

Administración de la producción - 2º Parcial

Administración de las restricciones

Planificación de la capacidad:

- A corto plazo:
 - Teoría de restricciones.
 - Identificación y administración de cuellos de botella.
 - Decisiones sobre la mezcla de productos usando cuellos de botella.
- A largo plazo:
 - Economías y, deseconomías (por producir más, los costos fijos suben) de escala.
 - Estrategias de oportunidad y tamaño de la capacidad.
 - Método sistemático para tomar decisiones sobre capacidad.

Medición de la capacidad, utilización y desempeño de la TOC: Método sistemático de administración que se centra en administrar activamente las restricciones que impiden el progreso de la empresa hacia su meta.

Teoría de las restricciones (TOC)

- Mediciones de capacidad basadas en la producción: Son útiles cuando se aplican a procesos individuales o cuando la empresa provee una cantidad pequeña de servicios y productos estandarizados.
- Mediciones de capacidad basadas en los insumos: Se usan en procesos flexibles de bajo volumen.
- Utilización: Grado hasta el cual se usa actualmente el equipo, el espacio o la mano de obra.
- Mediciones de desempeño en TOC: Toda inversión de capital en el sistema representa el inventario.

Aplicación práctica

1. Identificar el o los cuellos de botella del sistema.
2. Explotar el o los cuellos de botella.
3. Subordinar todas las demás decisiones del paso 2.
4. Elevar el o los cuellos de botella.
5. No permitir que la inercia se imponga.

7 principios de la TOC

- La atención debe centrarse en equilibrar el flujo.
- La maximización de la producción y la eficiencia de cada recurso no maximiza la producción de todo el sistema.
- Una hora perdida en un cuello de botella es una hora perdida para todo el sistema.
- Se necesita inventario frente a los cuellos de botella, a los puntos de ensamblaje y envío.
- Los flujos del cuello de botella deben ser iguales a la demanda del mercado.
- Activar un recurso que no constituye un cuello de botella no es lo mismo que utilizar el recurso cuello de botella.
- Toda inversión de capital debe considerarse desde la perspectiva de su impacto global en la producción, inventario y gastos de operación.

Identificación y administración de los cuellos de botella: En una organización los cuellos de botella pueden ser externos o internos, y típicamente representan un paso que tiene la capacidad menor y la tasa de producción mayor. Hay varias formas de identificar donde se producen en un proceso de servicio o manufactura determinada.

Economías de escala: Razones que explican por qué las economías de escala hacen que los costos disminuyan cuando la producción aumenta:

- Distribución de los costos fijos.
- Reducción de los costos de construcción.
- Disminución de los costos de los materiales comprados.
- Descubrimiento de otras ventajas en los procesos.

Estrategias para determinar la oportunidad y tamaño de la capacidad

- Determinación del tamaño de los colchones de capacidad.
- Oportunidad y magnitud de la expansión
- Vinculación de la capacidad de los procesos con otras decisiones.

Método sistemático para las decisiones a largo plazo sobre capacidad

1. Estimar las necesidades de capacidad.
2. Identificar las brechas de capacidad, comparando las necesidades de capacidad con la capacidad disponible.
3. Trazar planes alternativos para cerrar esas brechas.
4. Evaluar cada alternativa y tomar la decisión final.

Herramientas para la planificación de la capacidad

- Modelos de filas de espera
- Simulación
- Árboles de decisiones

Filas de espera: Uno o más clientes que esperan recibir un servicio. Se forman debido a un desequilibrio temporal entre la demanda de un servicio y la capacidad del sistema para suministrarlo.

- Población de clientes.
- Instalación de servicio.
- Regla de prioridad.
- Sistema de servicio.

Uso de los modelos de fila de espera para analizar operaciones:

- Longitud de la fila.
- Número de clientes en el sistema.
- Tiempo de espera en la fila.
- Tiempo total en el sistema.
- Utilización de las instalaciones de servicio.

Áreas de decisión para la gerencia:

- Tasas de llegada.
- Numero de instalaciones de servicio.
- Numero de fases.
- Numero de servidores por instalación.
- Eficiencia del servidor.
- Regla de prioridad.
- Distribución de las filas.

Administración de la calidad

A principios del siglo XX, la calidad significaba inspección y que era el método primordial que se aplicaba para asegurar productos de calidad. En la década de 1940, la calidad adquirió una connotación estadística dado el comienzo del uso de métodos estadísticos para controlarla dentro de la variación natural de los procesos. En la década de 1960, el significado del término administración de la calidad se amplía para incluir a toda la organización, así como a todas las funciones que contribuyen en el diseño y en la producción de calidad. En la actualidad, la calidad está asumiendo un significado más amplio, incluyendo un mejoramiento continuo, una ventaja competitiva y un enfoque centrado en el consumidor.

La calidad es uno de los 4 objetivos fundamentales de las operaciones (junto con la flexibilidad, el costo, y el tiempo), es el hecho de satisfacer o superar las peticiones del cliente ahora y en el futuro, ello significa que el producto o el servicio es apto para el uso del cliente. La aptitud para el uso se relaciona con los beneficios que el consumidor recibe y con la satisfacción del mismo; sólo él, y no el productor, la puede determinar.

- Calidad de diseño: Se determina antes de que se elabore el producto. Es la medida en que coincide el producto diseñado con el mercado al que apunta.
- Calidad de concordancia: Alude a la elaboración de un producto capaz de satisfacer las especificaciones. Cuando éste se ajusta a ellas, el área de operaciones lo considera de calidad indistintamente de la calidad de las especificaciones del diseño. Es la medida en que el producto fabricado coincide con el producto diseñado.

Características de la calidad: Son las que tenemos que tener en cuenta a la hora de calificar la calidad de un producto, entre ellas encontramos a las propiedades químicas, físicas, de temperatura, de dimensión, de prestaciones, etcétera, y deben tener especificaciones de la calidad (no deben permitir las interpretaciones dudosas o ambiguas) y tolerancia.

Principios del control de calidad:

- La calidad de un producto no depende de su inspección, sino de su fabricación o de su prestación.
- El control de calidad no implica la selección ni la clasificación de los productos.
- Los responsables directos de producir deben ser imbuidos del decisivo papel que cumplen como hacedores y controladores de la calidad.
- El control debe ser realizado con la idea de previsión.
- El control de calidad debe hacerse extensivo a todas las actividades que se desarrollan en la organización.
- Es fundamental que los datos de base sean confiables, representativos y se hallen debidamente recopilados.
- El control debe tender a la aplicación del método científico.
- Debe capacitarse y entrenarse al personal que efectuará el control.

Tipos de defectos:

- Defectos esporádicos: Se producen circunstancialmente y, por lo común, requieren ser corregidos mediante acciones puntuales tendientes a restaurar las condiciones adecuada de operación.
- Defectos crónicos: Son aquellos que se repiten en forma reiterada y cuya regularización implica un cambio del status quo existente en el proceso

Métodos del control de la calidad:

- En función del tipo de inspección aplicada:
 - Control por atributo (se refiere a las características cualitativas)
 - Control por variable (se refiere a las características cuantitativas)
- Según su ubicación en el sistema de producción:
 - Control de proceso
 - Control de entradas y salidas
 - Control en la fuente de aprovisionamiento
 - Control en el canal de distribución
- De acuerdo con la intensidad del control:
 - Inspección total
 - Control estadístico
 - No control (o eliminación del control)

Estructura de un programa de calidad de servicio:

- ❖ La calidad la define el cliente.
- ❖ La obsesión por la mejora continua.
- ❖ Prevenir, no detectar.
- ❖ Involucrar.
- ❖ Todos son parte.
- ❖ Todos tienen clientes.

Métodos de control de servicios (los más comunes):

- Encuestas e investigaciones de satisfacción del cliente.
- Análisis de reclamos.
- Opiniones del personal que presta el servicio.
- Estudio técnico de variaciones inherentes al proceso de prestación.
- Cliente incógnito.
- Auditoría operativa.
- Control estadístico de calidad.

Costos relacionados con la calidad

- Costos de planeamiento y control:
 - Costos de prevención (ej.: planeamiento de la calidad)
 - Costos de evaluación (ej.: inspección de materiales)

- Costos de fallas:
 - Costos internos (ej.: desperdicios)
 - Costos externos (ej.: devoluciones de clientes)

Garantía de calidad

- Aseguramientos de la calidad: Implica cualquier actividad concerniente al mantenimiento de la calidad a un nivel deseado. También se refiere a la detección de problemas de calidad. Su objetivo es proporcionar satisfacción, confiabilidad y economía al consumidor.
 - Certificación de la calidad: Implica certificar la calidad de un material ingresante o bien certificar a un proveedor.
-

Estrategias de operaciones y de la cadena de suministro

Prioridades competitivas:

- Calidad:
 - Consistente.
 - Superior.
- Costos (Bajos)
- Flexibilidad:
 - Personalización.
 - Volumen.
- Tiempo:
 - Entrega rápida.
 - Entrega a tiempo.
 - Velocidad en el desarrollo del producto.

La estrategia de operaciones es un patrón consistente de decisiones para el sistema de transformación y para la cadena de suministro asociada que están vinculados con la estrategia del negocio y con otras estrategias funcionales, lo que lleva a una ventaja competitiva para la empresa. Las operaciones o son un lastre o un arma competitiva. Las estrategias de las operaciones y las decisiones deben satisfacer las necesidades de los negocios y aportar una ventaja competitiva para la empresa. Todas las funciones de la organización deben estar bien coordinadas para que se cree valor y ocurra una ventaja competitiva.

Estrategia de operación de McDonald's:

- Misión: La misión de las operaciones es suministrar rápidamente alimentos y servicios a los clientes con una calidad consistente y a un costo bajo en un ambiente limpio y amigable.
- Objetivos: Cada restaurante posee objetivos específicos respecto al costo, la calidad y el servicio que deben satisfacerse. Dichos propósitos se definen mediante estándares estrictos y, con frecuencia, se evalúa su cumplimiento.
- Decisiones estratégicas: En cada uno de los cuatro grupos de decisiones de operaciones, se toma un patrón consistente de decisiones estratégicas.
- Proceso: El proceso se diseña con equipos específicos y fluye para asegurarse de que las comidas se proporcionen a los clientes de una manera cuidadosa y rápida. Por ejemplo: el cucharón de papas.
- Calidad: Existen más de 2000 verificaciones de la calidad, de la salubridad de los alimentos y puntos de inspección a medida que el alimento se desplaza desde las granjas a los proveedores y, posteriormente, a los restaurantes de McDonald's.
- Capacidad: La capacidad de cada restaurante se ha estructurado cuidadosamente para mantener al mínimo los tiempos de espera de los clientes.
- Inventario: Se usa un sistema de reabastecimiento justo-a-tiempo.

La cadena de suministro es la red de las operaciones de manufactura y de servicio que se abastecen entre sí materias primas que pasan a través de la manufactura y que llegan hasta el consumidor final.

Vínculo con las medidas financieras:

- Rendimiento de los activos
- Capital de trabajo
- Costos de los bienes vendidos
- Ingresos totales
- Flujo de efectivo

Problemas en la cadena de suministro:

- ❖ Causas externas:
 - Cambios en el volumen
 - Cambios en la mezcla servicios y productos
 - Entregas tardías
 - Embarques incompletos
- ❖ Causas internas:
 - Casos de escasez provocados por causas internas
 - Cambios de ingeniería
 - Lanzamientos de nuevos servicios o productos
 - Promociones de productos o servicios
 - Errores de información

Inventarios administrados por proveedores:

- Esfuerzo de colaboración
- Ahorros en costos
- Servicio al cliente
- Acuerdo por escrito

Personalización masiva:

- Ventajas competitivas
- Administrar las relaciones con los clientes
- Eliminar inventarios de bienes terminados
- Aumentar el valor percibido de servicios o productos

Enfoque estratégico

Factor	Cadenas de suministro eficientes	Cadenas de suministro de capacidad de respuesta
Demanda	Previsible, errores de pronósticos bajos	Imprevisible, errores de pronóstico altos
Prioridades competitivas	Bajo costo, calidad consistente, entrega a tiempo	Velocidad de desarrollo, tiempos de entrega rápidos, personalización, flexibilidad en volumen, calidad superior
Introducción de nuevos servicios o productos	Infrecuente	Frecuente
Márgenes de contribución	Bajos	Altos
Variedad de productos	Bajos	Alta

Administración de inventarios

Presiones para mantener inventarios bajos:

- Costo de capital
- Costo de almacenamiento y manejo
- Impuestos, seguros y mermas

Presiones para mantener inventarios altos:

- Servicio al cliente
- Costo por hacer pedidos
- Costo de preparación
- Utilización de mano de obra y equipo
- Costo de transporte
- Pago a proveedores

Tipos de inventarios:

- ❖ Inventario de ciclo
- ❖ Inventario de seguridad
- ❖ Inventario de previsión
- ❖ Inventario en tránsito

Demanda de bienes:

- Demanda dependiente:
 - Materia prima.
 - Bienes en proceso.
- Demanda independiente:
 - Mercancía para venta por mayor y menor.
 - Productos terminados.
 - Inventario de apoyo a servicios.
 - Inventarios para la distribución de productos y partes de repuesto.
 - Suministros para mantenimiento, reparación y operación.

Sistemas de reposición de inventarios:

- Sistema de revisión continua.
 - Punto de reorden cuando la demanda se conoce con certeza.
 - Punto de reorden cuando la demanda es incierta.
-

Mantenimiento

Es la función empresarial a la que se encomienda el control del estado de las instalaciones de todo tipo, tanto las productivas como las auxiliares y de servicios.

Misión del mantenimiento: “Mantener los activos en un estado de funcionamiento total de manera que sea posible cumplir con los objetivos fijados por la empresa, preservando el capital invertido, controlando el deterioro”

Filosofía del mantenimiento: Anticiparse a las fallas, trabajar para evitarlas o preverlas, de forma de eliminar o minimizar sus consecuencias sobre equipos indirectamente implicados en la falla inicial y en momentos totalmente inoportunos.

Historia

- 1° Generación (hasta 1945):
 - Reparar averías.
 - Mantenimiento correctivo.
- 2° Generación (1945-1980):
 - Relación entre probabilidad de fallo y edad.
 - Mantenimiento preventivo programado.
 - Sistemas de planificación.
- 3° Generación (1980-1990):
 - Mantenimiento preventivo condicional.
 - Análisis de causa-efecto.
 - Participación de producción (TPM).
- 4° Generación (desde 1990):
 - Proceso de mantenimiento.
 - Calidad total.
 - Mantenimiento fuente de beneficios.
 - Compromiso de todos los departamentos.
 - Mantenimiento basado en el riesgo (RBM).

Tipos de mantenimiento:

- **Proactivo:** Detección y corrección de las causas que llevan a la falla, mantenimiento mejorativo, rediseños, refuncionalización, generalmente requiere de inversiones, por ejemplo, análisis del modo de falla, tribología, análisis de causa raíz, alineación, balanceo, dinámica estructural.
- **Preventivo:** Reemplazo de partes en función del tiempo o el uso, muchas piezas aún están en condiciones de seguir operando, actúa antes del fin de la vida útil, revisa, controla y cambia partes, puede dar confiabilidad, puede ser muy costoso, por ejemplo, mantenimiento del automotor, rodamientos, contactores, filtros, correas, acoplamientos, lubricantes.
- **Predictivo:** Indica cuando la pieza está próxima a la falla, control y monitoreo de la condición, mide, chequea, controla, historia de cada parte, puede ser muy costoso, decisión técnico-económica, por ejemplo, análisis de vibraciones, análisis de espectro por transformada rápida de Fourier, termografía, análisis de lubricantes y fluidos, análisis de espesores y fugas por ultrasonido, tintas penetrantes.
- **Correctivo programable:** Su realización se decide a partir de la detección de un problema.
- **Correctivo de emergencia:** La falla ya ocurrió, se debe actuar de inmediato, se trabaja con certeza, generalmente es una urgencia, tiempo improductivo, alto costo, mucha gente y buen taller, no puede asegurar confiabilidad.

El mantenimiento correctivo típico son las reposiciones de iluminación, pinchaduras de neumáticos, roturas de correas y rodamientos, roturas de actuadores y sensores, etc.

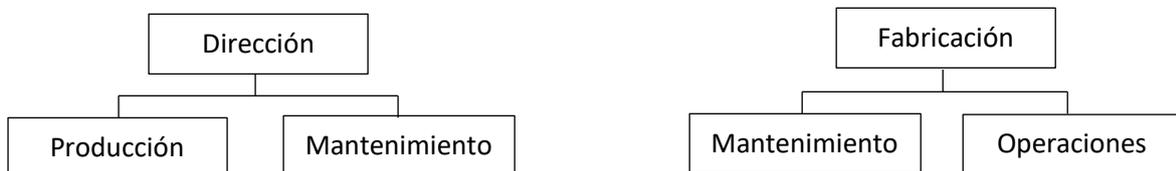
Mantenimiento de la empresa:

- Orientación a los negocios
- Aporte a la competitividad
- Asegura la confiabilidad de los activos físicos
- Mantenimiento de equipos
- Mejoras técnicas
- Nuevas instalaciones
- Mejora continua

Establecimiento de políticas de mantenimiento:

- Tipo de mantenimiento a efectuar
- Nivel de correctivo, preventivo, predictivo
- Recursos humanos necesarios, estructura
- Nivel de subcontratación
- Stock de repuestos
- Centralización / Descentralización

Dependencia jerárquica



Centralización jerárquica

- Optimización de medios
- Mejor dominio de los costos
- Procedimientos homogéneos
- Implementación de mejores prácticas
- Seguimiento homogéneo de máquinas y averías
- Mejor gestión del personal

Descentralización jerárquica

- Delegación de responsabilidades a los jefes de áreas
- Mejora de las relaciones con producción
- Eficiencia y rapidez
- Mejora de la comunicación
- Integración de equipos polivalentes interdisciplinarios

Políticas de mantenimiento

- Confiabilidad
- Mantenibilidad
- Disponibilidad
- Función de equipos
- Criterios de mantenimiento

Confiabilidad: Habilidad de un equipo o sistema para ejecutar una función requerida, bajo determinadas condiciones, durante un período de tiempo establecido. Se mide como la probabilidad de que un determinado equipo este operativo, sin falla funcional, durante el tiempo de su misión. De aquí, entonces, podemos definir el Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF).

Mantenibilidad: Habilidad de un equipo o sistema, para ser restablecido a un estado en el cual puede ejecutar su función original y donde la operación sea realizada bajo características normales. De aquí podemos definir el Tiempo Medio Para Reparar (MTTR).

Disponibilidad: Habilidad de un equipo o sistema, bajo ciertas condiciones de confiabilidad y mantenibilidad, para estar operativo todo el tiempo en condiciones normales de operación.

Tasa De Falla $\lambda = \frac{1}{MTBF}$

Probabilidad de falla $U = 1 - e^{-\lambda t}$ dónde t es el período entre fallas, y para $t \leq 0,05$

$$U \approx \lambda t \text{ de dónde } t \approx \frac{U}{\lambda}$$

Función de equipos:

- Productivo crítico vital
- Productivo no crítico
- No productivo vital
- No productivo no crítico

Criterios de mantenimiento:

Diferenciación de las máquinas en categoría A:

– Objetivo: Lograr la máxima productividad del equipo.

1. Máxima utilización del mantenimiento predictivo.
2. Amplia utilización del mantenimiento Preventivo con periodicidad frecuente para reducir posibilidad de fallo.
3. Mantenimiento Correctivo como vía para reducir el tiempo medio de rotura

Diferenciación de las máquinas en categoría B:

– Objetivo: Reducir los costos de mantenimiento sin que esto implique una catástrofe.

1. Poca utilización del mantenimiento Predictivo.
2. Empleo de cálculos técnicos estadísticos para el mantenimiento Preventivo.
3. Empleo del mantenimiento Correctivo sólo en la ocurrencia aleatoria de fallos

Diferenciación de las máquinas en categoría C:

– Objetivo: Reducir al mínimo los costos de mantenimiento.

1. Mantenimiento Predictivo anulado.
2. Mantenimiento Preventivo sólo el que indique el fabricante.
3. Mantenimiento Correctivo a la ocurrencia de fallos

Identificación de las categorías

N°	CRITERIO	A	B	C
1	Intercambiabilidad:	Irreemplazable	Remplazable	Intercambiable
2	Importancia Productiva:	Imprescindible	Limitante	Convencional
3	Régimen de operación:	Prod. Continua	Prod. De Series	Prod. Alternativa
4	Nivel de Utilización:	Muy Utilizable	Medio Utilizable	Esporádica
5	Precisión:	Alta	Mediana	Baja
6	Mantenibilidad:	Alta Complejidad	Media Complejidad	Baja Complejidad
7	Conservabilidad:	Cond. Especiales	Estar Protegido	Cond. Normales
8	Automatización:	Muy Automático	Semi Automático	Mecánico
9	Valor de la Máquina:	Alto	Medio	Bajo
10	Aprovisionamiento:	Malo	Regular	Bueno
11	Seguridad:	Muy Peligrosa	Medio Peligrosa	Sin peligro

La casilla que se acepta toma el valor de 1 y cero las otras; de esta forma al valorarse los 11 criterios, la categoría seleccionada será la que alcance mayor puntuación.

En que pensar al establecer Criterios de Mantenimiento:

- Es diagnosticable.
- El nivel del personal es alto.
- Hay posibilidad de análisis estadístico de fallas.
- Alto costo de estadía por reparación.
- Existen sistemas de repuestos
- Existen máquinas sustitutas.
- El arme, desarme y ajuste es complejo.
- Necesidad sistemática de lubricación y ajuste.
- El tiempo medio de reparación es grande.
- El mantenimiento Programado eleva la eficiencia del equipo.

Herramientas de gestión:

- TPM Mantenimiento Productivo Total
- RCM Mantenimiento Basado en la Confiabilidad
- BCM Mantenimiento Basado en el Negocio
- PCM Mantenimiento Basado en la Gente
- RBM Mantenimiento Basado en el Riesgo

Pronóstico: Es una predicción de acontecimientos futuros, se usa con propósitos de planificación. El pronóstico es un insumo para todos los tipos de planeación y control de los negocios, tanto dentro como fuera de la función de operaciones. Las decisiones de capacidad se basan en los pronósticos.

Métodos cualitativos (de juicio):

- Método Delphi
- Investigación de mercado
- Opinión ejecutiva
- Estimaciones del personal de ventas
- Analogía del ciclo de vida

Métodos cuantitativos:

➤ Series de tiempo:

- Horizontal (se mantiene)
- Tendencia (exponencial)
- Cíclico (por años)
- Estacional (por meses)
- Aleatorio

➤ Métodos causales:

- Regresión Lineal
- Se utiliza cuando tenemos datos históricos.
- Se puede identificar la relación entre el factor que se intenta pronosticar y otros factores externos o internos.

Errores de pronóstico:

- ❖ Error aleatorio: Diferencias por causas externas a la organización.
- ❖ Error de sesgo: Diferencias por omisiones internas.

Herramientas de cálculo:

- Promedio Móvil
- Promedio Móvil Ponderado
- Suavizamiento exponencial
- Estacional
- Tendencia

Promedio móvil:

Periodo	D_t (Demanda)	A_t (Promedio móvil de tres periodos)	F_t (Pronóstico de tres periodos)	$D_t - F_t$ (Error)
1	10			
2	18			
3	29			
4	15	19.0	19.0	-4.0
5	30	20.7	20.7	+9.3
6	12	24.7	24.7	-12.7
7	16	19.0	19.0	-3.0
8	8	19.3	19.3	-11.3
9	22	12.0	12.0	10.0
10	14	15.3	15.3	-1.3
11	15	14.7	14.7	0.3
12	27	17.0	17.0	10.0
13	30	18.7	18.7	11.3
14	23	24.0	24.0	-1.0
15	15	26.7	26.7	-11.7

Estacional:

1. Calcular la demanda promedio para cada año
2. Por cada año dividir la demanda real por el promedio por estación → Índice estacional
3. Calcular el índice estacional promedio para cada estación, usando los resultados del paso 2.
4. Calcule el pronóstico de cada estación para el año siguiente.

Suavizamiento exponencial:

- Pronóstico del último período
- Demanda real del último período
- Parámetro de suavizamiento (alfa) valor entre 0 y 1

$$F_{t+1} = \alpha(\text{Demanda para este periodo}) + (1 - \alpha)(\text{Pronóstico calculado para el último periodo}) = \alpha D_t + (1 - \alpha)F_t$$

Fórmula equivalente: $F_{t+1} = F_t + \alpha(D_t - F_t)$

Tendencia:

$$A_t = \alpha(\text{Demanda en este periodo}) + (1 - \alpha)(\text{Promedio} + \text{Estimación de la tendencia en el último periodo}) = \alpha D_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(\text{Promedio de este periodo} - \text{Promedio del último periodo}) + (1 - \beta)(\text{Estimación de la tendencia en el último periodo}) \\ = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$F_{t+1} = A_t + T_t$$

A_t = promedio suavizado exponencialmente de la serie en el periodo t

T_t = promedio suavizado exponencialmente de la tendencia en el periodo t

α = parámetro de suavizamiento para el promedio, con un valor entre 0 y 1

β = parámetro de suavizamiento para la tendencia, con un valor entre 0 y 1

F_{t+1} = pronóstico para el periodo $t + 1$

Medanalysis, Inc. ofrece servicios de laboratorio clínico a los pacientes de Health Providers, una agrupación de diez médicos familiares asociados con un nuevo programa de mantenimiento de la salud. Los gerentes están interesados en pronosticar el número de solicitudes de análisis de sangre cada semana. Es preciso comprar suministros y tomar una decisión acerca del número de muestras de sangre que serán enviadas a otro laboratorio debido a las limitaciones de la capacidad del laboratorio principal. La publicidad reciente para informar al público acerca de los efectos nocivos del colesterol en el corazón ha generado un incremento en las solicitudes de análisis ordinarios de sangre en todo el país. En promedio, Medanalysis realizó 28 análisis de sangre cada semana durante las cuatro últimas semanas. La tendencia en ese periodo fue de tres pacientes adicionales por semana. La demanda en esta semana fue de 27 análisis de sangre. Se usará $\alpha = 0.20$ y $\beta = 0.20$ para calcular el pronóstico correspondiente a la semana próxima.

SOLUCIÓN

$$A_0 = 28 \text{ pacientes} \quad \text{y} \quad T_0 = 3 \text{ pacientes}$$

El pronóstico para la semana 2 (la semana siguiente) es:

$$A_1 = 0.20(27) + 0.80(28 + 3) = 30.2$$

$$T_1 = 0.20(30.2 - 28) + 0.80(3) = 2.8$$

$$F_2 = 30.2 + 2.8 = 33 \text{ análisis de sangre.}$$

	Horizonte de tiempo	Exactitud requerida	Número de pronósticos	Nivel administrativo	Método de pronósticos
Aplicaciones de pronóstico para las decisiones operativas					
Diseño del proceso	Largo	Mediana	Uno solo o pocos	Alto	Cualitativo o causal
Planeación de la capacidad de las instalaciones	Largo	Mediana	Uno solo o pocos	Alto	Cualitativo y causal
Planeación agregada	Mediano	Alta	Pocos	Mediano	Causal y series de tiempo
Programación de la producción	Corto	La más alta	Muchos	Bajo	Series de tiempo
Administración del inventario	Corto	La más alta	Muchos	Bajo	Series de tiempo
Aplicaciones del pronóstico en marketing, finanzas y recursos humanos					
Programas de marketing a largo plazo	Largo	Mediana	Uno solo o pocos	Alto	Cualitativo
Decisiones de fijación de precios	Corto	Alta	Muchos	Mediano	Series de tiempo
Introducción de nuevos productos	Mediano	Mediana	Uno solo	Alto	Cualitativo y causal
Estimación de costos	Corto	Alta	Muchos	Bajo	Series de tiempo
Presupuesto de capital	Mediano	Alta	Pocos	Alto	Causal y series de tiempo

Programación de operaciones

Programación de Lotes:

- En manufactura → Conjunto de materiales que se procesan juntos
- En servicios → Cliente, paciente, documento o cualquier cosa que fluya dentro del proceso en lugar de materiales.

Flujo irregular → Colas de espera → % de tiempo de espera

La tecnología participa profundamente en cualquier tipo de actividad humana, el hombre emplea casi sin percibirlo contribuciones permanentes de la misma.

Clasificación de la tecnología de acuerdo con el grado de incorporación:

- Hardware: Tecnología incorporada en la máquina.
- Software: Tecnología no incorporada.
- Organware: Estructuras Organizacionales.
- Humanware: incorporada en personas que tienen un know how.

Clasificación de acuerdo con el grado de modernidad:

- Tecnología primitiva.
- Tecnología moderna.
- Tecnología avanzada.
- Tecnología de punta.

Características de la tecnología:

- Especialización.
- Integración.
- Discontinuidad.
- Cambio.

Ciencia y la tecnología son términos ligado y complementarios, la ciencia sirve de fundamento para la tecnología y esta a su vez aplica y genera nuevos interrogantes y necesidades, la ciencia es un cuerpo de teorías mientras que la tecnología es el proceso por el cual los humanos engendran ciertos resultados que les permite generar herramientas.

Riesgo de la ciencia y la tecnología: Uno de los argumentos más utilizados contra la utilización de nuevas tecnologías es el peligro latente que entrañan las mismas. En el siglo XX apareció una nueva ciencia La seguridad Industrial por la imperiosidad de disminuir lo accidental que se incorpora a las tecnologías.

Producción y transferencia de tecnología: El sistema de transferencias de tecnología se podría clasificar en cuanto a sus mecanismos en 5 formas:

- Contratos de licencia.
- Contratos de asociaciones mixtas.
- Establecimiento de subsidiarias.
- Contratos de asistencia técnica y servicios técnicos.
- Contratos de adquisición de Recursos Humanos.

Tres áreas primarias de la tecnología:

- Tecnología de la información: Aquella que usan los empleados de una compañía para adquirir, procesar y comunicar información.
- Tecnología de producto: Desarrollada por los grupos de ingeniería e investigación de una empresa cuando crean nuevos productos y servicios.
- Tecnología de proceso: Aquella que aplican los empleados de una compañía para realizar su trabajo.

Procesos básicos en servicios

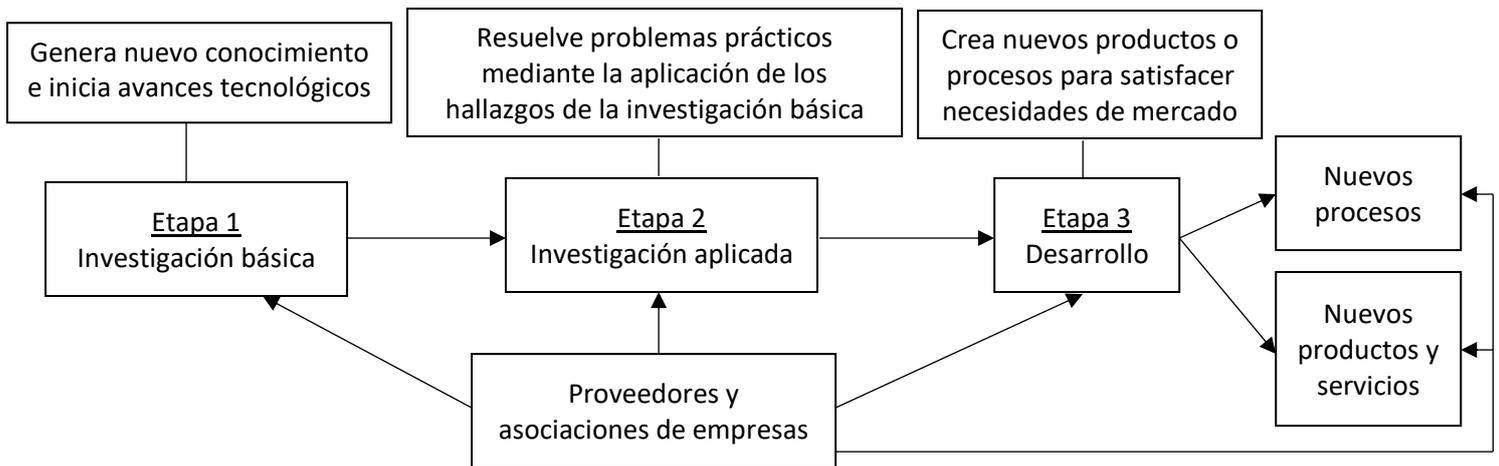
Tecnología de proceso	Tipos de industrias
Transferencia electrónica de fondos y procesadoras de cheques codificados	Banca
Piloto automático y sistema de navegación marítima	Transporte
Exploradores asistidos por computadora y sistemas para sillas de dentista	Cuidado de la salud
Catalogación electrónica de bibliotecas y computadoras para traducir idiomas	Educación
Lectura computarizada de medidores y exploradores ópticos de correo	Servicios públicos y gobierno

Máquinas vendedoras y terminales electrónicas en el lugar de venta	Mayorista y minorista
Sistema electrónico de reservas y sistema electrónico de llave y cerradura	Hoteles

Procesos básicos en manufactura

Tecnología de proceso	Tipos de industrias
Reacciones químicas y refinación	Modificación de propiedades físicas de materiales
Moldeo y corte	Cambio de la forma de materiales físicos
Aserrado y láser óptico	Maquinado a dimensiones físicas
Pintura y pulido	Preparación del acabado de superficies
Soldadura y ajuste de tornillos	Unión de partes o materiales

Etapas de investigación y desarrollo



Las tecnologías revolucionarias:

- Tienen un rendimiento muy inferior en ciertos atributos de rendimiento que los clientes actuales o futuros valoran, pero que cuando sea refinada superará rápidamente a las tecnologías actuales; o
- Tienen atributos de rendimiento que todavía no son valorados por los clientes actuales o para los productos de hoy.

La tecnología y el ser humano: Hoy en día existe un modelo institucionalizado sobre la manera de usar, entender y pensar la tecnología. El perfil de usuario, desinteresado de los fundamentos de lo tecnológico y sobre los cuales resulta complejo construir una verdadera sociedad de la información encaja bien en las nociones para entender el fenómeno de la apropiación social de la tecnología: exploración (adopción de una determinada tecnología), juego (tendencia temprana a relacionarse con la tecnología desde una postura lúdica) y apropiación (el usuario ya domina la mayor parte de las posibilidades estandarizadas que ofrece la tecnología que adquirió). Existe otra etapa que se suma al proceso de apropiación; lo cual nos permite ubicar los alcances y características de los distintos tipos de usuarios de las nuevas tecnologías.

- Usuarios Finales.
- Usuarios Semi-Técnicos.
- Usuarios Técnicos.

Impacto de la tecnología en la cultura organizacional: La tecnología tiene la propiedad de determinar la naturaleza de la estructura organizacional y el comportamiento organizacional de las empresas. La racionalidad técnica se volvió sinónimo de eficiencia. Resulta fundamental contar con información oportuna para tomar las mejores decisiones en el momento adecuado. En esta situación las nuevas tecnologías de la información son muy relevantes. La influencia de internet en estos últimos años se ha hecho imprescindible en cualquier empresa con independencia de su tamaño.

Impacto de la tecnología en la Organización: Estudios realizados por la universidad de investigación sobre administración industrial de la Universidad de Aston, ofreció información sobre la relación entre la tecnología y la estructura, clasificando la tecnología en 3 componentes:

- Tecnología operativa: Utilizada en las actividades de flujo de trabajo.
- Tecnología de materiales: Se refiere a la naturaleza de los materiales utilizados en el proceso de transformación.
- Tecnología de conocimiento: Se refiere a las características del conocimiento utilizado en la organización.

La tecnología afecta a los miembros de la organización en diversas formas, es un factor clave para determinar:

- Las tareas requeridas y el grado de especialización.
- El tamaño y la composición del grupo de trabajo inmediato.
- El margen de contactos con otros trabajadores y supervisores.
- El grado de movilidad física

Generalmente, tener mayores habilidades técnicas significa obtener una mayor posición, mayores remuneraciones y otras recompensas.

Estrategia tecnológica: Son las nuevas tecnologías las que definen el avance de la empresa y las que le hacen ganar ventajas sobre sus competidores.

La empresa del Siglo XXI

- Tecnologías que forman parte clave dentro de un negocio electrónico.
- Administración de la relación con el cliente.
- Administración de la cadena de suministros.
- Inteligencia del negocio.
- Administración del conocimiento.
- Planeación de Recursos Empresariales.

Es esencial distinguir entre la implementación de un e-commerce y un e-business, ya que este ha sido un factor que las empresas no han sabido diferenciar. El primero es definido con una tecnología moderna comercial que consigna las necesidades semejantes de las organizaciones mercantiles y consumidores de distinguir costos mientras se mejora también la calidad de bienes y servicios y se incrementa la rapidez del servicio de entrega; Mientras que cuando nos referimos al segundo hablamos de cualquier iniciativa en internet que transforma las relaciones de negocio. Es una nueva manera de gestionar las eficiencias, la velocidad, la innovación y la creación de nuevo valor en una empresa.

Las tecnologías de innovación para e-business son las siguientes:

- CRM, Administración de la relación con el cliente. (*Customer Relationship Management*).
- SCM, Administración de la Cadena de Suministros. (*Supply Chain Management*).
- BI, Inteligencia del negocio. (*Business Intelligence*).
- KM, Administración del conocimiento. (*Knowledge Management*).
- ERP, Planeación de recursos empresariales. (*Enterprise Resource Planning*).

Calidad en el servicio como ventaja competitiva: Para lograr que la calidad en el servicio sea una ventaja competitiva para la organización se requiere de acciones definidas y factibles que se apoyen en el uso de las tecnologías de la información, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Conocer lo que el cliente quiere.
- Definir normas de servicio.
- Analizar los procesos involucrados para proporcionar dicho servicio.
- Establecer sistemas, métodos y procedimientos.
- Compromiso del personal.
- Capacitación al personal.
- Trabajo en equipo.
- Evaluación y adecuación continua.

Multimedia: Hace referencia a los múltiples intermediarios entre la fuente y el destino de la información, es decir, que se utilizan diversos medios para almacenar, transmitir, mostrar o percibir información. Sus beneficios son:

- ❖ Impacto
- ❖ Flexibilidad
- ❖ Control por parte del emisor
- ❖ Control por parte del receptor

- ❖ Credibilidad
- ❖ Alcance
- ❖ Costo- Beneficio

Las aplicaciones de la multimedia son cuantiosas. Las principales aplicaciones, en varios países, se dan dentro de las practicas sociales diversas como: la diversión y el entretenimiento, la información, la comunicación, la capacitación, el aprendizaje, la publicidad, el marketing, y la administración de negocios.

Multimedia en las Grandes Organizaciones: Una empresa multimedia es aquella que posee o explota varios medios de comunicación. Brindan a las organizaciones una ventaja competitiva al permitirle concretar negocios de manera más rápida y eficiente a través de la distancia y le tiempo. Una de las aéreas en donde ha habido gran acogida y aceptación para los sistemas de programas multimedia es el área de marketing.

Del marketing un problema muy común es la desactualización, deben ser revisados y ajustados con frecuencia, para no quedar fuera del mercado. Otro problema es la complejidad de lo que se ofrece. La cantidad necesaria de información que hay que transmitirles a los clientes es tan grande y compleja que muchas veces no es fácil explicar con palabras lo que estas vendiendo. El problema más complejo es el costo. Por tener amplio cubrimiento y efectividad manejan unas tarifas bastante elevadas. Veamos como los programas multimedia pueden satisfacer estas necesidades:

- Capacidad de comunicación: Tiene la capacidad de utilizar diferentes medios para comunicar ideas. Textos, gráficas, sonidos, etc.
- Flexibilidad: Permite la utilización de metodologías como programación orientada por objetos que aceleran la construcción de las aplicaciones y permiten la reutilización de código ya existente.
- Costo: Es una de las grandes oportunidades de los Sistemas multimedia.

Localización de la instalación: Es el proceso de elegir un lugar geográfico para realizar las operaciones de una empresa.

Decisiones de la localización en la organización: Las decisiones relativas a la localización afectan los proceso y departamentos de toda la organización.

Factores que afectan a las decisiones de localización:

- El factor tiene que ser sensible a la localización.
- El factor debe tener un fuerte impacto en la capacidad de la empresa para alcanzar sus metas.
- Los gerentes dividen los factores de localización en factores dominantes y secundarios.

Factores dominantes en la manufactura:

- Clima laboral favorable
- Proximidad de los mercados
- Calidad de vida
- Proximidad a proveedores y recursos
- Proximidad a las instalaciones de la empresa matriz
- Costos de los servicios públicos, impuestos y bienes raíces

Factores dominantes en los servicios:

- Proximidad de los clientes
- Costos de transporte y proximidad a los mercados
- Localización de los competidores
- Factores específicos del lugar

Sistemas de información geográfica (GIS) y decisiones de localización: Es un sistema de software, hardware y datos que el personal de la empresa puede usar para manipular, analizar y presentar información relacionada con una decisión sobre localización. Un sistema GIS es una herramienta útil para tomar decisiones porque muchas de las decisiones que las empresas toman tienen un aspecto geográfico. Se usa para:

- Almacenar bases de datos
- Mostrar mapas

- Crear modelos que toman información de conjuntos existentes de datos, aplican funciones analíticas y escriben los resultados en nuevos conjuntos de datos derivados.

Elección de una expansión in situ, nueva localización o reubicación: La gerencia deberá decidir primero entre las opciones de una expansión in situ, la construcción de otra instalación o la reubicación en otro lugar.

Localización de una sola instalación: Si la instalación forma parte de una red de instalaciones de una empresa, se supondrá que no existe interdependencia alguna entre ellas.

Pasos para seleccionar la localización de una nueva instalación:

- Identifique los factores importantes de localización y clasifíquelos como dominantes o secundarios.
- Considere regiones alternativas.
- Recopile datos acerca de las alternativas, alguno de estos datos puede estar contenidos dentro del GIS.
- Analice los datos recopilados, comenzando por los factores cualitativos.
- Incorpore a la evaluación los factores cualitativos correspondientes a cada sitio.

Aplicación del método de carga-distancia: Es un modelo matemático que se usa para evaluar localizaciones con base en factores de proximidad.

- Cálculo de la puntuación carga-distancia: La empresa trata de minimizar esta puntuación, y para esto elige una localización en la cual sea posible que las cargas recorran cortas distancias.
- Centro de gravedad: Es un buen punto de partida para evaluar localizaciones en el área seleccionada como objetivo, usando el método carga-distancia

Uso del análisis del punto de equilibrio: Ayuda a un gerente a comparar diversas alternativas de localización con base en factores cuantitativos que pueden expresarse en términos de costo total.

Localización de una instalación dentro de una red de instalaciones: Cuando una empresa que ya cuenta con una red de instalaciones existentes planea una instalación nueva, se encuentra frente a una de estas dos situaciones: las instalaciones funcionan independientemente una de otras o las instalaciones interactúan.

El método GIS para localizar múltiples instalaciones: Pasos que engloba el uso del GIS para localizar múltiples instalaciones:

1. Trace en un mapa los datos de los clientes e instalaciones existentes en el GIS.
2. Divida visualmente toda el área de operación en la cantidad de partes que equivalgan al número de instalaciones que se van a localizar.
3. Localice una instalación en cada región con base a la densidad visual de la concentración de clientes u otros factores.
4. Busque sitios alrededor del centro de gravedad para elegir una localización factible que satisfaga los criterios de la gerencia de la empresa.
5. Calcule las puntuaciones totales de carga-distancia y realice verificaciones de la capacidad antes de finalizar las localizaciones en cada región.

Método de transporte: Es un enfoque cuantitativo que ayuda a resolver problemas de localización de múltiples instalaciones.

Otros métodos para el análisis de la localización:

- Heurísticos: Lineamientos de solución, o reglas empíricas, que permitan encontrar soluciones factibles para los problemas
- Simulación: Técnica de modelado que reproduce el comportamiento de un sistema
- Optimización: Procedimiento empleado para determinar la mejor solución.

Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP):

- Gira en torno a una sola base de datos integral a disposición de toda la organización
- Cuando se realiza una transacción en alguna aplicación se actualiza automáticamente en las demás
- Brinda acceso directo a un cúmulo de información sobre las operaciones en tiempo real

El sistema ERP puede ser de:

- Fabricación:
 - o Planificación de los requerimientos de materiales
 - o Programación
- Contabilidad y finanzas:
 - o Cuentas por pagar y cuentas por cobrar
 - o Libro mayor general administración de archivos
- Administración de la cadena de suministro:
 - o Pronósticos
 - o Compras
 - o Distribución
- Servicio al cliente:
 - o Servicio en el campo
 - o Calidad
- Ventas y marketing:
 - o Órdenes de venta
 - o Sistemas de asignación de precios
- Análisis de datos:
 - o Costeo de productos
 - o Costos del trabajo
- Recursos Humanos:
 - o Prestaciones
 - o Nómina

Demanda:

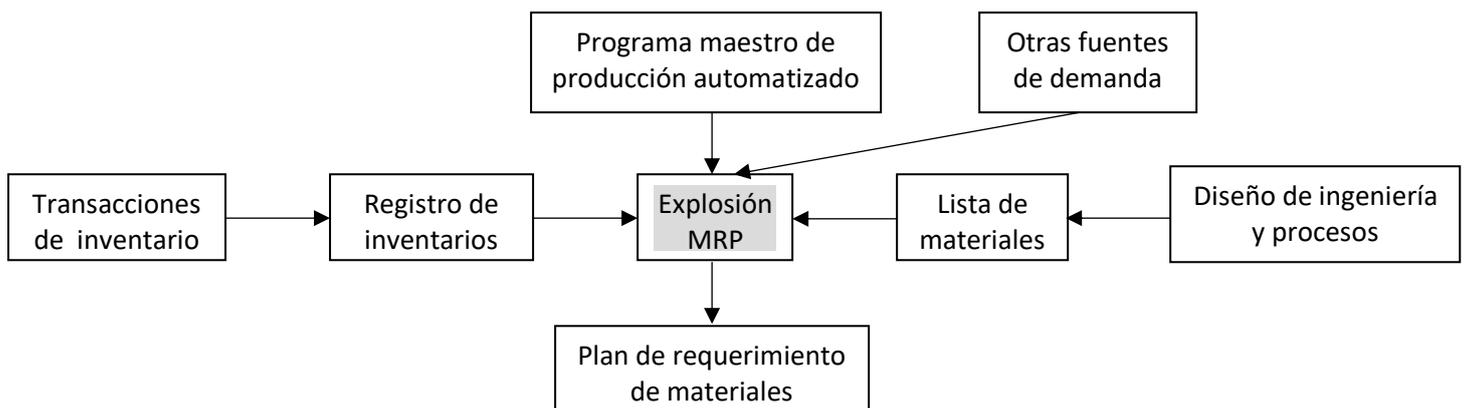
- Dependiente: La cantidad requerida se determina en función de la demanda de otros elementos que se mantienen en el inventario (componente).
- Independiente: En esta influye únicamente las condiciones del mercado (padre/producto terminado).

Sistema de planificación y control para fabricantes (ventajas):

- Demanda irregular de componentes da lugar a grandes errores de pronóstico.
- Los sistemas proporcionan a los gerentes información útil para planificar la capacidad y recursos financieros.
- Los sistemas actualizan automáticamente la demanda dependiente y los programas de reabastecimiento del inventario de componentes

Planificación de requerimientos de materiales (MRP): Sistema computarizado de información, destinado específicamente a administrar inventarios de demanda dependiente y a programar pedidos para reabastecimiento.

Datos de entrada para un sistema MRP: Explosión MRP, porque por medio de este sistema los requisitos de varios productos finales se convierten en un plan de requerimiento de materiales.



Ventajas del MRP:

- ❖ Calcula la demanda dependiente de componentes de los programas de producción de sus elementos padres, por lo que proporciona un pronóstico más acertado.
- ❖ Proporcionan a los administradores información útil para planificar las capacidades y estimar los requisitos financieros.
- ❖ Actualizan automáticamente la demanda dependiente y los programas para el reabastecimiento del inventario de componentes ante cambios en los programas de producción de los elementos padres.

1. Lista de materiales.

2. Programa maestro de producción.

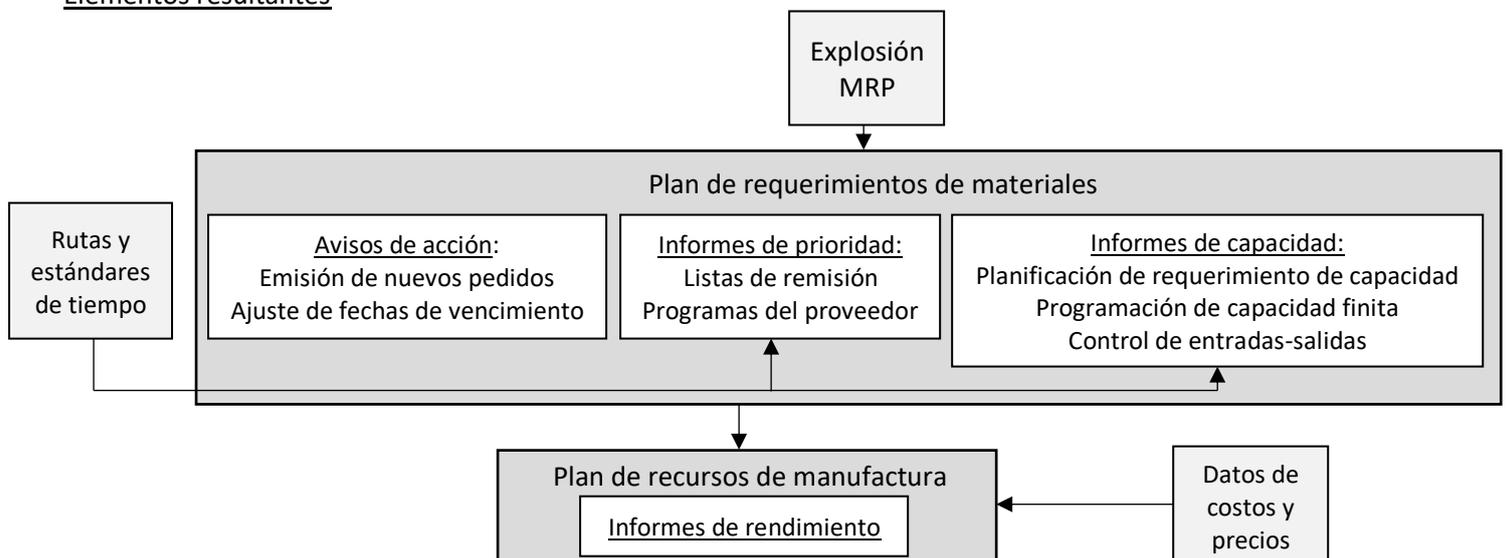
3. Registro de inventario: En él se muestran la política referente al tamaño del lote del elemento correspondiente, el tiempo de entrega y diversos datos, clasificados por etapas de tiempo. El propósito consiste en seguir la pista de los niveles de inventario y las necesidades de reabastecimiento de componentes. La información que aparece en un registro de inventario es la siguiente:

- Requerimientos brutos
- Recepciones programadas
- Inventario proyectado a la mano
- Recepciones planeadas
- Emisiones planeadas de pedidos

Factores de planificación

- ❖ Planificación del tiempo de entrega: el tiempo que transcurre entre el momento en que se presenta un pedido para comprar un artículo y el momento en que éste es recibido en el inventario. En caso de artículo comprados, entonces es el margen de tiempo necesario para recibir un embarque de proveedor después de haber enviado el pedido (incluye el tiempo normal requerido para presentar dicho período).
- ❖ Reglas referentes al tamaño del lote: determinan las fechas y la magnitud de las cantidades de elementos incluidos en un pedido dado. A cada artículo se le debe asignar una regla sobre el tamaño del lote. Entre ellas tenemos: la regla de la cantidad de pedido fija, la regla de la cantidad de pedido periódica y la regla lote por lote.
- ❖ Inventario de seguridad: pueden incluirse a la lógica MRP si se programa una recepción planeada cada vez que el saldo del inventario proyectado a la mano descienda por debajo del nivel de inventario de seguridad deseado. Este debe reducirse y finalmente suprimirse, a medida que las causas de incertidumbre sean eliminadas. Generalmente se usan para artículos finales y para los elementos comprados, como un medio de protección contra las fluctuaciones y consiste también en tratar de usar ese inventario lo menos posible en el caso de elementos intermedios.

Elementos resultantes



Advises de acción: Es un memorándum generado por computadora, sirve para tomar decisiones acerca de la emisión de nuevos pedidos y el ajuste de las fechas de vencimiento de las recepciones programadas.

Informes de capacidad: El MRP no reconoce las limitaciones de capacidad cuando realiza las operaciones de cómputo correspondientes a un pedido planeado. Por eso es esencial vigilar los requerimientos de capacidad. 3 fuentes de información para este inconveniente son:

- ❖ Planificación de requerimiento de capacidad
- ❖ Programación de capacidad finita
- ❖ Control de insumo-producto

Planificación de recursos de manufactura II (MRP II): Enlaza el sistema básico MRP con el sistema financiero de la compañía. El objetivo es ayudar a administrar los recursos de una empresa, aportándole información basada en el plan de producción a todas las áreas funcionales. Permite que los administradores ensayen con escenarios de “qué pasaría si”, utilizando la simulación. Ayuda a los gerentes a desarrollar y vigilar el plan general de negocios y a reconocer objetivos de ventas, capacidades de manufactura y restricciones en el flujo de efectivo.

Planificación de recursos para servicios: Varios aspectos básicos del MRP pueden ser útiles para los proveedores de servicios. Es posible usar un programa maestro de actividades de servicios a fin de derivar los requisitos correspondientes a todos los materiales y recursos necesarios para sostener dichas actividades. Entonces el concepto de lista de materiales (BOM) cambia por lista de recursos (BOR): Registro de todos los materiales, tiempo de equipo, personal y otros recursos necesarios para proveer un servicio.

MRP II: Está evolucionando en algunas compañías en una nueva modalidad.

ERP: Sistema que ofrece capacidades adicionales para: administración de la calidad, servicio de campo, administración de mantenimiento, distribución, marketing y administración de proveedores. Están respondiendo a la necesidad de tener una visión más completa de las manufacturas.

La meta

No hubo un solo envío a tiempo en 4 meses, el empleado le exige más personal y más presupuesto al vicepresidente de la compañía. Mientras que él le contesta que conoce sus deficiencias, que no utiliza correctamente sus recursos humanos y materiales. Exige resultados, le da tres meses para modificar las operaciones y obtener utilidades, de lo contrario cierra la planta.

Sacaron el pedido del cliente más importante, aunque significó retrasos en los demás pedidos y pérdida de dinero y tiempo.

Dice que ya había reducido los gastos al máximo, estaba presionando mucho a su gente y no sabía qué hacer.

Desde que colocaron robots en la empresa se incrementó su productividad un 36% en un departamento, y no hubo impacto en los resultados. Su profesor le cuestiona entonces por qué alude que aumentó la productividad la incorporación de robots si no generó utilidades, ni vendió más productos gracias a los robots, ni redujo los gastos de operación, ni los inventarios bajaron. El director de la compañía dice que considera que aumentó la productividad porque los costos unitarios se redujeron un poco y subieron las eficiencias.

El profesor le dice que la eficiencia no es la meta de los negocios, sino hacer dinero, entonces se puede decir que algo es productivo sólo si genera más utilidades.

Entonces, para aumentar las utilidades se debe:

- Aumentar el throughput (ingreso desde los clientes menos los egresos hacia los proveedores, es decir, precio de venta menos materia prima).
- Bajar el nivel de inventarios.
- Reducir los gastos de operación.

Las ventas bajaron y se perdió parte del mercado, el nivel de inventarios llegó a su límite (la bodega está saturada con trabajo en proceso porque para mantener la eficiencia los robots están trabajando los 3 turnos).

El costo unitario bajó, pero no dice mucho acerca de la rentabilidad de la planta. No se debe basar en la contabilidad de costos para tomar decisiones.

Entonces ahora se preguntan cuál es el impacto en el throughput, inventario y gastos de operación para evaluar las acciones e ideas.

Se reúne con su profesor, y le dice que tenía razón con los robots, las ventas están bajas, los costos son altos y el inventario llegó al límite. La respuesta del profesor son conceptos básicos: Le dice que no importan los robots sino otras áreas, le pregunta por qué con toda esa maravillosa y eficiente tecnología las cosas se mueven tan lentamente, por qué tiene tantos pedidos retrasados. El director le contesta que sucede porque no tienen la suficiente capacidad ni personal, sin embargo su inventario está a tope. Entonces, el único motivo para tener un exceso de inventario es porque se tiene un exceso de capacidad, y la producción es lenta porque no están bien administrados los recursos disponibles. Se tiene que pensar todo en conjunto.

Para crear un producto, el material debe pasar a través de una serie de procesos. El material no puede pasar a otro punto del proceso hasta que se haya finalizado el proceso anterior. Si cada máquina tiene la capacidad de producir un promedio de 10 partes por hora, cuántas partes terminadas se producirán, no se sabe, algunas tendrán 9 y otras 11. El tiempo que toma cualquier proceso fluctúa, un promedio de 5 minutos podría significar 3 minutos o media hora. Se promedia de manera aislada, pero en conjunto no, y ese es el problema. Se debe estudiar cómo cada proceso afecta al otro. Le dice que busque su cuello de botella.

Excursión con su hijo, los chicos se van atrasando al caminar, y retrasan al resto. Cuando un paso se traba, traba a los siguientes, pero cuando recupera el andar, genera un espacio. Entonces, el grupo no se podía mover más rápido que el caminante más lento, él era el cuello de botella, entonces él debe ser el líder, para que todas lleguen juntos. Entonces, si se quiere llegar más rápido, se debe pensar en cómo aumentar la velocidad del caminante más lento, que en la película se logra distribuyendo el peso que tenía el chico encima.

La clave para encontrar los recursos ocultos es encontrar el cuello de botella y hacer lo que se pudiera para que se moviera más rápido.

Un cuello de botella es cualquier recurso cuya capacidad es menor que la demandada, los cuellos de botella detienen todo el ritmo de producción.

Hay que preguntarse qué área acumula la mayor cantidad de trabajo en proceso.

Pasos:

- Identificar restricciones del sistema o el cuello de botella: Máquina que retrasa la producción.
- Aprovechar todos los recursos: Para tener trabajando la máquina más tiempo se le propuso al sindicato espaciar los tiempos de descanso y hacer cambios de turnos, para aumentar la capacidad. También incrementaron la capacidad estableciendo control de calidad antes de procesar las piezas en la máquina que era el cuello de botella, así no se pierde tiempo fabricando partes defectuosas.
- Establecer prioridades: Se prioriza a la restricción, y al quitarle algo de carga de trabajo a esa máquina se volvería más productiva.
- Elevar restricciones: Se procesaron las partes en otras máquinas y sólo aquellas que no podían producirse en otras la hacían en la máquina de cuello de botella.
- Identificar restricciones (vuelve al primer paso): Ahora es un asunto de mercadotecnia porque no tienen pedidos atrasados, la máquina ya no es un cuello de botella, entonces revisan las decisiones. Se tiene que cuidar la imagen.

La máquina anterior a la del cuello de botella produce partes por demás, impactando en el tope de los inventarios, se gasta en almacenar partes que no se utilizan hasta que se necesitan, entonces se piensa en cómo administrar el resto de las máquinas. Entonces se frena con la producción para los almacenes y se concentran en la necesidad de los clientes, entonces se decide que el ritmo de alimentación de materiales para la producción en línea sea el que tiene el cuello de botella.

El ritmo de producción en línea lo dictamina el cuello de botella, y beneficia a la obtención de utilidades que el resto de las máquinas se guíe por el ritmo de la restricción del sistema, entonces se le da prioridad a la máquina que es cuello de botella.

Con el nuevo ultimátum de 15 % de utilidad más, el director hace un acuerdo para vender una gran cantidad de productos en solo 2 semanas, para algo que tarda en producirse 1 mes, entonces propone que no es que falte tiempo, sino que se desperdicia: Si se divide el lote, se reducen el grupo a la mitad, produciendo las partes en la mitad del tiempo.

La mayor parte del tiempo los lotes esperan en filas que la máquina procese otro lote, si se dividen los lotes de todos los pedidos significa más reajustes y más cuellos de botella. Entonces, las máquinas que no tienen suficiente capacidad hacen varios grupos idénticos de lotes para no tener que reajustar a la máquina.

La restricción es el mercado, y el único modo de mejorar es apresurar la respuesta y la distribución, entonces se debe reorganizar en base a esa decisión y eso quiere decir recortar los lotes.

La restricción ahora era el mercado, entonces se reorganizaron los procesos para que se empezaran a producir pequeños lotes, trabajando a marchas forzadas (lo que normalmente tardaba 3 semanas se hacía en 3 días).

Entonces así atravesaron un proceso de mejora continua, por segunda vez se siguen los siguientes pasos:

- Identificar las restricciones o cuello de botella.
- Decidir cómo aprovechar todos los recursos, obteniendo lo que más se pueda.
- Establecer prioridades de acuerdo con la decisión anterior.
- Elevar restricciones para alcanzar un nuevo nivel de productividad.
- Aquí el problema ya no es esa restricción, sino una nueva, por eso se identifican las nuevas restricciones (volver al paso uno) y se continua con el procedimiento.

Llegó un cliente al que ya le habían enviado el pedido, y viene a felicitar al director por el pedido, y arreglan un contrato a largo plazo.

Sin embargo, solo reportaron un 12 % de utilidades, no el 15 % solicitado, pero no iba a cerrar la planta, sólo lo presionaban para obtener mayores resultados, entonces el vicepresidente le ofrece una promoción a otra planta.