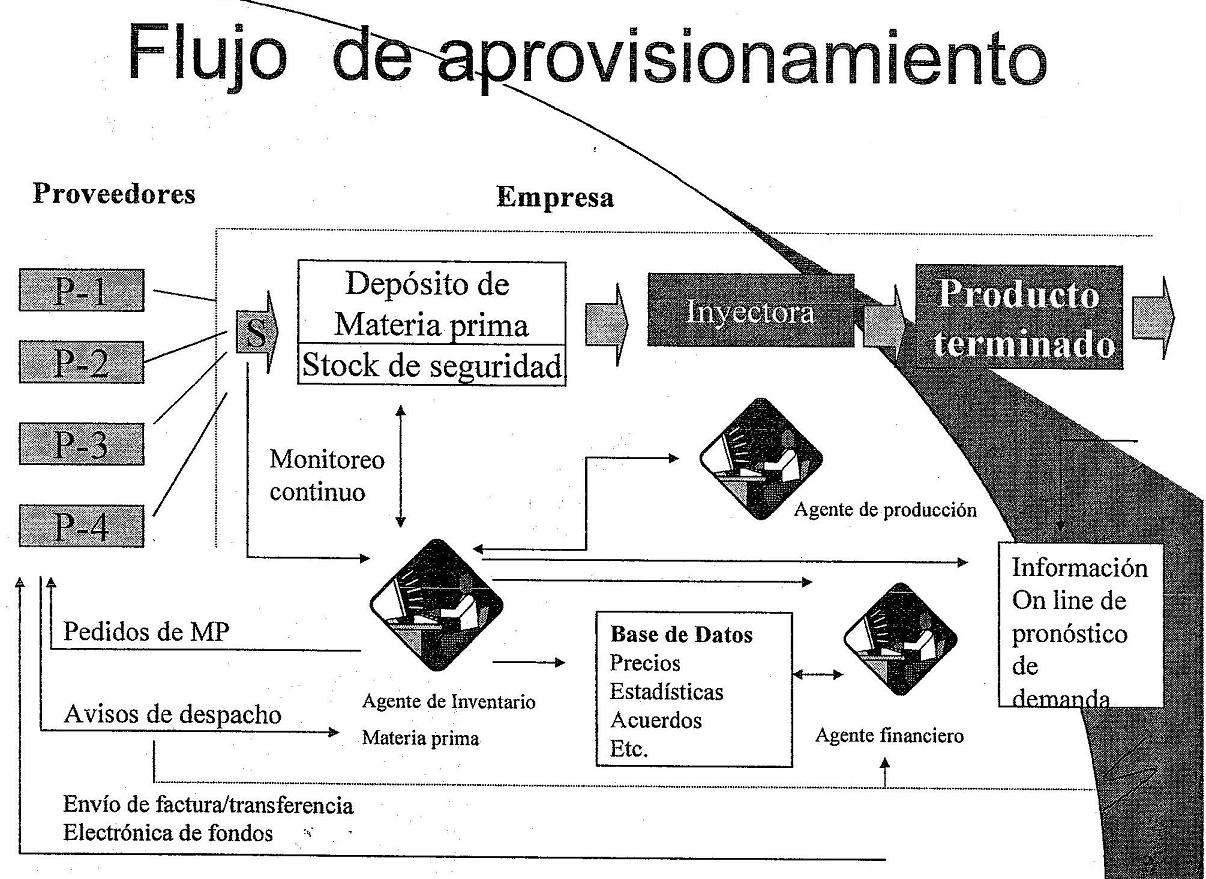
En la empresa, la palabra logística, se relaciona de una forma directa con todas las actividades inherentes al proceso de Aprovisionamiento, Fabricación, Almacenaje y Distribución de productos.

Concepto: Es la disciplina que estudia y trata de optimizar todo lo relativo al flujo de materiales.

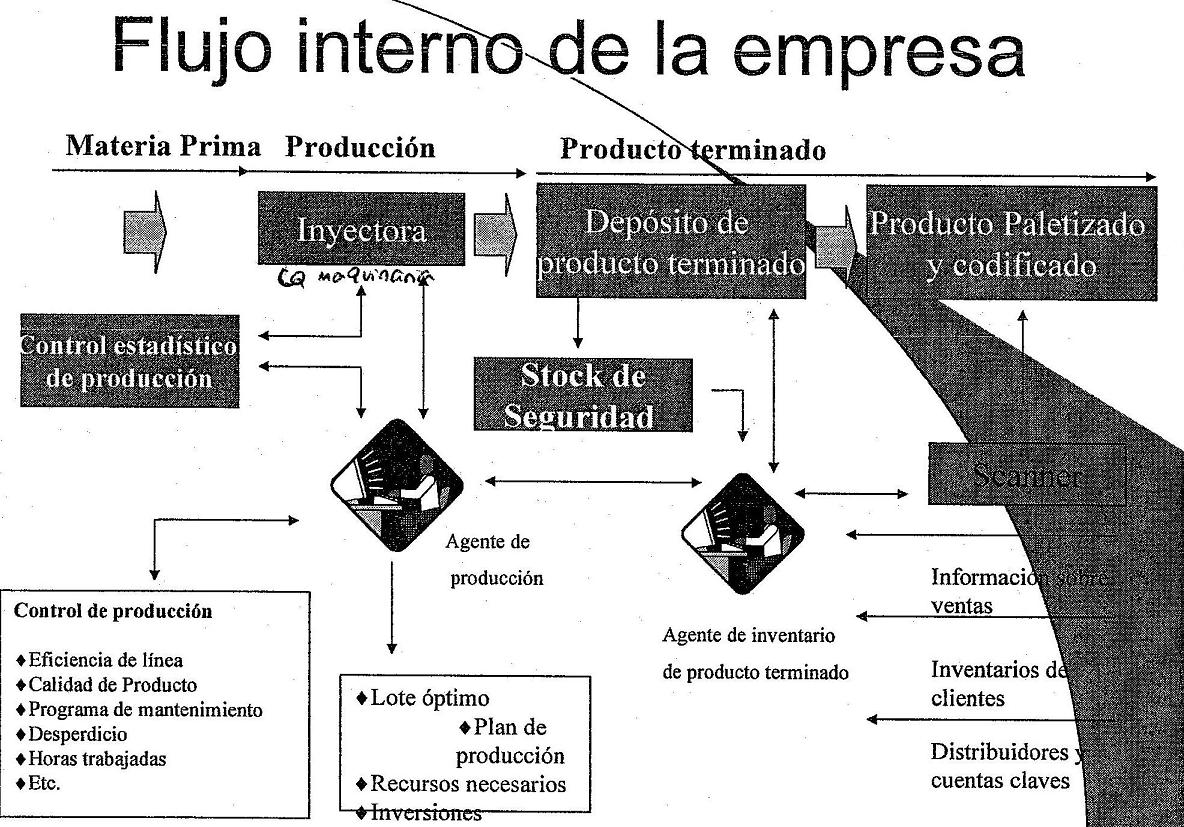
Crea sistemas integrados de información y control para conseguir un flujo continuo de productos con las mínimas inversiones posibles, y en consecuencia, los menores costes operativos para la empresa.

Comprende 3 flujos:

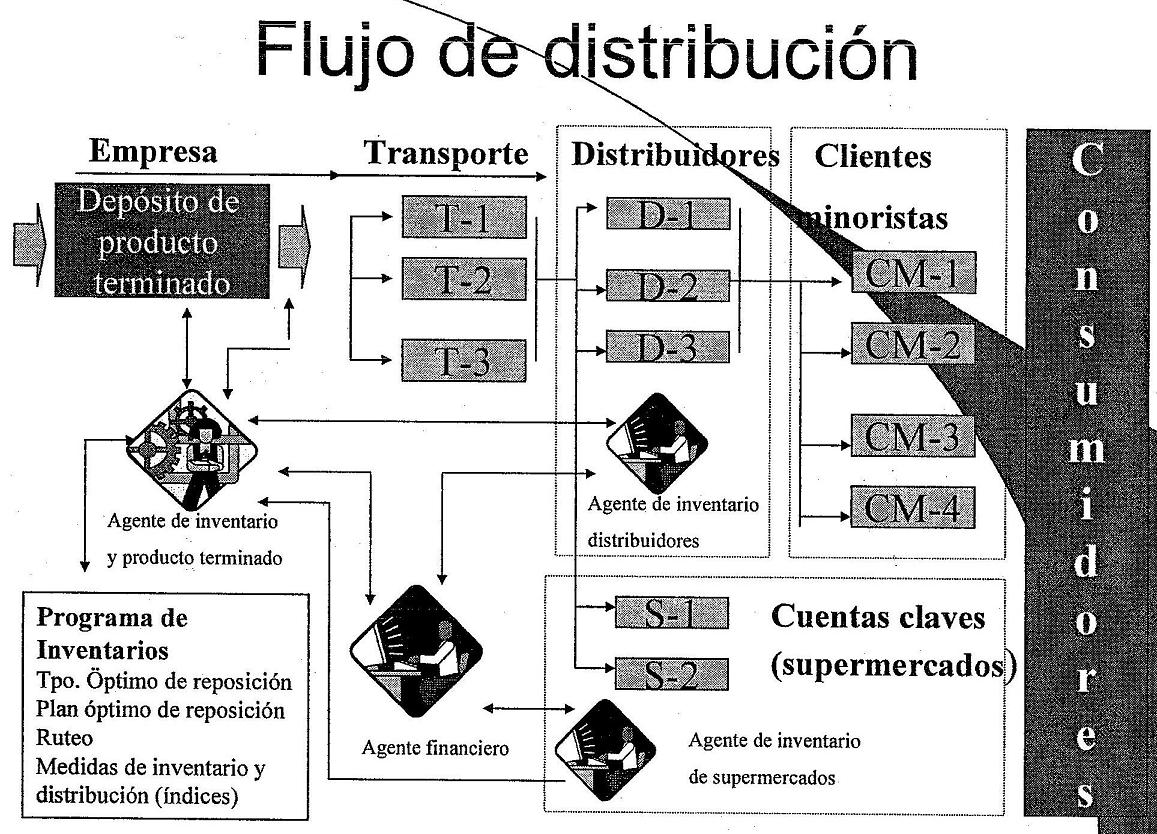
* + Flujo aprovisionamiento: proveedor-empresa. La eficiencia está basada en que no falte (no exista escasez) ni sobre (exceso de stock). El material que fluye es la materia prima.

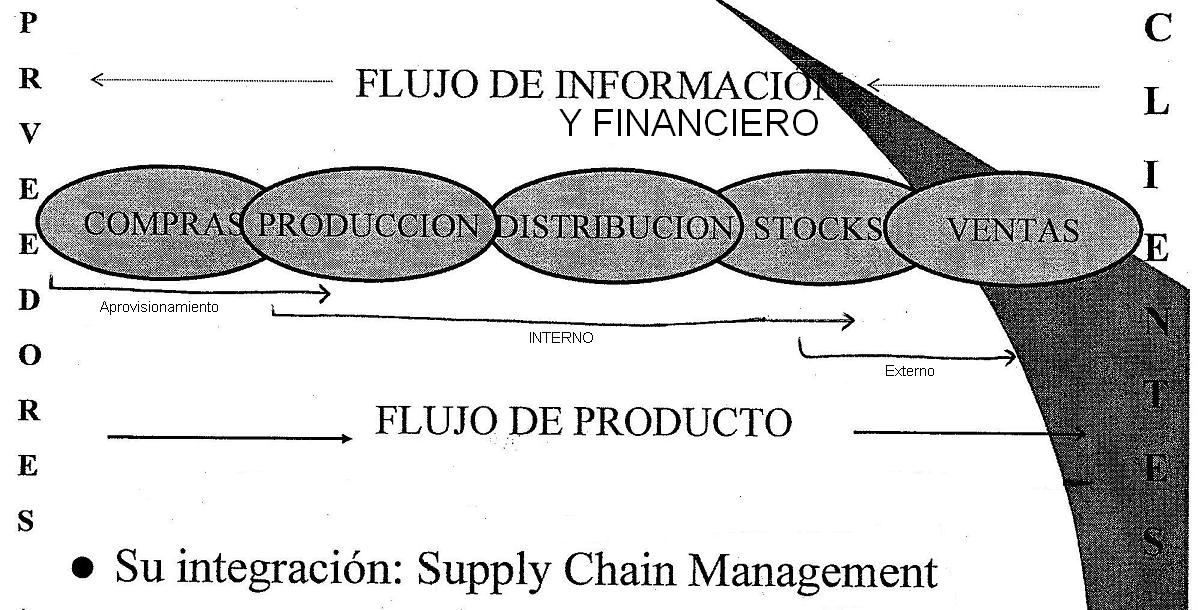


* + Flujos internos de empresa: empresa-empresa



* + Flujo de distribución: empresa-cliente

Estos flujos componen la cadena o ducto de logística.

La integración de ambos flujos se logra a través de la Administración de la cadena de suministro, con lo cual se busca la eficiencia en toda la cadena de valor.

Objetivos:

* Maximizar la rapidez en el flujo de productos: Disminuyendo el lead time (JIT), con producción a medida que se vende, mayor rotación y minimización de inventarios.
* Minimizar costos operativos: aumentar rotación.

En consecuencia: aumentar ROI.

Donde ROI o ROE o RSI = (Utilidad Neta/Ventas)\*(Ventas/Inversión)

(Margen de Ventas) \* (Rotación)

HERRAMIENTAS: Tercerización y Crossdoking

**Servicios logísticos**

TERCERIZACIÓN.

La creciente sofisticación de las técnicas logísticas empleadas y consecuentemente su alto grado de especialización requerido para su aplicación, así como el nivel considerable de inversiones necesarias para poder dar el servicio que requiere el mercado, hace que muchas empresas opten por la subcontratación del servicio, parcial o total, de tal manera que les permita dedicarse plenamente a su auténtica finalidad (producción y/o venta).

Una compañía puede detectar el alto costo que implica:

* + manejar picos de estacionalidad
  + ubicaciones remotas
  + mantener alta satisfacción del cliente

La tercerización comprende más que sólo el contrato de transporte u almacenamiento. Puede incluir: transporte; leasing de vehículos (camiones propios dados en leasing a la empresa a la que terceriza); seguros; almacenamiento; procesamiento de información; ensamblaje; finanzas; mantenimiento de vehículos.

Es necesario definir claramente:

* + el trabajo a realizar por su empresa o por el operador logístico
  + los niveles de actividad requeridos: está asociado con la calidad en cuanto a los plazos y rapidez de entrega.
  + los parámetros del servicio (a veces la entrega tiene más injerencia que el precio en la decisión de compra).

Los temas críticos del contrato son:

* duración;
* rescisión del contrato;
* riesgos compartidos;
* medidas de performance;
* seguros; indemnizaciones;
* confidencialidad;
* calidad;
* precio;
* contingencias;
* responsabilidad / respaldo.

Los diferentes niveles de servicio los podríamos agrupar en:

1. Paquetería Express/mensajería: el objetivo es únicamente el retiro y entrega de paquetes, a nivel nacional e internacional, en términos de servicio previamente definidos por la empresa operadora.
2. Empresas de almacenaje puro: subcontratan capacidad de almacenaje sobre la base de una cantidad fija por pallet y mes de permanencia, sin realizar ninguna actividad especial, excepto la descarga y carga de vehículos en sus muelles (generalmente con costo adicional).
3. Empresas de almacenaje y manipulación: realizan actividades que añaden valor al producto desde el punto de vista del cliente, tales como reacondicionamiento de pallet, montaje de kits, etiquetado y retractilado de productos, envasado y empaquetado, reacondicionamiento de las devoluciones, etc. Variando la tarifa según lo requerido.
4. Empresas de almacenaje, manipulación y transporte: servicio integral de almacenaje, preparación de pedidos y gestión completa del transporte, desde el retiro a la entrega en el punto de venta, o incluso entrega JIT a cadenas de producción.

Normalmente hacen funciones adicionales, como gestión de stocks, control de existencias, información sobre pedidos, etc. Tienen una vinculación muy fuerte con sus concesionarias, con integración informática (EDI).

Los aspectos a tener en cuenta a la hora de evaluar distintas ofertas de tercializacion son:

* capacidad de la empresa en servicio al cliente;
* Sistemas de control;
* Flexibilidad;
* Facilidades;
* Capacidad financiera;
* Localización;
* Recursos humanos y técnicos;
* Mejora continua;
* Filosofía;
* Costo.

Ventajas:

- Especialización:

- Concentrarse en el negocio principal

- Manejo de logística por un especialista

- Disminución de la necesidad de Recursos Monetarios:

- Reducción de la inversión

- Reducción de costos operativos

Desventajas:

- Agrega un intermediario que separa aún más empresa-cliente:

-contacto con el cliente menos directo

-contacto con el cliente menos frecuente

-respuesta al cliente más lenta

- posibilidad de subsidios cruzados: para la distribución de multi-productos. Se refiere a cómo establecer el criterio (peso, unidades, $ facturación) para pagar sin “matar” a uno de los productos.

- pérdida de control

CROSSDOKING

Concepto: “cruzar” el dock de carga. Se busca pasar de depósitos reales a depósitos virtuales.

Ventajas: Aumentar el ROI.

* Minimización de costos operativos
  + Fijos (depósitos reales a virtuales)
  + Variables (reducción de manipuleo)
* Maximización de la rotación (minimiza o anula el inventario)

Desventajas:

* aumento de la dependencia del tráfico (sobretodo en Argentina: piquetes): se sugiere mantener un pequeño stock por si el camión no llega a tiempo.
* Quiebres (roturas, robos en transporte)
* Requiere gran sincronización
* Se necesita que el palletizado en fábrica sea acorde al necesario para ser repartido después.

**EDI: Sistema de Intercambio Electrónico de Datos**

Permite la transferencia por medios electrónicos de información comercial y de negocios en general entre empresas, a través de un formato estándar de comunicación, eliminando así la necesidad de crear documentación excesiva.

Las ventajas del sistema son múltiples ya que permite una respuesta inmediata entre los diferentes sistemas de información de las empresas que lo utilizan, con la consiguiente reducción de lead-time y la eliminación de errores. Sus principales beneficios podríamos decir son:

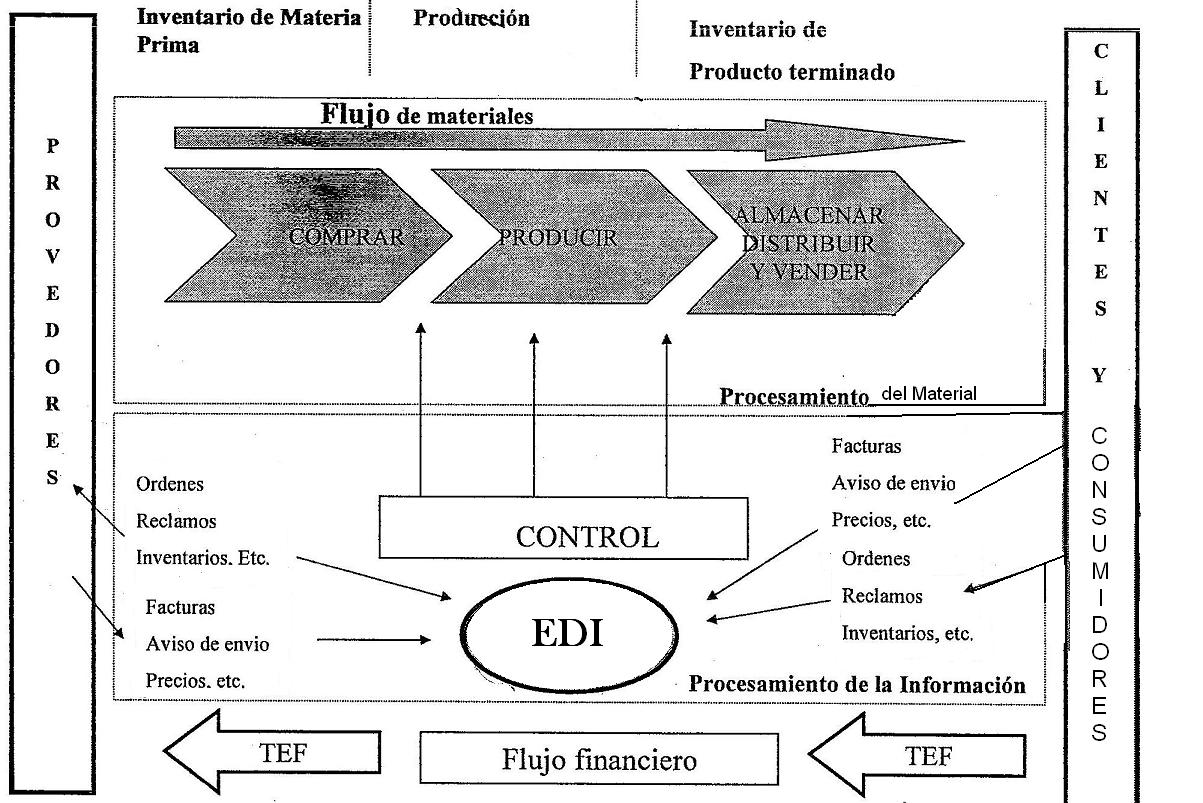
* Reducción del nivel de inventarios de un 30 a un 50%.
* Reducción drástica de fletes urgentes (hasta un 90%)
* Reducción de costes burocráticos y aumento de productividad
* Aumenta la rotación del capital
* Disminución del coste de errores
* Incremento de ventas
* Se estrecha la relación entre proveedores y compradores.
* Mejora el grado de servicio en general

Sin embargo, este sistema tiene pendiente una serie de mejoras potenciales:

* No existe un estándar universal aplicable a todas las empresas.
* Es excesivamente caro para las PYMES
* No soluciona los problemas de reconocimiento electrónicos de firmas con los consiguientes impedimentos legales en diferentes países.

Lo que se busca es:

* Cero defectos: Cada persona que interviene es una posibilidad más de un error.
* Cero stocks
* Cero papeles
* Cero tiempo: automatización que permite trabajo 24/24hs.
* Cero desperdicios: Eficiencia.



**UNIDAD 14: Organización y Gestión de Almacenes**

1. Almacén como centro de producción:

Un almacén se puede considerar como centro de producción en el que se efectúan una serie de procesos:

* + Procesos de entrada: recepción, control, adecuación y ubicación de productos recibidos.
  + Procesos de almacenaje: almacenamiento de productos en condiciones eficientes para su conservación, identificación, selección y control.
  + Procesos de salida: recolección de productos y preparación de la expedición de acuerdo con los requerimientos de los clientes.

En general no añaden valor alguno al producto desde el punto de vista del cliente, por lo que hay que conseguir minimizar el coste de los mismos mediante una correcta racionalización de los recursos empleados; los cuales son:

* + RRHH: MOD y MOI.
  + RR de capital: nave industrial, maquinarias y equipos de manutención en general necesarios, y que se materializan en forma de gastos de alquiler y/o amortizaciones.
  + RR energéticos y consumibles en general.

La organización del trabajo responde al concepto de líneas de flujo, (proceso secuencial a través de las diferentes áreas), así, podríamos hablar de las siguientes áreas:

* + - De recepción y control
    - De almacenaje
    - Zonas específicas de picking
    - Áreas de preparación de pedidos
    - De expedición y carga de vehículos.

El problema logístico del almacén se plantea principalmente en conseguir una gestión correcta de los recursos empleados, evitando retrasos y colas de espera, para minimizar así el tiempo total del proceso, rapidez en el servicio, a la vez que reducimos los costes operacionales globales.

Un almacén debe de responder fundamentalmente a los requerimientos de un espacio debidamente dimensionado, para una ubicación y manipulación eficiente de materiales y mercancías, de tal manera que se consiga una máxima utilización del volumen disponible, con unos costes operacionales mínimos.

1. Características de los productos.

Cabe analizar las características físicas de los productos y el comportamiento de su demanda para establecer las técnicas más idóneas de diseño y organización de almacenes. Entre estos factores a considerar encontramos 4 grupos:

* + Características físicas: volumen y peso del producto, Standard de empaquetado, fragilidad y resistencia de apilación, identificación física (inequívoca o dificultosa), peligrosidad, condiciones ambientales requeridas (refrigeración, cámara isotérmica, etc)
  + Caducidad y obsolescencia: productos de larga duración, perecederos, de caducidad fija, con alto riesgo de obsolescencia.
  + Operatividad: condiciones de seguridad, sistemas de codificación existente, unidad de manipulación, unidad mínima de venta, seguimiento del sistema (FIFO, LIFO o indiferente), necesidad de reacondicionamiento del producto, medios de contención utilizados.
  + Características de la demanda: alta o baja rotación, estacionalidad, alto o bajo coste, prioridades de servicios, etc.

1. Principios de organización:

Los principios básicos son:

* Tipificar la Unidad de Manipulación
* Programación dinámica de la distribución
* Mínima manipulación del producto
* Sistemas automáticos de clasificación
* Flexibilidad en los procesos de entrega
* Organización eficaz y económica del transporte.

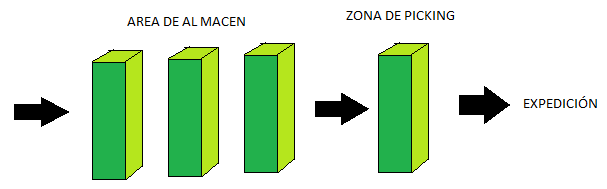
Tenemos que hacer referencia a dos conceptos:

* Principio de Popularidad

Se basa en la idea que una pequeña gama de productos representan la mayor parte del volumen de manipulación en un almacén (entre 60 y 80%, según análisis ABC calculado el volumen de forma ponderada, multiplicando la demanda anual en unidades por la frecuencia de picking (cantidad de veces que al año se solicita el producto)). Este grupo de productos sugiere un sistema de localización eficiente que a su vez minimice los espacios recorridos al efectuar la selección de los mismos en los procesos de selección de pedidos. (Picking de producto).

Así, podemos dividir a los productos en 3, según su índice de actividad sea alto, medio o bajo; y al almacén en 2 áreas: almacén general (alberga todos los productos) y áreas de picking (que contienen una cantidad fija de productos para atender a las necesidades de servicio de un período corto).

El lay out se ajustaría así:



Los productos de mayor actividad se sitúan lo más próximo posible a las zonas de expedición para conseguir una economía y rapidez en el transporte interno. También (en la medida de lo posible) se colocaran en la forma más accesible para su localización (nivel bajo) ya que de esta forma el picking se puede realizar en forma directa, sin necesidad de elevadoras ni demoras. El gráfico implica una reposición periódica del Almacén general al área de picking.

* Sistemas de posicionamiento y localización de los productos

Los productos se pueden posicionar o ubicar en el almacén bajo dos sistemas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Características | Ventajas e inconvenientes |
| Posición fija | Cada producto ocupa una posición permanente dentro del área asignado en el almacén. Así, si no hay stock, el hueco estará vacío y reservado para ese producto. | + En sistemas manuales, facilita la localización e identificación del producto.  + Permite asignar al artículo un número de ubicación en el almacén, que le facilita al operario la identificación, localización y control del producto recogido.  - Requiere más espacio disponible en almacén, pudiendo ser muy ineficiente cuando hay un alto nivel de stock-out.  - Dificultad de mantenimiento del sistema y falta de flexibilidad. |
| Posición Aleatoria | Los productos se ubican en cualquier hueco que esté vacío dentro del área asignada del almacén, pudiendo cambiar la posición del mismo, en función del espacio disponible y criterios de productividad. | + Reducción del espacio necesario (entre un 20 y 25%)  + Con sistemas automatizados se consigue un alto rendimiento del almacén (optimización de rutas de recogida).  + Mayor flexibilidad y facilidad de mantenimiento.  - Recomendable en sistemas automatizados y poco eficientes en sistemas manuales salvo en almacenes pequeños. |

1. Lay-out de almacenes

Constituye la parte técnica más delicada en el diseño de un almacén, ya que condiciona permanentemente el funcionamiento del mismo. Es la forma en que se constituye el plano de trabajo del taller o almacén.

Se distinguen las siguientes áreas de trabajo:

* Área de Almacenaje: representa el espacio físico ocupado por las mercancías almacenadas, así como la infraestructura de estanterías. En general, los m2 o m3 ocupados dependen de las técnicas de almacenamiento empleadas, los niveles de ubicación (altura), y las dimensiones de pasillos y corredores requeridos.

Es la parte más costosa del almacén ya que contiene la mayor parte de los RR de capital empleados en el mismo.

* Área de Manipulación del producto: representa el espacio reservado para la clasificación y preparación de pedidos, empaquetado, etiquetado, plastificación (en su caso). Su diseño está en función del proceso establecido.
* Áreas de Carga y descarga de vehículos: Estas áreas están íntimamente ligadas al diseño de los muelles, los cuales a la vez dependen sobretodo del tipo de vehículos a emplear. Las áreas deberán ser lo suficientemente amplias para conseguir un trabajo fluido en los procesos de expedición, evitando congestión y retrasos.
* Áreas de Servicios: Se pueden distinguir entre internos (oficinas de almacén, archivo, cargas de baterías, lavabo, botiquín, etc.) y externos (equipos de fuel-oil, estacionamiento de vehículos, puesto de vigilancia, etc.)

La distribución en planta del flujo de productos puede realizarse, básicamente como:

* Flujos en U

ZONA DE MUELLES

Recepción

Expedición

Almacenaje

Preparación

De pedidos

Ventajas:

- la unificación de muelles permite mayor flexibilidad en la carga y descarga, en cuanto a la utilización de las facilidades que tengan los referidos muelles y a la utilización polivalente del equipo y del personal.

- facilita el acondicionamiento ambiental de la nave, por constituir un elemento más estanco, sin corrientes de aire.

- Mayor facilidad en la ampliación y/o adaptación de las instalaciones interiores.

* Flujos en línea recta

- En este caso existen dos muelles (entrada y salida) pudiendo especializarse cada uno, con características diferenciales de acuerdo a su función.

RE

CEP

CION

ALMA

CENAJE

PREP

PE

DI

DOS

EX

PE

DI

CION

- Menor flexibilidad, obligando a largo plazo a una división funcional tanto del personal como del equipo destinado a la carga y descarga de los vehículos.

- El acondicionamiento ambiental suele ser más riguroso para evitar la formación de corrientes internas.

* Flujos en forma de T

-Variante del sistema forma de U.

Recepción

Expedición

Almacenaje

Preparación

De pedidos

- Apropiado cuando la nave está situada entre dos viales.

- Permite utilizar muelles independientes.

1. Cálculo de la capacidad requerida.

La capacidad de un almacén se mide en términos del número de “unidades físicas de almacenamiento” que es capaz de albergar dentro de sus instalaciones. La unidad de almacenamiento puede ser un producto, un conjunto de productos configurados en un solo paquete, o un pallet que alberga varios productos o cajas.

La capacidad requerida se basará en el Stock Normativo u Objetivo que tengamos que albergar, teniendo en cuenta los factores estacionales. El stock normativo está compuesto por el lote promedio (stock base=Pedido/2) + el stock de seguridad.

Hay que tener en cuenta el sistema de organización empleado, así:

- **Posición Fija:** la previsión de espacios estará basada en unos Stocks Máximos.

Espacio Requerido = PEDIDO (lote promedio de entrega) + Stock de Seguridad

Donde,

Pedido = Previsión anual de ventas (unidades) / 12 meses (sobre base mensual)

Stock de seguridad = (Previsión anual de ventas (unidades) / 365 días) x nº días que mantenemos stock de seguridad.

- **Posición Aleatoria**: la previsión estará basada en un concepto de Stocks Promedios.

Espacio Requerido = PEDIDO/2 + Stock de Seguridad

El ahorro de espacio se estima entre un 20 y un 25%.

Conviene tener en cuenta que la capacidad requerida no debiera exceder del 85-90% de la capacidad disponible del Área de Almacenaje.

1. Técnicas de almacenaje y manutención
   * Medios de manutención

Hace menos de 100 años, la mayor parte de los productos se manipulaban básicamente a mano, si bien existía algún tipo de embalaje. Gradualmente, el concepto de “unidad de carga” fue apareciendo con objeto de conseguir un sistema de carga y manipulación más eficiente.

A partir de 1920 la concepción del pallet representa el medio de contención utilizado más ampliamente, fabricado en madera (aunque también hay modelos metálicos y plásticos para aplicaciones muy específicas).

Al margen, existen otros medios de contención para la manipulación y/o almacenaje de determinados productos, dadas sus condiciones (Ej. Fluidos)

* + Sistemas de almacenaje: pueden dividirse en los siguientes grupos:
    - Almacenamiento en bloque

Se puede utilizar para productos paletizados o no, e implica un apilamiento de los productos (o pallet) unos encima de los otros, formando bloques compactos. Se utiliza mucho en almacenamientos transitorios, tales como productos pendientes de clasificar, controles, etc.

|  |  |
| --- | --- |
| Ventajas | Inconvenientes |
| - Mínimo coste  - No necesita infraestructura especial  - Puede manipularse manualmente o con equipos sencillos (si está paletizado) | - Posibilidad de deterioro de productos si no existe un empaquetado suficientemente consistente.  - Dificulta la rotación natural del stock (LIFO)  - El recuento y control físico es problemático debido a su compactación.  - El empleo de volumen del almacén es poco eficiente si no se apila a una altura suficiente. |

* + - Estanterías fijas

Elementos más convencionales, para productos paletizados o no. Su instalación requiere normalmente el apoyo de expertos, ya que en torno a la misma hay que hacer un cálculo de estructuras para determinar la resistencia de los materiales a emplear, y en consecuencia el grosor y las dimensiones de cada uno de los componentes de la estantería en función de las alturas requeridas, distribución de la carga, peso y volumen previsto de los productos a almacenar.

Ventajas:

* + Buena localización de los productos almacenados.
  + Posibilidades de automatización
  + Buena utilización del volumen si utilizamos pasillos estrechos
  + Flexibilidad para la ampliación y cambios de organización.

En productos paletizados hay que destacar la importancia de un buen diseño de infraestructura ya que los errores pueden afectar al rendimiento y servicio del almacén siendo muy difícil subsanarlos a posteriori.

Lo racional sería elevar las estanterías lo máximo posible en altura, sin embargo está supeditado a una serie de limitaciones técnicas y económicas debido a los medios (equipos) de manutención requeridos.

* + - Sistemas Drive-in y Drive-Through

Sistemas de estanterías diseñados para conseguir un seguimiento estricto en la rotación del producto, siguiendo los principios LIFO o bien un seguimiento obligatorio del sistema FIFO. Técnicamente se consigue ubicando varias paletas en profundidad sobre los propios travesaños de las estanterías, a los cuales tiene acceso las máquinas elevadoras, las cuales penetran dentro de los propios alvéolos (huecos) de las estanterías (ya que carecen de largueros).

La selección de los pallet se puede efectuar desde la propia cabecera (Drive in: LIFO) o desde la cola del mismo (Drive-through: FIFO).

Utilizado cuando hay un número limitado de lineales y un volumen relativamente alto de pallet en cada lineal. Además, se aplica cuando hay un número alto de pallet idénticos con un movimiento pequeño pues la selectividad es pequeña y proporciona una operativa relativamente lenta.

Permiten una buena utilización del volumen, sin embargo necesita pallet fuertes y costosos, a veces especialmente diseñados, siendo su funcionamiento lento y poco selectivo pues sólo se puede acceder a determinados pallet.

* + - Estanterías dinámicas

Alternativa del sistema Drive-Through en las cuales los pallet se sitúan automáticamente en la cola de la línea por gravedad (deslizamiento a través de rodillos) para permitir una extracción fácil de las mismas. Las estanterías están dotadas de sistemas especiales de seguridad para evitar la caída de pallet; se reducen movimientos costosos y se acelera el proceso de picking.

|  |  |
| --- | --- |
| Ventajas | Inconvenientes |
| - seguimiento estricto del FIFO  - buena utilización del volumen  - excelente para mercancías de tamaño pequeño y movimiento rápido. | - requiere pallet especiales.  - costo elevado de la instalación, efectuada por expertos.  - dispone de menos huecos para picking. |

* + - Sistemas Compactos

Se incluyen las “estanterías móviles”, que se mueven a través de rieles en el suelo, bien sea manual o motorizado, consiguiéndose una buena utilización del volumen, ya que se eliminan pasillos, a la vez que permite un buen sistema de seguridad.

Funcionamiento lento, por lo que solo es recomendable para productos pequeños y de poco movimiento. Poco frecuente para paletizados.

Alto coste del equipo y necesidad de una buena organización para equilibrar el trabajo.

* + - Almacenes robotizados

Llamado también tipo SILO, son instalaciones de alta compactación, con objeto de conseguir la máxima utilización del cubicaje disponible o autorizado según las ordenanzas vigentes de construcción.

Todos los movimientos físicos del almacén se realizan de forma automática, sin intervención humana, a través de equipos “transelevadores”, los que operan de acuerdo con las órdenes recibidas a través de un Procesador Central especialmente programado para optimizar todos los procesos de movimiento físico dentro del almacén, estando a su vez conectado con un ordenador central (Host) desde donde se reciben las órdenes para procesar las diferentes transacciones del almacén.

Trabaja con la filosofía de “posicionamiento aleatorio”, optimizando la carga de acuerdo con un Mapa de Almacén, de tal manera que transmite las órdenes a los transelevadores mediante un sistema de coordenadas para indicarle la posición en la cual se tiene que situar. A su vez, se controla la operación a partir de reconocimiento con rayos infrarrojos o similares.

El número de transelevadores a utilizar dependerá de las características del almacén (cantidad y frecuencia de operaciones) así como de los tiempos de respuesta de la instalación.

|  |  |
| --- | --- |
| Ventajas | Inconvenientes |
| - posibilidad de una gestión automática del almacén, que puede dar en todo momento cuenta y razón de los diferentes movimientos realizados en un período de tiempo, situación de existencias, costes, etc.  - Supone una reducción de MO, y el personal adquiere una alta calificación. | - los pallet deben estar perfectamente estandarizados, en cuanto a volumen, dimensiones físicas y peso.  - hay que definir claramente los sistemas de organización e identificación de productos y pallet (codificación), técnicas de picking, etc. requiriendo un estudio técnico complejo.  - el coste de la inversión es elevado y el período de recuperación de la inversión a veces excesivamente largo.  - coste de mantenimiento preventivo para evitar paros por averías.  - necesidad de un rodaje previo del sistema con pruebas piloto antes de ponerlo en condiciones totalmente operativas. |

1. Procesos operativos

Los podemos dividir en dos grandes grupos:

* + - Flujos de entrada

Corresponde a todas las actividades típicas en relación con los procesos de recepción de mercaderías, procedente de fábrica, proveedores o transferencias de stock desde otro almacén. También incluye las devoluciones de venta o procesos de retorno de materiales en general.

Comprende:

1. Recepción de camiones, aceptación del envío y descarga de la mercancía.
2. Control de la recepción.
3. Emisión del documento de entrada en Almacén. Supone un recuento físico real del producto, con indicación de la cantidad realmente recibida, así como el código y/o nomenclatura interna del producto y el número de ubicación en el almacén.

Este documento sirve de base para los siguientes procesos:

1. Control de calidad del producto, indicándose las cantidades o partidas rechazadas en el documento de entrada.
2. Reacondicionamiento físico del producto. Supone despaletización, paletización, etiquetaje, codificación, etc.
3. Ubicación física en las áreas de almacén correspondiente.
4. Comunicación de la entrada a Proceso de Datos, para la actualización de los registros de stocks correspondientes.

Sólo a partir de este momento el stock está físicamente disponible para la venta.

* + - Flujos de salida

Corresponden a operaciones de venta de productos, devoluciones, entregas a fábrica para producción, consignaciones, destrucción de productos obsoletos, regalos, consumo propio, etc. Todas ellas deben estar documentadas y con las firmas autorizantes correspondientes.

Se distinguen 3 fases:

* Picking del producto: localización física del producto, selección de la cantidad requerida hasta su transado al área de preparación de pedidos.
* Preparación del pedido: clasificación de artículos por pedido, empaquetado de productos, etiquetaje, paletización en su caso, control.
* Expedición: asignación de vehículos y contratación en su caso, preparación de hojas de ruta, cargas de vehículos, confirmación de la salida a proceso de datos, control de distribución.

PICKING

Si se analiza este proceso, podemos dividir las Técnicas de Picking en 2: “in situ” y “estaciones”:

* + - * **Picking in situ**: basado en el principio de que el hombre viaja hacia la mercancía.
        + picking a bajo nivel: supone que las mercancías se recogen siempre desde el nivel del suelo o máximo desde la primera estantería, que es una altura accesible manualmente para el hombre; hasta 2,20 mts. La agrupación se realiza pedido a pedido, o bien por agrupación de ítems organizados según una determinada secuencia de recogida.

Supone una reposición desde las estanterías altas a la zona de picking, lo que implica trabajo adicional. El sistema será productivo en almacenes con alto grado de rotación, volumen grande de productos en relación a la capacidad del almacén, o gran número de líneas por pedido.

* + - * + picking a alto nivel: es más rentable cuando hay muchos ítems, con un stock relativamente pequeño y de poco movimiento. Necesita la ayuda de máquinas recogepedidos, ya que supera los 2,20 mts., que son aquellas elevadoras en las cuales el operario está situado en una cabina móvil que se eleva con el mástil, permitiéndole acceder manualmente a cualquier altura del almacén.

Aplicar la informática permitirá confeccionar las hojas de picking, siguiendo las rutas óptimas en la Secuencia de Recogida y cargas razonables de trabajo por operario.

* + - * **Estaciones de picking**: basado en el principio de que la mercancía viaja hacia el hombre.

Representa mayor rapidez y productividad del proceso global al evitar múltiples desplazamientos de las personas dentro de la nave.

Como técnica más representativa de este sistema, están los Carruseles, que son sistemas de almacenaje costosos, por lo cual su utilización solo estará justificada cuando representan un ahorro sustancial de MO de picking. En general son apropiados con un número relativamente pequeño de ítems, que se mueven de forma muy repetitiva entre diferentes pedidos, los cuales, obviamente, se recogen todos a la vez, por lo que es necesario luego un proceso de clasificación.

* + Los carruseles horizontales son apropiados para productos de tamaño medio, son mucho más caros por m3 que los sistemas convencionales estáticos o dinámicos.
  + Los carruseles verticales, al estar protegidos por estructuras cerradas, lo que representa limpieza y seguridad y al estar a su vez divididos en anaqueles pequeños, son idóneos para piezas pequeñas sueltas. Son hasta 3 veces más caros que los carruseles horizontales.

El rendimiento en ambos casos es bueno, pero hay que considerar los paros por averías, mantenimiento, etc. no pudiéndose simultanear los procesos de picking con los de reaprovisionamiento del sistema.

* + - * Los sistemas CAPS (Computer Aid Picking Systems)

Constituyen un intento de eliminación total de la burocracia en los procesos de picking, con ayuda de un sistema especial de señalizaciones dirigidos a través de un proceso informático.

Cada punto de picking está dotado de un display que se ilumina automáticamente (según órdenes de PC) indicando al operario el lugar donde está el producto y la cantidad a recoger. El operario pulsa un botón que confirma la operación y apaga el display, accionándose el del punto siguiente.

Gana eficiencia en la búsqueda del producto, elimina los errores burocráticos relativos a transposición de cantidades en las listas de picking, ítems omitidos o equivocados, quedando únicamente la posibilidad de una toma errónea de la cantidad de producto (elimina un 98% de los posibles errores).

* + - * Sistemas basados en Radio Control

Supone una integración directa entre el Sistema Informático Central (Host) y una Estación Base de Radio Frecuencia conectada con una serie de Unidades Móviles situadas en los propios elevadores, en los cuales se instala una pequeña terminal dotada de display y teclado especial industrial.

El sistema central optimiza la secuencia y las rutas operativas del almacén tanto de los procesos de entrada como de los de salida.

1. Planificación de la gestión de almacenes.

Se distinguen tres ciclos fundamentales:

1. Ciclo de planificación estratégica: su finalidad es transformar las previsiones de Venta a largo plazo, así como los Stocks normativos previstos en términos de “unidades de manipulación”, con el objeto de hacer un correcto dimensionamiento del almacén, y de los recursos necesarios.
2. Ciclo de planificación táctica: tiene por finalidad disponer de los recursos necesarios a medio/corto plazo (entre 4 y 18 meses). En esta etapa se materializa la adquisición o sustitución de equipos de manutención y almacenaje, así como la contratación o eventual reducción del personal fijo de la empresa, planes de formación, etc.
3. Ciclo de planificación operacional: tiene por misión conseguir un proceso eficiente y eficaz de los flujos de materiales. Se ocupa de la operatoria diaria, de acuerdo a la carga de trabajo prevista y los estándares de ejecución existentes, tomando medidas a muy corto plazo, para cumplir con los plazos y servicios requeridos.

Los instrumentos más importantes para comprobar la calidad de ésta gestión se basan principalmente en 3 conceptos:

* Plan de Indicadores de Gestión (ejemplo, % de pedidos servidos en el día) para comprobar si se cumplen los objetivos de servicio requeridos.
* Costes Operativos reales en comparación con costes estándar preestablecidos.
* Medida global de la productividad conseguida.

1. El control de inventarios.
   * + - Principios Básicos:

El Control Interno de Almacenes se apoya en dos principios básicos:

* + - * + Principio de la Documentalización: no puede salir ningún producto del almacén sin estar debidamente documentado y autorizado por un responsable independiente del Almacén.
        + Necesidad de Auditar los Inventarios: para comprobar que las existencias físicas en el almacén coinciden con el contenido de los registros administrativos.
      * Recuentos Periódicos:

Supone un recuento completo de todos los artículos realizados habitualmente una o dos veces al año, normalmente coincidiendo con las fechas del Balance o aprovechando los momentos de menor actividad del almacén o aquellos en los cuales el nivel de stocks es el más bajo.

Críticas:

- Necesidad de parar la actividad del almacén, lo que supone trabajo extra remunerado pues suele hacerse en fines de semana o vacaciones.

- Dificultad de conocer las causas que motivan las diferencias o errores constatados, lo que impide tomar medidas preventivas de cara al futuro

- Realizado por personal no especializado suele dificultar el mantener un criterio unánime en la forma de efectuar el recuento.

* + - * Recuentos Cíclicos:

Supone un recuento diario selectivo de un determinado grupo de productos, que previamente se han seleccionado normalmente con ayuda de PC. (Ejemplo, a partir de análisis ABC, los productos A se recuentan mensualmente, los B cuatrimestralmente, los C semestralmente).

Los criterios de selección pueden ser: el riesgo de error, el coste de error, la actividad del producto.

Las principales ventajas de este sistema son:

* Permite realizar el recuento, sin parar la actividad, con personal especializado.
* Posibilita el análisis de la causa del error, mediante una investigación de las transacciones que tuvieron lugar en el período, estableciendo un programa preventivo para el futuro.
* Permite una monitorización para medir la calidad de los procesos.

Principales beneficios: prevención sistemática de errores, alto grado de seguridad en los registros, disminución del nivel de stock y obsolescencia, esfuerzo proporcionado al riesgo, mayor responsabilidad a niveles operacionales, mentalidad de calidad.

* + - * + Coste de un error, que justifique económicamente el uso de recuento cíclico: las consecuencias de un error serían: inventarios excesivos, escasez de componentes con retraso en los programas de fabricación, pérdidas de servicio e imagen, incrementos de horas extraordinarios, preparación de máquinas, estancamiento físico de productos con riesgo de caducidad y obsolescencia, inexactitud de las publicaciones financieras.

1. El concepto de planta (o almacén) como centro de distribución

Responde a un criterio organizativo opuesto al de un Almacén Comercial, pues no tiene por finalidad el almacenar productos, sino su reexpedición inmediata al punto de destino tan pronto como haya sido recogido desde su lugar de origen.

Los condicionantes organizativos se encaminan a conseguir rapidez y productividad en los procesos de recogida y distribución, así como una economía en los medios de transporte empleados con frecuencia de carácter “multimodal”. Busca reducirse toda demora o espera, y únicamente en casos excepcionales, cuando la recogida se anticipe en fechas al momento de entrega previsto, existe un proceso de características semejantes al del almacenamiento.

En una planta de Distribución, los conceptos tradicionales de Picking y Packing pierden entidad y por el contrario adquieren relevancia el concepto de Clasificación de pedidos y Preparación de expediciones.

El tratamiento de los procesos se centra igualmente sobre la unidad de manipulación, sometiéndose normalmente a un proceso automático de clasificación asistido, basados en el principio de que “la mercancía viaja hacia el hombre”.

Se caracteriza por tener una gran superficie de poca altura, dotada de una amplia facilidad de muelles de carga/descarga, diseñados con una gran flexibilidad para que puedan utilizarse discrecionalmente de acuerdo con las necesidades de distribución. Una gestión eficaz del transporte, debiera contemplar el conocimiento a priori de las características de la carga a distribuir y el Conocimiento específico de los puntos de entrega, fechas de reparto, horarios de carga / descarga, etc. con el objeto de efectuar una programación eficiente de rutas de recogida y distribución.

El almacén como centro de distribución puede definirse como una pieza de la cadena de valor la cual contribuye en la estrategia comercial definiendo:

* Cobertura geográfica
* Nivel de servicio
* Mínimo costo compatible

Las características del depósito del pasado son:

* Bajo nivel de especialización
* Sin información
* Altos inventarios
* Baja tecnología en movimiento de materiales
* Bajo servicio al cliente interno
* Bajo servicio al cliente externo

A los depósitos los podemos clasificar en:

-Por sus características edilicias:

* Depósitos en superficie
* Depósitos en altura

-Por su tecnología:

* No automatizados
* Semi automatizados
* Automatizados

Los parámetros que definen al almacén como centro de distribución son:

-Recursos:

* Medios de transporte
* Medios de manipuleo
* Medios de almacenamiento
* Depósitos
* Medios de procesamiento e información

-Seguridad:

* Custodia móvil del aprovisionamiento
* Valores máximos a asegurar
* Tipos de seguros requeridos
* Custodia estática en deposito
* Valor global máximo asegurado

-Recepción y despacho:

* Dimensiones de los tipos de preparación
* Horarios de corte para el envió a deposito
* Tipos de control de mercadería enviada a deposito
* Tipo de acondicionamiento por pedido
* Tipo de preparación

-Almacenamiento:

* Tipo de almacenamiento requerido
* Política de stock
* Unidad de despacho
* Frecuencia de reposición y volumen diario máximo, unidad de recepción
* Tipo de control de stock

-Política de calidad:

* Cumplimiento de normas internas
* Cumplimiento de normas ISO

-Producto:

* Cantidad de producto
* Peso por unidad de movimiento manual
* Peso por unidad de movimiento mecanizado
* Relación peso/volumen
* Packaging y embalajes
* Características

-Demanda:

* Estacionalidad anual
* Estacionalidad mensual
* Volumen total mensual y por producto
* Máximo pico diario a atender

-Distribución:

* Kg/m3 por remito
* Cantidad de clientes, distribución geográfica y horarios de entrega
* Plazo de entrega por zona
* Devoluciones, volúmenes y tratamiento

**UNIDAD 15: Gestión del transporte**

1. La función del transporte

“La complejidad en el mundo de la distribución física, las diferentes tecnologías aplicables, las exigencias del servicio y una legislación en constante evolución homologable a nivel internación, hacen que esta función consuma en torno a un 40% de los gastos de distribución.”

El área de distribución comprende 3 actividades:

\*almacenamiento,

\*transporte, y

\*entrega.

Tanto el almacenamiento como el transporte no agregan valor al producto desde el punto de vista del cliente, sino que incrementan su costo; razón por la cual el objetivo principal es disminuir su incidencia sobre el costo total del producto.

La función del transporte es ocuparse de todas las actividades relacionadas directa e indirectamente con la necesidad de situar los productos en los puntos de destino correspondientes, de acuerdo con unos condicionantes de seguridad, servicio y costo.

El transporte puede definirse como toda actividad encaminada a trasladar el producto desde su punto de origen (almacenamiento) hasta el lugar de destino. Involucra aspectos básicos de la calidad del servicio, costes e inversiones de capital.

El tiempo de transporte (transit-time) es el período comprendido desde que la mercancía está dispuesta en los muelles para su carga hasta que el producto físicamente es descargado en el lugar de destino, lo cual incluye tiempos de espera, carga/descarga de vehículos, paros en ruta, transbordos, etc.

Desde el punto de vista económico el transporte implica:

* Costo de capital inmovilizado (mercaderías en tránsito no disponible para la venta).
* Riesgo de obsolescencia de productos.
* Costo de transporte (gasto de factura transportista, costos derivados de la inmovilización de la propia flota, gastos directos e indirectos de la gestión de transporte propiamente dicha).

La responsabilidad de gestión en este servicio implica:

* Utilización eficiente de los vehículos y la mano de obra ligada a ellos.
* Máxima rapidez y fiabilidad en las entregas, con un funcionamiento eficaz de la flota de transporte.
* Mantenimiento de los productos que se transportan.
* Operativa de acuerdo a la legislación vigente.

La calidad del servicio está en función de las exigencias del mercado, englobando, entre otros, los siguientes aspectos: rapidez y puntualidad en la entrega, fiabilidad en las fechas prometidas, seguridad e higiene en el transporte, cumplimiento de los condicionantes impuestos por el cliente, información y control del transporte que permiten el seguimiento y la trazabilidad (dónde y en qué condiciones está el producto en todo momento).

En Argentina se crea una división característica (principalmente por el traslado de granos) es considerado:

FLETE CORTO: de “salida del campo”, es el más caro por kilómetro recorrido y generalmente abarca entre 100 y 200km. Muchas veces el tiempo de espera es mayor al tiempo en tránsito.

FLETE LARGO: “punto a punto” y superior a los 200km. Se da en general del acopio al puerto o a la industria de destino. Suele darse para mercaderías a granel y con equipos mecanizados.

1. Modalidades de transporte.

Entendemos por modos de transporte los diferentes medios empleados para el traslado físico de mercancías desde el punto de origen al de destino.

La elección de un modo de transporte depende de factores relacionados fundamentalmente con la velocidad, fiabilidad y coste, así como con otros factores operacionales o estructurales que nos permitan o impidan la utilización de un determinado recurso.

Existen 6 posibilidades (no se desarrollan los transportes fluvial y por oleoducto):

* 1. **Transporte por carretera**: Utilización de una infraestructura vial universal, donde prácticamente se puede acceder a cualquier punto desde el origen de la carga sin necesidad de trasbordos, lo que hace al sistema generalizado. Además permite una gran versatilidad en cuanto a modelos de transporte (de ciclomotor a camión) y puede ser flota ajena o propia.

Desde el punto de vista del coste de Tn. / Km. transportado se sitúa en un punto intermedio. La accesibilidad, fiabilidad y una velocidad razonable (95 Km/h) constituyen sus principales atributos. Los términos más importantes a considerar en la gestión del transporte por carretera son: la capacidad, flexibilidad, accesibilidad, seguridad y coste constituye el mayor reto.

* 1. **Transporte por ferrocarril**: Sistema relativamente rápido (80 Km/h) con una fiabilidad buena a un coste medio/bajo. Sin embargo ofrece limitaciones: frecuencia de envío regular con una infraestructura deficiente y accesibilidad limitada, lo que a veces obliga a realizar trasbordos y conexiones con otros medios, lo que alarga el tiempo y coste del transporte.

Cuando existen conexiones buenas y regulares y la distancia es superior a 600 Km., su utilización puede ser una opción económica.

* 1. **Transporte marítimo**: ha disminuido quedando relegado para el Transporte Internacional, ya que aunque los costes por Tn. / Km. son muy bajos, el sistema es en general muy lento y poco fiable debido a múltiples contingencias del tráfico marítimo. Continúa siendo el ideal para mercancías de gran volumen y poco valor.

La estandarización de los contenedores y su fabricación especial facilita el tráfico intermodal. Por otra parte, las técnicas de manipulación de contenedores en puertos han mejorado en forma sustancial, facilitando todas las operaciones de estiba y desestiba, lo que redunda en una mayor eficacia y mejor tiempo de respuesta en el tráfico global.

* 1. **Transporte aéreo**: la rapidez en el envío, y la fiabilidad del sistema hacen que sea ideal en aquellos casos en los cuales la urgencia tiene un valor importante. Aunque es el más caro del punto de vista de coste por Tn., se hace cada vez más extensivo debido a los ahorros potenciales derivados de las consecuencias de una reposición rápida del producto.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Carretera** | **Ferrocarril** | **Marítimo** | **Aéreo** |
| **Coste Tn./KM.** | Medio | Bajo / Medio | Bajo / Medio bajo | Alto |
| **Velocidad KM/H** | 0 – 95 | 0 - 80 | 0 - 32 | 0 - 900 |
| **Frecuencia** | Muy buena | Regular | Limitado | Buena |
| **Accesibilidad** | Extensa | Limitada | Restringido | Limitada |
| **Fiabilidad** | Muy buena | Buena | Limitada | Muy buena |

1. Características de la flota de vehículos.

En general se busca la máxima carga factible al mínimo coste, distinguiendo las necesidades diferenciales entre el llamado **transporte de aproximación** o de larga distancia, con cargas completas punto a punto, y el llamado **sistema de reparto** o de transporte local caracterizado por múltiples entregas en cantidades pequeñas.

Como factores más importantes en la elección del vehículo comercial, conviene destacar el tipo de vehículo, el tipo de carrocería, el equipo de manipulación requerido para la mercancía, y la comodidad y confort en la conducción.

Cabe considerar que todo vehículo tiene un peso máximo para circular debidamente autorizado: el peso bruto está constituido por el peso total del vehículo más la carga total (incluyendo combustible y conductor), mientras que el peso neto lo constituye el peso del vehículo dispuesto para circular pero sin la carga. Se denomina tara al peso neto más el peso de las personas transportadas.

Tipos de vehículos

Podemos clasificarlos en:

* + Flota ligera: constituida por furgonetas de reparto, son vehículos destinados fundamentalmente al pequeño reparto en plaza debido a su accesibilidad variada, o bien a transportes puntuales de carácter urgente, siempre y cuando sean mercancías de poco volumen y peso. Permite peso bruto de hasta 7,5 Tn. Y no necesita licencia de pesos pesados. Posee versatilidad y bajo costo.
  + Flota pesada:
    - Vehículos rígidos: (camiones en general). Según las necesidades del transporte al que se dedique puede ser: carrocería rígida o flexible (lonas); con tipo de carga frontal, lateral o superior; dotados de plataformas elevadoras, grúas plegables, etc.
    - Vehículos articulados (semi-remolques): son vehículos articulados que constan de una cabeza tractora móvil que se engancha en un tráiler, lo que permite solapar operaciones de carga/descarga con transportes utilizando otro tráiler, con lo que se consigue reducir los tiempos de ciclos de transporte. Son más baratos que los camiones rígidos ya que permiten mejor aprovechamiento del vehículo y chofer.
    - Vehículos rígidos con remolques: recomendada para artículos de gran volumen y poco peso, siendo su maniobrabilidad similar a la de los semirremolques.
    - Vehículos especiales (cisternas, refrigerados, etc.)

1. Administración económica de la flota de vehículos.

\*Flota propia: a través de la compra de los vehículos correspondientes, un alquiler a corto o largo plazo o utilizando diversas modalidades de leasing.

\*Flota ajena: a través de empresas de transporte o bien servicios directos con autónomos.

Cabe solucionar los problemas de:

* + Política de amortización y sustitución de vehículos: la amortización es una necesidad económico-financiera que debe aplicarse a toda inversión en bienes de equipo, y que tiene una doble finalidad: UNO. Nos permite una periodificación correcta del consumo derivado de dicha inversión. DOS. Crear un fondo de reserva para afrontar en su momento la sustitución de los mismos de acuerdo a las necesidades.

Factores a tener en cuenta: vida útil del vehículo en función del kilometraje (entre 5 y 7 años); coste futuro del capital necesario para su renovación, teniendo en cuenta un posible valor residual; el valor actual de la inversión.

Procedimientos para el cálculo de amortizaciones: Método lineal (amortización cada año una fracción igual del precio de venta - fija); Método decreciente (amortiza cada año una fracción del valor residual); Método de la Suma de los Dígitos de los años previstos de utilización[[2]](#footnote-2) (también decreciente).

* + Costes inherentes a la posesión (fijos: salario de los conductores, tributos, seguros del conductor y del vehículo, intereses de la inversión, amortizaciones, mantenimiento) y funcionamiento de un vehículo (variables: combustible, cambio de neumáticos, lubricante, reparaciones, comidas del conductor en ruta, peajes de autopistas)
  + Coste por Km. recorrido: variable de acuerdo a los km. recorridos.
  + Tarifa que debiéramos aplicar por Tm/m3 transportado.
  + Umbral de rentabilidad de nuestra flota
  + Cuándo resulta más económico la utilización de vehículos ajenos?

1. Planificación de las rutas de reparto.

El problema consiste en hallar la ruta óptima a seguir por los vehículos, de tal manera que se minimice el recorrido total empleado, o en su caso, el tiempo invertido en el transporte, con lo cual se consigue una utilización eficiente de la flota, a la vez que mejoramos el tiempo de servicio ofrecido a nuestros clientes.

Tiene en cuenta restricciones de capacidad, de tiempo empleado en la ruta de distribución y del número de kilómetros máximos a recorrer.

Para la planificación de rutas podemos utilizar los siguientes métodos heurísticos:

1. El problema del agente viajero:

En este caso se pueden dar 3 situaciones:

a) Que la capacidad del transporte sea mayor a la demanda de todos los puntos de reparto, en ese caso se asignara un vehículo para cubrir dicha zona de reparto.

b) Que la capacidad del transporte sea menor que la demanda de todos los puntos de reparto, en ese caso se asignaran varios vehículos a cada una de las zonas de distribución.

c) Que el número de reparto sea muy grande, en ese caso se lleva a cabo un procesamiento de barrido.

1. El método del árbol de comunicación mínimo:

Busca encontrar una comunicación entre todos los puntos de una red de distribución de tal modo de lograr que el costo sea mínimo.

1. La secuenciación de vehículos:

Consiste en:

a) Calcular a partir de una matriz de distancia kilométrica, los ahorros entre los puntos de reparto.

b) Ordenar dichos ahorros de manera decreciente.

c) Seleccionar tramos que no superen una restricción establecida e ir conectándolos hasta crear una ruta que parta y finalice en el punto de origen fijado.

1. Determinación del tamaño de la flota de vehículos:

Se basa en asignar las demandas en sentido decreciente a la flota de vehículos de la compañía hasta cubrir la capacidad disponible de carga de cada vehículo, y así sucesivamente hasta cubrir todos los puntos de entrega.

1. Dimensión de la flota de vehículos

La palabra **dimensionar** implica necesariamente 3 cosas:

* + selección del vehículo más apropiado
  + Definir un grado razonable de utilización de la flota. El vehículo debe estar ocioso el mínimo tiempo posible.
  + Conseguir un grado de ocupación o carga máxima, para rentabilizar la operación del transporte.

Esto implica seguir los siguientes pasos:

1. asignación de la demanda a los diferentes almacenes o zonas de distribución cubiertas por rutas fijas.
2. Cuantificación de la demanda en términos de la frecuencia de distribución (diaria, semanal, etc.) estimando cantidad de órdenes de entrega (promedio y máximo del periodo establecido por rutas de reparto) y, volumen y peso de la carga a transportar.

El objetivo final será transformar los flujos de entrada / salida en términos de unidades de manipulación, así como estimar su equivalencia en m3 y Tn. que son en definitiva los parámetros a utilizar en el transporte. Definido esto, así como las características técnicas de los diferentes vehículos de transporte recomendados, fácilmente ya podemos extrapolar la cantidad y composición de la flota requerida.

1. Utilización eficiente

Problemática actual del transporte. Aspecto legal: contrato de transporte. Transporte como proceso productivo dentro de la cadena de valor.

**UNIDAD 16: Sistemas de gestión de inventarios para la demanda independiente**

**Definición de inventario**

Un inventario constituye la cantidad de existencias de un bien o recurso cualquiera usado en una organización. Un sistema de inventarios es el conjunto de políticas y controles que regulan los niveles del inventario y determinan qué niveles debemos mantener, cuándo debemos reabastecer existencia y cuál debe ser el volumen de los pedidos.

El inventario de producción se refiere a los bienes que contribuyen al producto que fabrica la empresa, normalmente se divide en materias primas, productos terminados, componentes y materiales en proceso.

El objetivo básico del sistema de inventario es especificar cuándo se deben ordenar los artículos y cuál debe ser el volumen de la orden.

**OBJETIVOS (son los propósitos que hacen que las empresas mantengan un inventario):**

* Mantener independencia de las operaciones**:** el suministro de materiales en un centro de trabajo le permiten tener flexibilidad en sus operaciones
* Ajustarse a la variación de la demanda de productos: si conocemos con exactitud la demanda del producto, entonces será posible producir el artículo en la cantidad exacta para satisfacer la demanda (no necesariamente es lo más económico).
* Permitir una flexibilidad en la programación de la producción:las existencias en el inventario alivian la presión sobre la capacidad que el sistema de producción tiene para poner en circulación los bienes. Esto provoca tiempos de entrega más largos, lo que permite planear la producción de manera as uniforme.
* Servir para amortiguar las variaciones en el tiempo de entrega de las materias primas**:** cuando pedimos materiales pueden producirse demoras por diversas razones: una variación normal en los tiempos de embarque, una escasez de materiales en la planta del proveedor, una huelga inesperada, etc.
* Sacar provecho al tamaño del pedido de compra económico: colocar un pedido entraña costos, entre ellos, la mano de obra, las llamadas telefónicas, la mecanografía, el franqueo postal, etc.

**COSTOS DEL INVENTARIO:**

* Costos de mantenimiento: almacenaje, manejo, seguros, hurto, rotura, obsolescencia, depreciación, impuestos, costos de oportunidad del capital. A mayor costo de mantenimiento, menor inventario.
* Costos de preparación de cada orden de compra (set-up): la fabricación de cada producto distinto implica obtener los materiales necesarios, preparar el equipo de forma específica, llenar los documentos requeridos, cobrar correctamente por el tiempo y los materiales, y sacar las existencias anteriores de materiales. A mayor set-up, mayor inventario.
* Costos de las órdenes**:** estos se refieren a los costos administrativos y de personal para preparar la orden de compra o de producción. A mayor costo de inventario, menor inventario.
* Costos de los faltantes:cuando las existencias del articulo e agotan cualquier orden por ese artículo debe esperar hasta que sea reabastecido o bien debe ser cancelada. Calcular este costo es poco más que una adivinanza aunque normalmente podemos especificar un rango de estos costos. A mayor costo por faltante, mayor inventario.

**DEMANDA DEPENDIENTE VS DEMANDA INDEPENDIENTE:**

La diferencia entre ambas radica en que la demanda independiente, las demandas de diversos artículos no guardan relación entre sí. Ejemplo: la demanda de un edificio con respecto a la demanda de un auto es totalmente independiente.

Por su parte, el caso de la demanda dependiente, la necesidad de un artículo cualquiera es resultado directo de la necesidad de otro artículo, que generalmente es un artículo de orden más alto del cual forma parte. Ejemplo: Los neumáticos y motores son bienes que se basan en la demanda de autos.

Conceptualmente la demanda dependiente es un problema de cálculo relativamente sencillo. Por otro la lado, para determinar la demanda independiente las empresas acuden normalmente a sus departamentos de ventas y de investigación de mercado, además de diversas fuentes externas.

**SISTEMAS DE INVENTARIOS:**

Este proporciona la estructura de organización y las políticas de operaciones para mantener y controlar los artículos que se tendrán en existencia. Se encarga de ordenar y recibir artículos.

**Demanda independiente:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Característica** | **Modelo de la cantidad fija de la orden** | **Modelo de periodos fijos** |
| Cantidad de la orden | Q constante (pedido por una misma cantidad todas las veces) | q variable (cada orden es distinta), de acuerdo del nivel del inventario |
| Cuando colocar el pedido | R – Situación del inventario cuando baja al punto de reorden | T Cuando llega al periodo entre revisiones |
| Llevar un registro | Cada vez que añadimos o retiramos un articulo | Solo lo computamos en el periodo de las revisiones |
| Tamaño del inventario | Inferior al modelo de los periodos fijos, ya que se va a buscar optimizar el inventario | Mayor que con el modelo de la cantidad fija de la orden |
| Tiempo para mantenerlo | Mas tiempo porque es preciso llevar un registro permanente |  |
| Tipos de artículos | Artículos de precio alto, críticos o importantes. Es aquel que es clave para nuestra rentabilidad. Ej, la nafta en una estación de servicio | Artículos no críticos. |

Obs.: ambos son sistemas de inventarios para varios periodos**;** la diferencia básica es que los modelos de la cantidad fija de la orden son “activados por lo eventos” y los modelos de periodos fijos son “activados por el tiempo”.

* **Modelos de cantidad fija:** tratan de establecer el punto específico en que debe hacerse una orden nueva (R) y el tamaño de esa orden (Q). R siempre es una cantidad específica de unidades, colocamos una orden de volumen Q cuando el inventario disponible llega al punto R. Para esto se debe determinar:

**-**Lote económico (Q): cuánto pide?

-Punto de pedido (R):cuándo pide?

Considerando:

-Reservas de seguridad: para lo cual se necesita el verdadero historial de proveedor.

-Enfoque de probabilidad: no existe certeza

-Nivel de servicio: cuándo entrega y cómo entregan los proveedores, dado que rara vez los pedidos se entregan de manera completa.

Los supuestos de este modelo son:

-La demanda del producto es constante y uniforme a lo largo del periodo

-El tiempo de entrega es constante

-El precio por unidad del producto es constante

-El costo de mantener el inventario está basado en un inventario promedio

-Los costos por colocar la orden o la preparación son constantes

-Todas las demandas del producto serán satisfechas.

Costo anual total (TC) = Costo anual de compras + Costo anual de los pedidos + Costo anual de mantenimiento

TC= DC + (D/Q) x S + (Q/2) x H 🡪 D= Demanda anual C= Costo por unidad S= Costo de preparación o de colocar una orden H= Costo anual de mantener y almacenar una unidad de inventario promedio.

Q= 🡪 D= demanda anual S=costo de preparación de pedido H= Costo de mantenimiento por un inventario promedio

R=dL 🡪 R= Punto de pedido d= Demanda promedio diaria

L= Plazo en días de la entrega

En el caso que la demanda no es constante, sino que varía de un día a otro debemos mantener existencia de reservas, estas son el volumen de inventario que se manejan en exceso de la demanda esperada. En una distribución normal este volumen seria la media. Por ejemplo, un enfoque para establecerla se basa en el criterio en que las compañías deciden mantener en forma de existencia de reservas suficiente suministro s para cierta cantidad de semanas. Lo más aconsejable es que el enfoque abarque las variaciones de la demanda. Entonces vamos a utilizar un modelo de cantidad fija con existencias de reserva. La diferencia central entre un modelo de la cantidad fija de la orden, cuya demanda es conocida y uno cuya demanda es desconocida esta en calcular el punto de reorden. La cantidad de la orden Q es igual en los dos casos. El elemento de incertidumbre está considerado en la existencia de reserva. Es decir, cuando la demanda es incierta, se considera reserva de seguridad que se manifiesta en el Punto de Pedido, que pasa a ser:

R= dL + z σL 🡪 z= número de desviaciones estándar para una probabilidad especifica de servicios σL: desviación estándar de uso durante el tiempo de entrega

Durante tiempo de producción

Q= 🡪 p= producción diaria d= tasa de utilización diaria

* **Modelos de periodo de tiempo fijo:** con este sistema colocamos las nuevas órdenes en el momento de la revisión (T) y la existencia de reservas que debemos pedir son:

Existencia de reserva = z σ (T+L)

Q= Demanda promedio durante el periodo + Reserva de seguridad – Inventario disponible en el

Momento

q = σ (T+L) + z σ (T+L) – I

🡪 q= volumen de la orden

T= número de días trascurridos entre las revisiones

L= plazo en días de la entrega

Z= desvió estándar para un nivel de servicio especifico

σ (T+L)= desvió estándar de la demanda durante la revisión y el plan (tiempo de entrega).

La demanda, el tiempo de entrega, el periodo entre revisiones y demás, pueden ser una unidad de tiempo cualquiera. El valor z depende de la probabilidad de un faltante.

* **Otros sistemas:** aspectos o herramientas que hay que tener en cuenta en todo análisis

-Análisis ABC**:** divide los artículos del inventario en 3 grupos: volumen elevado de dólares (A), volumen moderado de dólares (B) y volumen bajo de dólares (C). El volumen de dólares es una medida importante, un artículo de bajo costo pero de volumen elevado puede ser más importante, que un artículo de costo elevado, pero de escaso volumen.

El propósito de este análisis es tratar d separar los artículos más importantes de los artículos menos importantes. El punto donde las líneas se separan depende del inventario concreto en cuestión, y de la cantidad de tiempo disponible del personal.

El objetivo de clasificar los artículos en grupo es establecer un grado de control adecuado sobre cada uno de ellos, de esta manera, se efectúa un mayor control al grupo A.

**-**Conteo cíclico (p/exacto de registros): constituye una técnica para levantar inventarios físicos en la cual contamos el inventario con frecuencia en lugar de una o dos veces al año. La clave de un buen conteo cíclico y de los registros exactos esta en decidir que artículos contare y cuando y quien será el encargado de hacerlo.

El momento más fácil para contar las existencias es cuando no hay actividad en el almacén o en la planta de producción. De no ser posible se requerirá asentar y separar los bienes con más cuidado para contar el inventario mientras la producción está en marcha y hay transacciones en proceso.

**UNIDAD 17: Sistemas de gestión de inventarios para la demanda dependiente**

**Sistemas de inventario**

* Sistemas de planeación de requerimientos de materiales (MRP)

Es un método lógico, fácil de entender, para resolver el problema de determinar la cantidad de partes, componentes y materiales que se necesitan para producir cada bien final. La MRP también proporciona un programa que especifica cuándo se deben pedir o producir cada uno de esos materiales, partes y componentes.

La MRP original sólo planeaba materiales, a medida que la tecnología se expandió, también lo hizo la amplitud del MRP empezando a considerar recursos y materiales y se llamó MRPII.

* Sistemas de planeación de recursos de manufactura (MRP II)

Representa una versión ampliada del MRP que permite controlar el sistema entero e integra las finanzas, la contabilidad, las cuentas por pagar y otros procesos de los negocios a las funciones de programación de la producción y del control de inventarios que forman parte de un sistema básico de MRP. Hoy incluye el JIT, el Kanban y la producción integrada a computadoras (CIM).

El MRP basado en un programa maestro derivado de un plan de producción, crea programas que identifican las partes y materiales específicos requeridos para producir bienes finales, las cantidades exactas que se necesitan y las fechas en las que los pedidos de estos materiales deben ser liberados y recibidos o terminados dentro del ciclo de producción.

Plan de Producción Total

Programa Maestro de Producción

Plan de Producción Total

Planeación de Requerimientos de Materiales

Archivos de registros del Inventario

- Informes Primarios:

\*Programar pedidos planeados

\*Avisos de expedición

\*Cambios en fechas entrega

\*Cancelación o suspensión de pedidos.

-Informes secundarios:

\*Informes sobre excepciones

\* Informes sobre planeación

\*Informes sobre el control del desempeño

El propósito central de un sistema MRP es controlar los niveles de inventarios, asignar a los bienes prioridades en las operaciones y planear la capacidad para cargar el sistema de producción.

Los objetivos de la administración de inventarios con un sistema MRP son mejorar el servicio el cliente, reducir al mínimo la inversión en inventarios y aumentar al máximo la eficiencia de las operaciones de producción.

Determinación del tamaño del lote en los sistemas MRP

Determinar los tamaños de los lotes en un sistema de planeación de requerimientos de materiales es un problema complicado y difícil. Casi todas las técnicas para determinar el tamaño de los lotes tratan de equilibrar los costos de preparación o de los pedidos y los costos por llevar inventarios ligados con satisfacer los requerimientos netos generados por el proceso de planeación de la MRP.

1. Lote por Lote

Es la técnica más común y se basa en:

-Fijar los pedidos planeados para igualar con exactitud los requerimientos netos

-Producir justo lo necesario sin tener que trasladar stocks a periodos futuros

-Minimizar el costo por llevar inventarios (mantenimiento)

-No tiene en cuenta los costos de preparación ni las limitaciones de capacidad

Dado que la lógica del lote por lote dice que la cantidad de producción será justo igual a la cantidad requerida no sobrará nada de inventario al final. Sin nada de inventario para arrastrar a la próxima semana, el costo por llevar inventario es nulo. Sin embargo, el lote por lote produce elevados costos de preparación.

1. Cantidad económica del pedido:

-Se aplica el modelo del lote económico que equilibra los costos de preparación y los costos de mantenimiento. En dicho modelo debe haber una suficiente demanda constante o deben llevarse existencia de reserva para resolver las fluctuaciones de la demanda.

-El modelo EOQ usa una estimación de la demanda anual, el costo de preparación o del pedido y el costo anual de mantenimiento de inventarios.

1. Costo total mínimo:

Es una técnica dinámica para establecer tamaños de lotes que calcula el volumen del pedido comparando distintas combinaciones de costo de preparación y de costo de mantenimiento para diversos tamaños de lotes, y después elige el lote de menor costo total.

1. Costo unitario mínimo:

Es una técnica dinámica para establecer tamaños de lotes que suma el costo de preparación de pedidos y el costo de mantenimiento del inventario asociado a cada tamaño tentativo de lote (lotes de prueba) y los divide por el número de unidades de cada tamaño de lote, eligiendo el tamaño de lote que representa el costo mínimo por unidad.

**UNIDAD 16: Mantenimiento**

OBJETIVOS: optimizar la relación Confiabilidad/Costo

Tipos:

-preventivo

-predictivo

-correctivo programable

-correctivo de emergencia

**Mantenimiento Productivo Total (TPM**)

Es un equipo de estrategias de administración diseñadas para lograr la máxima eficiencia a través del involucramiento del empleado.

Gerencia-Operadores-Mantenimiento-Ingenieros-Coordinadores: tratan al equipo como si fuera propio.

El TPM asigna la responsabilidad por la producción, el mantenimiento ligero y la calidad, al personal a cargo de la línea de producción.

1. El TPM apunta a maximizar la efectividad del equipamiento
2. El TPM establece un sistema completo de mantenimiento preventivo para la totalidad de la vida útil del equipamiento
3. El TPM es implementado por varios departamentos (ingeniería, operaciones, mantenimiento, etc.)
4. El TPM involucra a cada empleado en particular, desde la alta gerencia hasta los trabajadores
5. El TPM se basa en la promoción del mantenimiento preventivo a través de una conducción motivadora de grupos autónomos.

**Por qué utilizar TPM?**

* El TPM formula un programa completo de mantenimiento.

\*los operadores realizan el mantenimiento planeado

\*los ingenieros diseñan el equipo amigable para el usuario y fácil de mantener

\*mantenimiento utiliza menos tiempo apagando incendios

* El TPM mejora las habilidades del equipo de trabajo y la flexibilidad entre operadores y el personal de mantenimiento
* Es el predecesor de la certificación ISO 9000
* El TPM repercute directamente en la productividad, calidad y costos directos del trabajo

**El TPM no es:**

🡪 Un programa de mantenimiento

🡪 Solamente un evento o taller

🡪 Un camino para eliminar trabajos especializados o utilizar contratistas especializados

🡪 Convertir a los operadores o al personal de oficina en trabajadores especializados

**Importancia del TPM**:

Las máquinas son el corazón de la fábrica

El equipo se descompone normalmente por:

El 75% de las causas de tiempo caído son: \*la contaminación

\*falta de lubricación

\*falta de ventilación por filtros sucios

**Ventajas del TPM**

* Mejora la efectividad del mantenimiento
* Involucra y motiva al personal de producción
* Mejor cuidado de los equipos
* Neutralización de la controversia Mantenimiento Vs Producción
* Evita la superposición horaria de operarios y técnicos, evitando improductividad

**Costos de Mantenimiento**

* Costos exteriorizados contables:

-materiales

-mano de obra

-servicios de terceros

* Costos ocultos (de oportunidad)

-lucro cesante por paradas

-lucro cesante por deterioro del ritmo de producción

-lucro cesante por deterioro de la calidad del producto

-acortamiento de la vida útil del equipamiento

-inmovilización en inventarios de materiales

-accidentes por fallas de los equipos o sus dispositivos de seguridad

**Decisiones económicas inherentes a mantenimiento**

* Mantenimiento preventivo vs correctivo
* Personal propio o contratado
* Hacer o comprar (incluso servicios)
* Reparar o reemplazar
* Otras

**El TPM es un cambio de paradigma para todos**

|  |  |
| --- | --- |
| Actitud Antigua | Actitud TPM |
| Yo trabajo, tu arreglas  Yo arreglo, tu diseñas  Yo diseño, tu trabajas | “Todos somos responsables de nuestro equipo”  El cambio del pensamiento y de la cultura  es esencial para el éxito del negocio |

**La meta del TPM: eliminar 6 pérdidas mayores**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Máquinas Caídas | Ajustes y Set-ups | Falta de materiales |
| Reducción de velocidad | Defectos y re-trabajos | Pérdidas en el arranque y en el porcentaje de aceptación |

**OEE: Overall Equipment Efficiency (EFECTIVIDAD GENERAL DEL EQUIPO)**

El parámetro final que monitorea los activos de un proceso continuo es OEE. Posibilita ver cual es el rendimiento global de los activos. Mide la gestión de mantenimiento.

EE = ID x IR x IC

ID: indicador de disponibilidad

IR: indicador de rentabilidad

IC: indicador de calidad

Es el porcentaje del tiempo que los activos operan con valor agregado.

ID = tiempo real / tiempo de producción requerido

IR = relación entre la producción efectivamente realizada y la que se debió haber realizado en el tiempo real de producción

IC = relación entre producción realizada de acuerdo a estándares específicos y producción realizada

Concepto OEE:

* Medida estándar de la industria para la efectividad del equipo
* Una herramienta que proporciona la capacidad real del equipo
* Una colección en tiempo para una pieza de equipo
* Una medida global de la efectividad del equipo cuando se planea que éste trabaje
* **El TPM tiene un impacto directo en el mejoramiento del OEE**

**Manejo del equipo**

|  |  |
| --- | --- |
| Plus | Contras |
| Captura todos los datos para  detectar oportunidades | Requiere disciplina |
| Permite el manejo de acciones  efectivas de raíz | Requiere educación |
| Asegura las mejoras a  prueba de errores | Requiere tiempo |

**RCM: Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad**

Mantenimiento centrado en la confiabilidad del proceso empleado para determinar los requerimientos del mantenimiento asegurando que todos los elementos físicos continúen desempeñando las funciones deseadas.

**Objetivo:**

* Disminuir los costos de mantenimiento
* Mejorar la confiabilidad
* Mejorar disponibilidad
* Proporcionar una vida útil mayor

**Recursos:**

* personal multifuncional
* equipamiento adecuado para un mantenimiento tipo proactivo
* software
* almacén de mantenimiento

**Respuestas:**

* de consumo previsible – monitoreo en función de la vida útil mínima
* de consumo aleatorio
* de orden estratégico. Depende del origen y la edad del equipo

**Resumen de la filosofía TPM**

1. Se le debe dar al equipo la atención y el mantenimiento apropiado periódicamente.
2. Todos debemos estar involucrados en el esfuerzo de TPM, sentido de propiedad de todos!
3. OEE – Medición administrativa para mejorar la efectividad del equipo.

**UNIDAD 17: La producción justo a tiempo**

**Sistemas de producción JIT**

La operación Justo a Tiempo incluye una serie integral de actividades diseñadas para lograr un alto volumen de producción utilizando inventarios mínimos de materia prima, producción en proceso y productos terminados.

Se desarrolla inicialmente por la empresa japonesa Toyota Motor Company; y constituye un método racional de fabricación, cuyo fin primordial es la eliminación drástica de costes mediante la supresión de los elementos innecesarios en el proceso de producción, adoptando una filosofía basada en un proceso continuo de mejora. El JIT no es un paquete de Software. El JIT es una filosofía y no una metodología.

“Gran JIT” o “JIT Grande”: también llamado “producción racionalizada”, es la filosofía del manejo de operaciones que busca eliminar el desperdicio en todos los aspectos de las actividades de de producción de la empresa: relaciones humanas, relaciones con proveedores, tecnología y administración de materiales y de inventarios.

“JIT Pequeño”: se concentra más en programar los inventarios de bienes y en ofrecer recursos de servicios cuando y donde se necesiten.

**JIT: Eliminación del Desperdicio**

Desperdicio: “Todo aquello que exceda el mínimo de equipo, materiales, partes y trabajadores que sean absolutamente esenciales para la producción”. Así, se amplia la definición de JIT identificando 7 desperdicios principales que se deben eliminar:

1. Desperdicio de la sobreproducción
2. Desperdicio de tiempo de espera
3. Desperdicio de transporte
4. Desperdicio de inventario
5. Desperdicio de procesamiento
6. Desperdicio de mantenimiento
7. Desperdicio proveniente de los defectos del producto

Los elementos que se requieren para la eliminación del desperdicio son:

* Redes de trabajo definidas en la fábrica: implica construir pequeñas plantas especializadas integradas en forma vertical, ya que consideran que las operaciones grandes y sus consecuentes burocracias dificultan la administración y no se ciñen a los estilos de sus administradores.
* Tecnología de grupo: los Grupos de Tecnología constituyen la filosofía de agrupar en familias las partes similares y ordenar en una célula de trabajo los procesos necesarios para fabricar las partes. En lugar de transferir trabados de un dto a otro, la TG abarca todas las operaciones necesarias para fabricar una parte y agrupa las máquinas correspondientes.
* Calidad de la fuente: constituye la intención de hacer las cosas bien desde la primera vez, y cuando algo resulta mal, entonces se detiene el proceso o la línea de montaje de inmediato. Los trabajadores de fábrica son sus propios inspectores y de encargan personalmente de la calidad de la producción.
* Producción JIT: significa producir sólo lo que se necesita, cuando se necesita, y nada más.

|  |  |
| --- | --- |
| PRODUCCIÓN JUSTO A TIEMPO | |
| QUÉ ES? | QUÉ HACE? |
| * Representa una filosofía de la administración * Constituye un sistema de “jalar” en toda la planta | * Elimina el desperdicio (de tiempo, inventarios, desechos) * Expone problemas y cuellos de botella * Agiliza la producción |
| QUÉ NECESITA? | QUÉ PRESUPONE? |
| * Participación de los empleados * Ingeniería industrial/elementos básicos * Mejoras continuas * Control total de la calidad * Lotes pequeños | * Entorno estable |

* Carga uniforme de la planta: equilibrar el flujo de producción con el fin de amortiguar las ondas que generalmente se presentan como reacción ante variaciones en las actividades programadas significa repartir cargas uniformes en la planta.
* Sistema KANBAN de control de producción: el sistema de control con kanbanes emplea un aparato de señales para regular los flujos del JIT. Kanban significa “señal” o “tarjeta de instrucciones”.
* Tiempos de preparación (Set-Up) minimizados: en virtud de que los lotes pequeños constituyen la norma, es necesario preparar rápidamente las máquinas para poder producir los diversos modelos en la línea.

**Requisitos de implementación del JIT**

Requiere una distribución de planta diseñada para garantizar el flujo equilibrado del trabajo, con un inventario mínimo de trabajos en proceso. La capacidad es equilibrada con la misma lógica de una línea de ensamble y las operaciones están ligadas por medio de un sistema de jalar. El diseñador del sistema debe ver la forma en que todos los aspectos del sistema de logística interna y externa embonen con la distribución. El mantenimiento preventivo es primordial para asegurar que los flujos no sean interrumpidos por causa de equipo parado o estropeado. El MP incluye inspección periódica y reparaciones diseñadas para mantener la máquina confiable. Los operadores hacen gran parte del mantenimiento. La reducción del tiempo de Set-up es necesaria para conseguir un flujo estable.

En resumen se requiere:

* Distribución del JIT y flujos de diseño (sistema pull, enfatiza mantenimiento preventivo)
* TQC (Control de la Calidad Total)
* Programación estable (con ventanas de congelación y subutilización de capacidad)
* Trabajo con los proveedores

**JIT en los Servicios**

Las empresas de servicios han aplicado muchas de las técnicas del JIT con gran éxito. 10 de las aplicaciones de mayor éxito son:

1. organizar grupos para solucionar problemas
2. mejorar el buen orden y limpieza: significa que sólo estarán guardados los objetos necesarios, que cada cosa estará en su lugar y que todo estará limpio y siempre listo para usarse.
3. mejorar la calidad: la única vía para mejorarla sin detrimento de los costos es desarrollar procesos con capacidades confiables. La calidad de un proceso significa calidad de origen. Ésta garantiza que desde la primera vez, los productos y servicios serán producidos de manera uniforme y consistente.
4. aclarar los flujos del proceso: esto mejora enormemente el desempeño del proceso.
5. revisar los equipos y las tecnologías del proceso: implica evaluar el equipo y los procesos para saber si cumplen con los requisitos del proceso, actúan consistentemente dentro de los márgenes de tolerancia y embonan[[3]](#footnote-3) con la escala y la capacidad del grupo de trabajo.
6. nivelar la carga de la instalación: las empresas de servicios sincronizan la producción con la demanda.
7. eliminar las actividades innecesarias: una parte del proceso que no agrega valor puede ser eliminada.
8. reorganizar la configuración física: las áreas de trabajo muchas veces requieren una reorganización cuando se instituye el JIT.
9. introducir la programación a instancias de la demanda: los programas movidos por la demanda son primordiales para operar un negocio que ofrece servicios.
10. desarrollar redes de proveedores: este concepto se refiere a la asociación cooperativa de proveedores y clientes que trabajan a largo plazo para ventaja de las dos partes.

**MODULO V: Aspectos funcionales en la dirección de la producción**

**UNIDAD 18: Mejora continua (kaizen)**

Busca mejorar continuamente la maquinaria, los materiales, la utilización del personal y los métodos de producción a través de la aplicación de sugerencias e ideas de los integrantes de los equipos de la empresa.

**Exigencias de la dirección para lograr sistemas de mejora continua de éxito**

1. las mejoras requieren un periodo de aprendizaje antes de que generen beneficios
2. el personal y la gerencia deben tener confianza mutua para generar el flujo libre de ideas que dirigen el esfuerzo de la mejora continua
3. un sistema de recompensas debe promover la cooperación entre los departamentos
4. mejora continua = capacitación continua
5. la mejora continua requiere un sistema eficiente para manejar las ideas de mejora y administrar el proceso de recompensas

**Métodos y Herramientas de la Mejora Continua**

🡪 Método o círculo de DEMING

Ciclo PHRA:

Planificar

Hacer

Revisar

Actuar

🡪 Método 5W2H

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tipo | 5W2H | Descripción | Medida Preventiva |
| Asunto | What? (Qué?) | Qué se hace? Puede eliminarse ésta tarea? | Eliminar tareas innecesarias |
| Propósito | Why? (Por Qué?) | Por qué es necesaria ésta tarea? | Esclarecer el propósito |
| Ubicación | Where? (Dónde?) | Dónde se hace? Tiene que hacerse allí? |  |
| Secuencia | When? (Cuándo?) | Cuál es el mejor momento? Tiene que hacerse entonces? | Cambiar la secuencia o combinación |
| Personas | Who? (Quién?) | Quién lo hace? Debería hacerlo alguien más? |  |
| Método | How? (Cómo?) | Cómo se hace? Es el mejor método? Hay alguna otra forma? | Simplificar la tarea |
| Costo | How much? (Cuánto?) | Cuánto cuesta ahora? Cuánto costará después de la mejora | Seleccionar un método de mejora |

**Herramientas Básicas de la Mejora Continua**

1. Análisis de Pareto: ayudan a desglosar un problema en contribuciones relativas de sus componentes. Se basan en el descubrimiento empírico de que un gran porcentaje de los problemas se debe a un pequeño porcentaje de causas.
2. Diagrama de Flujo de Proceso (organigramas): hay muchos tipos, algunos representan los pasos del proceso de un análisis SIPOC (proveedor, entrada, proceso, salida, cliente).
3. Hoja de verificación: son las formas básicas que ayudan a estandarizar la recopilación de datos. Se utilizan para crear histogramas como el que se realiza en la grafica de Pareto.
4. Diagramas de Causa y Efecto: muestran las relaciones hipotéticas entre el problema que se esta estudiando y sus causas potenciales. Una vez que se construye, el análisis continúa hasta averiguar cuáles son las causas potenciales que en los hechos contribuyen al problema.
5. Histogramas: con el cual se observan los datos (defectos y fallas) y se agrupan en forma gausiana conteniendo los límites inferior y superior y una tendencia central. Aquí se ordenan las muestras, tomadas de un conjunto, en tal forma que se vea de inmediato con qué frecuencia ocurren determinadas características que son objeto de observación. En el control estadístico de la calidad, el histograma se emplea para visualizar el comportamiento del proceso con respecto a ciertos límites.
6. Gráficas de las corridas: representan las tendencias de los datos a lo largo del tiempo, y por consiguiente ayudan a comprender la magnitud de un problema en la etapa de definición. Estas gráficas trazan la media de un proceso. Es utilizada para representar datos gráficamente con respecto a un tiempo, para detectar cambios significativos en el proceso.
7. Diagramas de dispersión: Para poder controlar mejor un proceso y por ende poder mejorarlo, es necesario conocer la interrelación entre las variables involucradas. Estos diagramas muestran la existencia o no de relación entre dichas variables. La correlación entre dos variables puede ser positiva, si las variables se comportan en forma similar (crece una y crece la otra) o negativa, si las variables se comportan en forma opuesta (aumenta una, disminuye la otra).
8. Diagramas de Flujo de Oportunidades: se utilizan para separar, en un proceso, los pasos de valor agregado de aquellos que no lo son.
9. Diagramas de control: son graficas con una secuencia en el tiempo que muestran el trazo de los valores de una estadística que incluye un promedio de la línea del centro o más límites de control. Se aplica para mantener el proceso de acuerdo a un valor medio y los límites superior e inferior.

**Análisis de Valor / Ingeniería de Valor**

El propósito del AV/IV es simplificar los productos y procesos. Obtiene un rendimiento igual o superior con menor costo, mediante la identificación y eliminación de costos innecesarios.

El método AV/IV discute preguntas como las siguientes:

-Tiene el artículo características de diseño que no son necesarias?

-Pueden usarse 2 o más piezas como una sola?

-Cómo se puede reducir el peso?

-Hay piezas que no sean estándar y que puedan eliminarse?

**Mejora en las prácticas de calidad: el sistema SHINGO**

El sistema Shingo se desarrolló en forma paralela y muchas veces en conflicto con el enfoque del control de la calidad basado en estadísticas. Se llama así en honor a Shigeo Shingo que colaboró en el desarrollo del sistema JIT en Toyota.

Se basa en:

* Lograr reducciones drásticas en los tiempos de preparación (set-up) de equipo mediante procedimientos de cambio de molde de un solo minuto
* Uso de la inspección de la fuente y el sistema POKA-YOKE para obtener CERO DEFECTOS

Shingo argumenta que los métodos de Control Estadístico de la Calidad no evitan defectos. Ofrecen información sobre los defectos una vez que han ocurrido. La forma de impedir que surjan defectos es introducir controles en dicho proceso.

Un aspecto fundamental del sistema Shingo es la diferencia entre error y defecto: los defectos ocurren debido a que las personas cometen errores. Aun cuando los errores son inevitables, los defectos pueden prevenirse si la retroalimentación que lleva a una acción correctiva tiene lugar inmediatamente después de que se cometen los errores. Esta retroalimentación y acción requieren de un proceso de inspección en el 100% de los artículos.

Hay 3 tipos de inspección:

* + Verificación sucesiva, la lleva a cabo la siguiente persona en el proceso o bien un evaluador objetivo. Esta info es retroalimentación inmediata para el trabajador que lo fabricó quien se encarga de repararlo.
  + Verificación automática, la hace cada trabajador y es apropiada para todos los productos, excepto para los que requieren un juicio sensorial (que requieren de una verificación sucesiva).
  + Inspección en la fuente, la realiza el trabajador individual, excepto que en vez de verificar los defectos, el trabajador verifica los errores que causarán los defectos.

Los 2 tipos de inspección se basan en controles que consisten en dispositivos o procedimientos libres de errores (poka-yoke). Los poka-yoke incluyen cosas como listas de verificación o herramientas especiales que: - impiden que el trabajador cometa un error que produzca un defecto antes de iniciar un proceso

-le proporcionan al trabajador una retroalimentación rápida sobre las anormalidades en l proceso para que las corrija a tiempo.

**Costeo Basado en Actividades (Costeo ABC)**

Es fundamental para:

1. identificar lugares para aplicar mejoras
2. medir el resultado de las mejoras

**UNIDAD 19: Gestión de calidad y protección del medio ambiente**

La calidad implica 3 funciones:

* Legislativa:

-confección de especificaciones técnicas: el resultado del diseño es que nos permite determinar las especificaciones del producto, ya que establece las características del mismo, aquellas variables que vamos a observar; como ejemplo: dimensiones, tamaño, espesor; y cuál es el valor objetivo y los grados de tolerancia permitidos (relación perfeccionismo-costo). El tener las especificaciones claras nos permite la gestión de la calidad y evitar problemas con el fabricante.

-definición de tolerancia: es el grado a partir del cual se determina si un producto es aceptable o no.

* Ejecutiva: consiste en efectuar el control.
* Judicial: consiste en que destino se le va a dar a aquellos productos que no cumplen con los grados de tolerancia establecidos.

Principios

1. La calidad no depende de su inspección, sino de su fabricación. Dado que la calidad se logra en el área de fabricación del producto.
2. El control implica clasificación
3. Los responsables de producir son hacedores y controladores de la calidad. Entra en juego el concepto de autocontrol.
4. Debe imperar la idea de PREVISION, dado que es más barata que la corrección de la no calidad.
5. El control de calidad debe extenderse a TODAS las actividades, dado que la calidad es un conjunto de cosas.
6. Los datos con los que vamos a trabajar deben ser confiables y representativos.
7. El control debe tender a aplicar el método científico (estadística).
8. Las funciones deben orientarse al aseguramiento y garantía de la calidad.
9. Debe capacitarse y entrenarse al personal que efectuara el control.
10. Las actividades de control deben programarse y coordinarse de acuerdo a los recursos en juego. Dedo que dependiendo de la calidad y complejidad de los mismos va a ser el grado de control a ejercer sobre la calidad.

Métodos de control

1. En función a su inspección:

* por atributo
* por variable

1. Según su ubicación:

* Control de proceso (control sobre las maquinas)
* Control de entrada y salida (caso de los insumos)
* Control en la fuente de aprovisionamiento (consiste en controlar al proveedor y determinar si es seguro o no)
* Control en el canal de distribución ( consiste en controlar el lugar donde distribuimos)

1. De acuerdo a su intensidad:

* Inspección total (caso de los productos críticos)
* Control estadístico: implicar tomar una muestra al azar de la producción de un proceso y someterla a una prueba que determine si dicha producción se ubica dentro de un rango que haya previamente seleccionado.

-sobre el producto (muestreo simple o múltiple)

-sobre el proceso (sobre la maquina durante el proceso de producción)

* No control

Herramientas para el control de calidad

* Muestreo de aceptación (de productos o insumos): se lleva a cabo en bienes que ya existen con el fin de determinar cuál es el porcentaje de productos que se ajustan a las especificaciones. Estos productos pueden ser artículos recibidos de otras compañías y evaluados por el departamento que los recibe, o pueden ser componentes que han atravesado por un paso de procesamiento y que el personal de la compañía evalúa, ya sea en producción misma o más adelante, en la función de almacenamiento.

Para el muestreo de aceptación debemos llevar a cabo:

-Diseño del plan de muestreo: lo importante no es el tamaño de la muestra, sino el cómo vamos a muestrear, en qué lugar y en qué momento.

-Determinación del nivel de calidad aceptable: lo cual tiene vinculo con el grado de tolerancia.

* Procedimientos de control de procesos: se preocupa por la supervisión de la calidad mientras se produce el producto o el servicio. Los objetivos típicos de los planes de control del proceso son proporcionar información oportuna acerca de si los artículos que se producen en el momento cumplen con las especificaciones del diseño, así como detectar los cambios en el proceso que indican que los procesos futuros tal vez no cumplirán con las especificaciones.

-Mediante medición de tributos (SI-NO): significar tomar muestras y decidir si el artículo es bueno o malo, o si funcionan bien o mal.

-Mediante medición de variables: vamos a trabajar con diagramas de control, se miden variables-peso, longitud, volumen, etc-y se determina la aceptación o rechazo del proceso.

Costo de calidad

La calidad total puede definirse como un conjunto de planeamientos y métodos que permiten producir al menor coste posible productos que satisfacen las necesidades de los clientes e intentando que los empleados de la empresa se autorrealicen. Los costos de calidad son los de prevención y los de evaluación. Ambos costos son costes controlables de calidad ya que dependen de las decisiones de la empresa, ya que esta decide cuando destinar a las actividades de prevención y evaluación. Estos costos son aquellos en los que se incurre para evitar problemas y reducir o eliminar los costos de no calidad.

\*Costo de prevención (son los que se producen al intentar reducir o evitar los fallos)

-Costos de formación: cuando una empresa decide hacer seminarios, sesiones o jornadas para informar de la calidad total a un departamento, o a toda la empresa, tendrá un coste que podría incluirse dentro de la línea de prevención.

-Investigación de mercados: una forma de prevenir en lo que se refiere a la calidad es intentar saber qué es lo que los clientes entienden como calidad, para lo cual se hacen investigaciones de mercado.

-Revisión de diseño del producto o de proceso de fabricación, de comercialización o de administración: para prevenir la máxima calidad en estos procesos es necesario analizarlos e identificar posibles mejoras que permitan aumentar la previsión de fallos en cada uno de ellos.

-Mantenimiento preventivo: esta actividad que se aplica a maquinas e instalaciones contribuye a la reducción de fallos.

-Preparación de manuales de prevención de calidad

-Costos de funcionamiento de círculos de calidad: horas de los miembros de los círculos, materiales utilizados, boletines informativos de los círculos, horas del personal que analiza las propuestas de los círculos.

\*Costo de evaluación (estos costes se producen al efectuar comprobaciones para conocer el nivel de calidad que ofrece la empresa)

-Inspección, auditorias o revisiones de calidad: con ellas se puede conocer el nivel de calidad de los productos y servicios, o de los procesos de diseño, aprovisionamiento, fabricación, adm o comercialización.

-Control de proceso

-Control del producto

-Costos de análisis de laboratorio

-Calibración de instrumentos

-Auditorias de calidad

Costo de no calidad

La no calidad es consecuencia de los fallos y estos pueden dividirse en fallos internos y fallos externos.

\*Fallas internas (fallos producidos antes de las ventas, son detectados por la propia empresa)

-Desechos: o productos que a los largo del proceso de fabricación se detecta que no tienen la calidad deseada y por tanto se separan del ciclo productivo.

-Reprocesos: productos que se detecta que están mal hechos y que han tenido que volver a pasar por alguna de las etapas del ciclo productivo.

-Reinspección de los productos en los que se ha cometido errores.

-Retrasos: como consecuencia de los reprocesos que generan costes como las alternativas en la planificación de la producción o costes de transportes urgentes.

-Aceleración: por culpa del retraso.

-Accidentes: por errores en la planificación u organización de la producción, o por falta de formación, o por errores en el mantenimiento de equipos.

-Desmotivación: puede provocar una reducción de la productividad y un incremento del absentismo con lo que se aumentaran los costes del personal por unidad productiva.

-Robos: por fallos en el control interno que se ha diseñado en la empresa.

-Reducción de ventas: puede ser que como consecuencias de falos internos se produzca menos y eso genera una menor venta.

-Costos financieros de los fallos.

-Subactividad de personas y equipos

\*Fallas externas (fallas detectadas por el cliente y son más costosas de solucionar)

-Perdida de venta (actual y futura)

-Servicio post-venta

-Tiempo para análisis de causas y consecuencias

-Tratamiento de las quejas

-Transporte de materiales defectuosos y de los materiales sustituidos

-Atención a los clientes para intentar que el fallo no afecten a las relaciones con ellos: regalos, descuentos ofrecidos, etc.

-Pérdida de imagen y prestigio

-Incremento de la morosidad y retraso en el cobro de los clientes que se sienten perjudicados por los fallos, esto genera costes de tipo financiero.

Sistema de gestión de calidad

Pasos para la implementación:

1. Identificar procesos: es importante tener bien en claro donde empieza y finaliza el proceso.
2. Fijar límites de responsabilidad de los mismos (eliminar “zonas grises” que se producen entre los distintos procesos, son zonas que no son responsabilidad de nadie)
3. Asignar responsables a cada proceso (las personas deben saber donde comienzan y finalizan sus responsabilidades)
4. Establecer qué se va a medir
5. Establecer cómo se va a medir
6. Controlar
7. Revisar

Aseguramiento y garantía de la calidad

* Normas IRAM
* Auditorias de previsión y evaluación

-HAZOP

-HACCP (sobre alimentos)

-GMP (BPM-Buenas Prácticas de Manufacturas)

* Normas ISO

-9000 (Sistemas de calidad): ISO 9000 se compone de 5 partes principales: 9000,9001 9002,9003 y 9004. ISO 9000 y 9004 solo establecen pautas para la operación, mientras que ISO 9001, 9002 y 9003 son estándares muy bien definidos.

ISO 9000: estándares de adm de la calidad y aseguramiento de la calidad, pautas para su selección y uso.

ISO 9001: modelo para la seguridad de la calidad en diseño, producción, instalación y servicio. (Para usar cuando el proveedor debe asegurar el apego a los requerimientos especificados durante varias etapas, que pueden incluir diseño/desarrollo, producción, instalación y la instalación)

ISO 9002: modelo para la seguridad de la calidad en obtención, producción e instalación. (Para usar cuando el proveedor debe asegurar el apego a los requerimientos especificados durante la producción y la instalación)

ISO 9003: modelo para la seguridad de la calidad en la prueba de inspección final. (Para usar cuando el proveedor debe asegurar el apego a los requerimientos especificados únicamente durante la producción y la prueba final)

ISO 9004: adm de la calidad y elementos del sistema de calidad

-14000 (Sistema de gestión ambiental): se desarrollo para controlar el impacto que tienen sobre el medio ambiente las actividades y la producción de las empresas. Los estándares ISO 14000 pueden producir a beneficios tales como reducir los costos del manejo de los desperdicios, conservar la energía y los materiales, reducir los costos de distribución y mejorar la imagen corporativa.

-BS 8800 (Sistema de gestión de salud ocupacional y seguridad)

ISO

Organización Internacional de Normalización o para la estandarización, la cual es una agencia internacional fundada en 1947 que se especializa en normalización.

Las oficinas centrales están en Ginebra, Suiza.

Más de 100 países son miembros de la ISO.

ISO ha publicado más de 10000 normas en las áreas de:

\*mecánica,

\*química,

\*materiales no metálicos,

\*seguridad,

\*agricultura,

\*construcciones,

\*tecnologías especiales,

\*medicina y salud,

\*gestión ambiental,

\*calidad.

Calidad cero defectos

Pasos para su implementación:

1. Compromiso de la gerencia
2. Equipo (personas) para el mejoramiento de la calidad
3. Medición de la calidad
4. Evaluación del costo de la calidad
5. Acción correctiva
6. Creación de un comité para el programa cero defecto
7. Capacitación de los supervisores (es esencial dado que las mejorar surgen de las personas)
8. El día cero defectos
9. Establecimientos de metas
10. Eliminación de las causas de errores
11. Reconocimientos a las personas que lograron la mejora
12. Consejos de calidad
13. Hacerlo de nuevo

IRAM

Instituto Argentino de Normalización

**SEIS SIGMA**

Breve historia

* En 1985 el Dr. Mikel Harry, ingeniero y estadista de la división de l empresa Motorola, publico un artículo referido al control de la calidad.
* Junto con otros ingenieros de Motorola diseñan una iniciativa de mejora de la calidad basadas en eliminar las causas de los problemas antes de que fuera necesario identificar y reparar los defectos.
* La división comunicaciones de dicha empresa lanza un programa de calidad total. Nace seis sigma.
* En 1987 Motorola empieza a aplicar la metodología a procesos distintos de los de fabricación, en ámbitos administrativos y financieros.
* En 1992 Motorola logro un nivel promedio para la totalidad de sus procesos de 150 DPM.
* Harry es el encargado de establecer el Instituto de Investigación Seis Sigma en la Universidad Motorola.
* En 1993 Harry junto con Schroeder dejan Motorola para unirse al grupo ABB.
* En 1994 Harry y Schroeder se establecen por su cuenta como consultores, fundando la Six Sigma Academy.
* En 1995 General Electric comienza a implementar el programa Seis Sigma.

¿Por qué seis sigma y no otra metodología?

Integra el factor humano-crea una infraestructura humana que liberan, despliegan y llevan a cabo las propuestas- y las herramientas de mejora –ordena y relaciona las herramientas que han probado su efectividad en procesos de mejora-(principalmente herramientas estadísticas).

“Seis Sigma” se basa en el método científico usando el pensamiento estadístico.

Establece una metodología sistemática y ordenada de mejora de la calidad.

Definición de Seis Sigma

Es una metodología que se centra en encontrar y eliminar las causas que producen defectos, es decir, reducir la variabilidad (es todo aquello que no satisface al cliente).

Seis Sigma es una acción orientada a la reducción de los defectos en los productos y procesos, mediante la reducción de la dispersión o variación en los procesos que conducen a esos defectos y el establecimiento de objetivos de mejora.

Sigma es una medida de dispersión: σ.

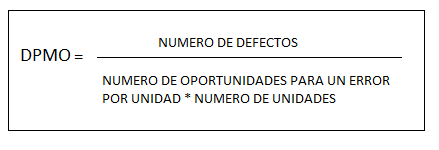
Uno de los beneficios del pensamiento de Seis Sigma consiste en permitir que los gerentes describan fácilmente el desempeño de un proceso en términos de su variabilidad y que comparen diferentes procesos utilizando una métrica común. La denominación de esa métrica es defecto por millón de oportunidad (DPMO), y su cálculo requiere los siguientes datos:

\*unidad: el artículo producido o bien al que se le está dando servicio

\*defecto: cualquier artículo o suceso que no cumple con los requerimientos del cliente

\*oportunidad: la probabilidad de que ocurra un defecto

El cálculo se hace de manera directa utilizando la siguiente fórmula:



Etapas de la metodología Seis Sigma

Una vez detectada una oportunidad de mejora, se lanza un proyecto para intentar aprovecharla.

Pasa por las siguientes etapas:

1. Definir: identificar y definir el problema a resolver, y cuál es la característica critica de calidad para el cliente (CTQ) (¿qué es crítico para el cliente?)
2. Medir: obtener los datos reales sobre la situación actual

En este caso se tiene en cuenta la característica critica de calidad interna (traducir lo que quiere el cliente al lenguaje de la organización) (Y).

Se debe definir que es defecto y validar el sistema de medida.

1. Analizar: identificar las causas raíz del problema aplicando métodos estadísticos avanzados.

Es necesario medir la capacidad actual, analizar los datos con detalle e identificar las variables que causan variación en el proceso.

En este caso se debe utilizar cualquier herramienta que me permita detectar la fuente de variación de la variable de interés.

1. Mejorar: estudiar e implantar la solución más ventajosa.

En esta etapa se debe encontrar las causas más importantes de la variación, identificar las variaciones toleradas del proceso y modificar/mejorar el proceso para mantenerse dentro de la variación permitida.

En este caso se debe utilizar cualquier herramienta que me permita detectar la fuente de variación clave y la tolerancia permitida de la misma.

1. Controlar: asegurar que los beneficios conseguidos se mantienen en el tiempo.

Se debe comprobar el sistema de medida de las causas de variación, medir la mejora e implantar controles estadísticos de proceso que garanticen la mejora a largo plazo (gráficos de control).

**UNIDAD 20: Gestión de higiene y seguridad industrial**

-Definición de política medio ambiental

-Procedimientos e instructivos para gestión

-Legislación aplicable:

En nuestro país la normativa jurídica que reglamenta la actividad laboral en el orden nacional es primariamente la siguiente: Ley 19.587 publica en 1.972, denominada de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Además está la Ley 24.557 denominada Ley sobre Riesgos del Trabajo.

Casi todas las actividades laborales poseen una normativa legal propia.

-Auditorías ambientales

Normas ISO 14000

Seguridad y salud ocupacional

Política de higiene y seguridad

Tiene entre sus premisas:

* Mejorar en forma permanente las actitudes y condiciones de Higiene y Seguridad
* Convertir a sus establecimientos en modelos de trabajo seguro y eficiente
* Proyectar sus programas de Seguridad la comunidad

Para dar cumplimiento:

Prioriza las acciones de PREVENCION considerando:

* Todos los accidentes e incidentes pueden ser evitados
* Todos los riesgos operativos pueden ser controlados
* Informar al personal las metas anuales desafíos de seguridad
* Promueve la participación, involucración y compromiso de todos
* Los niveles con mando son responsables de:

-identificar y corregir los riesgos y actitudes generadores de accidentes e incidentes

-implementar programas de difusión y capacitación al personal

-exigir el cumplimiento de normas y procedimientos

* Los empleados son responsables de:

-prevenir la ocurrencia de accidentes e incidentes

-cumplir con las normas y procedimientos establecidos

-exigir a las empresas contratistas el cumplimiento de la política de seguridad

Incendios

* Acciones de prevención:

\*Instalación eléctrica según las normas

\*Cumplimiento de las normas operativas

\*Mantenimiento preventivo de las instalaciones

\*Control de los materiales Combustibles

\*Orden y limpieza del lugar

\*Limitación de fuentes de ignición

* Acciones de protección:

\*Instalación de elementos de detección y extinción de incendios

\*Medios de evacuación

\*Plan de escape

\*Compartimentar y separar las instalaciones de riesgo

Accidentes viales

* Acciones de previsión.

\*Limitación de velocidad

\*Verificación de vehículos

\*Separación y restricción del transito

\*Control del estado del conductor

\*Rutas anchas y con buen mantenimiento

\*Uso del cinturón de seguridad

* Acciones de protección:

\*Preparación para emergencias

\*Uso de casco de seguridad

\*Señalización e iluminación de las rutas

\*Existencia de puesto de auxilio

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional

Pasos para la implementación:

1. Revisión de situación inicial
2. Política de Seguridad y Salud Ocupacional
3. Planificación
4. Implementación y operación
5. Verificación y acciones correctivas
6. Revisión por la dirección
7. Mejoramiento continuo

La organización deberá mantener todos los requisitos necesarios para demostrar el cumplimiento con la legislación y demás requisitos.

La higiene y la seguridad no deben ser consideradas como un gasto, sino como una inversión que permitirá aprovechar lo mejor del hombre en su posición de trabajo, rindiendo más beneficios a la organización en la cual está inserto y cumpliendo con la concepción ética de no perder la salud para ganarse la vida.

1. En una economía con inflación “salen ganando” quienes venden al contado y compran a plazo (Ej. Supermercados) y “pierden” quienes compran al contado y venden a plazo (Ej. Estaciones de servicio). [↑](#footnote-ref-1)
2. Ejemplo. Vida útil 5 años. 🡪 suma de dígitos = 5+4+3+2+1 = 15

   Entonces las amortizaciones serían: Año 1 🡪 amortización 5/15 x Precio compra; Año 2 🡪 amort. 4/15 x PC. [↑](#footnote-ref-2)
3. EMBONAR. tr. Hacer [buena](http://www.acanomas.com/) o mejorar alguna cosa. [↑](#footnote-ref-3)