

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
UNAN-Managua.
Facultad de ciencias económica.
Departamento de administración de empresas.



Seminario de graduación para optar al título licenciadas en administración de empresas.

Tema: Organización

Subtema: Administración de operaciones: diseño, planeación y programación de la cadena de suministros

Autores: Bra. Diana Lisbeth Castellón García.
Bra Elizabeth Carolina Cerrato Fajardo.

Tutor. M.A.E. José Javier Bermúdez.

Managua, 24 de mayo de 2017

Índice

Dedicatoria.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Valoración del docente	v
Resumen	vi
Introducción.....	1
Justificación.....	2
Objetivos	3
Capítulo I: Generalidades del estudio de administración de producción frente a las nuevas realidades del mercado	4
1.1. Generalidades del estudio de administración de producción.....	4
1.2. Principales definiciones.....	6
1.2.1. Producción y/o operaciones.....	6
1.2.2. Administración de operaciones.....	7
1.2.3. Proceso	8
1.3. Planeación y control de la producción.....	8
1.4 Administración de operaciones frente a las nuevas realidades del mercado	9
Capítulo II. Diseño de la cadena de suministros	13
2.1. Definición	13
2.2. Estrategia de la cadena de suministros.....	16
2.3. Logísticas y ubicación de instalaciones	17
2.4. Métodos de ubicación de plantas.....	20
2.5. Manufactura esbelta.....	21
2.6. Consulta y reingeniería de operaciones.....	24
2.7. Herramientas de la consultoría de operaciones para definir problemas	26
Capitulo III: Planeación y control de la cadena de suministros.....	29
3.1. Sistema de planeación de recursos de la empresa	29
3.2. Administración y pronóstico de la demanda	32
3.3. Planeación agregada de ventas y operaciones	37
3.4. Control de inventario	42
3.5. Planeación de requerimientos de materiales	46
Capítulo IV: Programación de la cadena de suministros	51

4.1. Programación.....	51
4.2. Simulación.....	67
4.3. Administración de las restricciones	74
Conclusiones	84

Dedicatoria

A mi maravilloso Dios.

Por siempre estar a mi lado guiándome en los momentos más difíciles, en los cuales me ha mostrado su amor y misericordia, dándome las fuerzas, la salud, la sabiduría y la provisión necesaria para alcanzar mis metas.

A mis padres.

Por brindarme su amor en cada etapa de mi vida y darme su respaldo económico y motivación en el transcurso de mi carrera profesional, transmitiéndome valores morales para lograr ser una persona honrada y responsable.

A mis hermanos.

Por sus palabras de aliento y por brindarme un buen ejemplo a seguir, sabiendo que a pesar de las muchas diferencias siempre podré contar con ellos.

Diana Lisbeth Castellón García.

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado con amor a mis padres y hermanos que con su afán y sacrificio colaboraron para que mi sueño se cumpla.

A quienes rieron conmigo en mis triunfos y lloraron también en mis fracasos.

A quienes me guiaron por un camino de rectitud y me enseñaron lo importante que es la educación y a Dios por darme la salud para continuar con mis proyectos que siempre pondré al servicio del bien, la verdad y la justicia.

Elizabeth Carolina Cerrato Fajardo.

Agradecimiento

Primeramente, agradecemos a Dios por brindarnos la vida, siendo él nuestra mayor ayuda y nuestra providencia en la realización de este trabajo investigativo.

Agradecemos a nuestros padres y familiares porque nos han brindado su apoyo moral y económico para el alcance de nuestros objetivos trazados para un futuro mejor y ser orgullo para ellos y para toda la familia.

Manifestamos también nuestra gratitud al personal docente de la universidad por su valioso aporte en nuestra formación profesional como futuros administradores de empresas. Especialmente, a nuestro tutor M.A.E. José Javier Bermúdez ya que nos ha brindado la guía necesaria orientándonos con paciencia en la realización del presente trabajo.

Diana Lisbeth Castellón García

Agradecimiento

Mi reconocimiento e imperecedero agradecimiento a mis padres por el invaluable apoyo ofrecido a lo largo de mi vida estudiantil.

De igual manera, a esta prestigiosa universidad, que me ha acogido y dado la oportunidad de superación, así como también a mis profesores que supieron impartir y compartir sus conocimientos, de manera especial mi tutor M.A.E. José Javier Bermúdez por su colaboración en la realización de este trabajo investigativo.

Elizabeth Carolina Cerrato Fajardo

Valoración del docente

En cumplimiento del Artículo 8 de la NORMATIVA PARA LAS MODALIDADES DE GRADUACION COMO FORMAS DE CULMINACION DE LOS ESTUDIOS, PLAN 1999, aprobado por el Consejo Universitario en sesión No. 15 del 08 de agosto del 2003, que dice:

“El docente realizará evaluaciones sistemáticas tomando en cuenta la participación, los informes escritos y los aportes de los estudiantes. Esta evaluación tendrá un valor máximo del 50% de la nota final”.

El suscrito Instructor de Seminario de Graduación sobre el tema general de **“ORGANIZACION”** hace constar que las bachilleras: **DIANA LISBETH CASTELLON GARCIA**, Carnet No.12-200882-2 y **ELIZABETH CAROLINA CERRATO FAJARDO**, Carnet No. 12-20090-4, han culminado satisfactoriamente su trabajo sobre el subtema **“ADMINISTRACION DE OPERACIONES: DISEÑO PLANEACION Y PROGRAMACION DE LA CADENA DE SUMINISTROS”**, obteniendo la bachillera **CASTELLON GARCIA** y la bachillera **CERRATO FAJARDO**, la calificación de **50(CINCUENTA) PUNTOS respectivamente.**

Dado en la ciudad de Managua a los 08 días del mes de Octubre del dos mil dieciséis.

Lic. José Javier Bermúdez
INSTRUCTOR

Resumen

El presente informe aporta conocimientos acerca de la organización con el fin de conocer un poco más la administración de operaciones en cuanto a la cadena de suministros, enfatizando su diseño, planeación y programación, que a partir las principales teorías administrativas se ha demostrado su importancia para la competitividad en el mercado.

El propósito de esta investigación es realizar un análisis de la manera en que opera la cadena de suministros dentro de una organización, al examinar los procesos con los cuales lleva a cabo el diseño, la planeación y su programación.

Este informe se ha dividido en cuatro capítulos. El capítulo uno generalidades del estudio de administración de producción frente a las nuevas realidades del mercado, el capítulo dos diseño de la cadena de suministros, el capítulo tres planeación y control de la cadena de suministros y el capítulo cuatro programación de la cadena de suministros.

La metodología que se ha aplicado ha seguido procedimientos propios de la investigación documental como son la recopilación, lectura, análisis, interpretación de datos y síntesis de la información extraída de medios electrónicos (sitios web) y recursos bibliográficos, que ha permitido presentar la información de manera más clara.

Atendiendo a las orientaciones facultativas en cuanto a la normativa de seminario de graduación de la UNAN, Managua se ha presentado el informe con la estructura siguiente: introducción, justificación, objetivos, desarrollo de la investigación y conclusiones.

Introducción

La organización es el tema que será expuesto en este informe, siendo un asunto imprescindible para el alcance de los fines de toda empresa, puesto que brinda una estructura necesaria para que las entidades tengan un buen desempeño. Y como subtema, esta investigación abordará la administración de operaciones en cuanto a su diseño, planeación y programación de la cadena de suministros.

Este trabajo investigativo se ha realizado para transmitir conocimientos acerca de la administración de operaciones y su aplicación en un entorno cambiante y globalizado. Además, la gestión de la cadena de suministros es de gran importancia para las empresas en lo que se refiere a la ventaja competitiva, puesto que crea valor en éstas debido a que proporciona mayores niveles de eficiencia en los procesos productivos y servicio al cliente.

La razón por la que el análisis de las cadenas de suministros es de vasta relevancia hoy en día es porque su crecimiento y evolución se está dando a pasos agigantados y los administradores de operaciones alrededor del mundo están tratando de adaptarse a las realidades cambiantes del Mercado. Por lo tanto, un óptimo diseño de la cadena de suministros vuelve los procesos más eficientes y efectivos para responder a dichos cambios. Así también, la correcta programación aportará a la productividad de una entidad.

Esta investigación se desarrollará a través de las principales teorías de organización referentes a la administración de operaciones. Primeramente, se abordarán las generalidades del estudio de la administración de producción, que hace referencia a las principales definiciones de la administración de operaciones y su situación ante las nuevas demandas del mercado. El capítulo dos, diseño de la cadena de suministros, tiene el propósito de demostrar cómo las cadenas de suministro deben estar estructuradas para cubrir las necesidades de distintos productos y grupos de clientes. Posteriormente, se hablará de la planeación y control de la cadena de suministros, describiendo sus procesos y del porqué beneficia a una compañía. El capítulo cuatro, programación de la cadena de suministros, nos detalla acerca de las herramientas utilizadas en dicho proceso y de la administración de las restricciones.

Justificación

Este trabajo investigativo, brinda un aporte en cuanto a los aspectos teóricos al reflejar los fundamentos del conocimiento contemporáneo acerca de las funciones operativas de la cadena de suministros, aportado por diversos autores, brindando así, información referente a los procesos y estrategias de diseño y control. Así mismo, este trabajo genera información sobre la manufactura esbelta, la logística y herramientas como la programación, la simulación y la teoría de las restricciones. Todo esto, en función mejorar el desempeño en las gestiones de abastecimiento y optimización de recursos en la administración de operaciones.

Esta investigación, desde el punto de vista práctico, es de gran beneficio para toda empresa y para todo profesional, debido a que expone conocimientos, cuya correcta aplicación ayudarían en la gestión de la cadena de suministros de una entidad, proporcionándole una mayor productividad en sus operaciones y brindando una ventaja competitiva en el mercado. Por lo tanto, esta investigación aporta a la mejora continua de los procesos de las empresas nicaragüenses, así como a la economía de nuestro país.

El aporte metodológico de este trabajo es el de reafirmar las diversas teorías abordadas en otras investigaciones, reforzándolas con ideas de distintos autores. De esta forma, este informe orientaría a estudiantes en la realización de investigaciones que se realicen posteriormente a ésta. Esta investigación utiliza un diseño documental, cuyo propósito es la recopilación de información para el aporte a nuevos conocimientos.

Objetivos

Objetivo general

1. Analizar la administración de operaciones en cuanto a su diseño, planeación y programación de la cadena de suministros.

Objetivos específicos

1. Abordar los aspectos generales de la administración de operaciones enfatizando sus principales definiciones y las nuevas realidades del mercado para el proceso de planeación y control de la producción.
2. Determinar la cadena de suministros a través de sus estrategias de diseño, así como de sus diversos componentes, tales como logística y manufactura esbelta.
3. Describir la manera como se llevan a cabo los procesos de planeación y control de la cadena de suministros mediante pronóstico de demanda, de venta y materiales.
4. Exponer la programación como proceso necesario para el desarrollo de la cadena de suministro enfatizando los aspectos concernientes a la simulación y la administración de las restricciones.

Capítulo I: Generalidades del estudio de administración de producción frente a las nuevas realidades del mercado

Se define la administración de operaciones como el área dedicada tanto a la investigación como a la ejecución de todas aquellas acciones tendientes a generar el valor agregado mediante la planificación, organización dirección y control en la producción tanto de bienes como de servicios, destinados todo ello a aumentar la calidad, productividad, mejorara la satisfacción de los clientes y disminuir los costes (Lefcovich, s.f.) Parr-1.

1.1. Generalidades del estudio de administración de producción

Alrededor del mundo, los administradores de operaciones elaboran diariamente productos que ofrecen bienestar a la sociedad. Estos productos adquieren una multitud de formas. En su nivel más básico, la administración de operaciones trata de cómo desempeñar el trabajo de forma expedita, eficiente, sin errores y a bajo costo. En el contexto, los términos “operaciones” y “suministro” adquieren un significado especial. “Operaciones” se refiere a los procesos que se emplean para transformar los recursos que utiliza una empresa en los productos y servicios que desean los clientes.

“Suministro” se refiere a la forma de abastecer los materiales y los servicios que entran y salen de los procesos de transformación de la empresa.

Todo administrador debe comprender los principios básicos que rigen el diseño de los procesos de transformación, lo cual incluye comprender cómo se organizan diferentes tipos de procesos, cómo se determina la capacidad de un proceso, cuánto tiempo debe tardar un proceso en fabricar una unidad y cómo se vigila la calidad de un proceso.

Además de comprender cómo se organizan los procesos dentro de estas operaciones, otra serie importante de temas se refiere a cómo estas operaciones son abastecidas. Los componentes y las materias primas deben entrar y salir de estas operaciones.

Del lado de las entradas es preciso coordinar a los proveedores de modo que las cantidades correctas de materiales y otros bienes estén disponibles. Del lado de las salidas, o el lado del cliente, los productos terminados suelen ser distribuidos por medio de una compleja red de centros de distribución y detallistas.

En la actualidad, las compañías han descubierto que la buena administración de las operaciones y el suministro son esenciales para su éxito. La administración de operaciones y suministro se concentra en las acciones para proporcionar servicios y productos. Hacerlo a bajo costo, con una calidad de servicio que satisfaga las expectativas del cliente, es esencial para el éxito de la empresa (Heizer y Render, 2009, pág. 2).

Es de gran importancia conocer los conceptos y los instrumentos que están empleando las compañías de todo el mundo para crear operaciones eficientes y eficaces. En el mostrador de servicios al cliente de una tienda, ser eficiente significa utilizar la menor cantidad posible de personas en el mostrador. Sin embargo, ser eficaz significa minimizar la cantidad de tiempo que los clientes deben esperar en la fila. El concepto de valor está ligado a la eficiencia y la eficacia, y, metafóricamente, se puede definir como la calidad dividida entre el precio. Si uno puede ofrecer al cliente un mejor producto sin cambiar el precio, habrá un aumento de valor. Demostrando así que una administración inteligente puede alcanzar grados muy altos de valor (Chase y Jacobs, 2009, pág. 4).

La productividad se define como la relación entre las salidas (bienes y servicios) y una o más entradas (recursos como mano de obra y capital). En su sentido más amplio, la productividad es el resultado de dividir las salidas entre las entradas, siendo el trabajo del administrador de operaciones mejorar esta razón financiera.

Para aumentar la productividad se debe aumentar la relación entre producción e insumos lo más que se pueda en términos prácticos. La productividad es una medida relativa, en otras palabras para ser significativa debe compararse con algo más.

Las comparaciones de productividad pueden hacerse de dos maneras. Por un lado una compañía puede compararse a sí misma con empresas similares en la industria, o puede utilizar datos de la industria cuando estos existen (por ejemplo comparar la productividad del sector de calzado entre diferentes empresas de calzado en la región) (Heizer y Render, 2009, págs. 4-6).

1.2. Principales definiciones

Una de las definiciones alternativas es la que define a los administradores de operaciones como los responsables de la producción de los bienes o servicios de las organizaciones. Los administradores de operaciones toman decisiones que se relacionan con la función de operaciones y los sistemas de transformación que se utilizan (Lefcovich, s.f.) parr.2.

1.2.1. Producción y/o operaciones

Se refiere a la producción de bienes y servicios, el establecimiento de actividades que van agregando valor a medida que transforman (insumos) Entradas en Productos (Salidas).

Los productos de una empresa son una combinación de varios tipos de insumos, materiales, trabajo, energía, información y tecnología. Cuando la empresa combina herramientas, maquinas, métodos de trabajo, talento humano, agrega valor a los insumos al transformarlos en productos que se venden a clientes para satisfacer necesidades humanas. ("Generalidades del estudio de la administración de la producción", 2008) Párr. 4-5

1.2.2. Administración de operaciones

La administración de operaciones relaciona con la producción de bienes y servicios junto con otras áreas funcionales; también tiene que ver con la administración de recursos (Insumos) y la distribución de bienes y servicios terminados para los clientes (Productos) ("Generalidades del estudio de la administración de la producción", 2008) Párr. 6.

El conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados. Las actividades que crean bienes y servicios se realizan en todas las organizaciones. En las empresas de manufactura, las actividades de producción que crean bienes usualmente son bastante evidentes. En ellas podemos ver la creación de un producto tangible, tal como un televisor Sony o una motocicleta Harley Davidson. (Heizer y Render, 2009, pág. 4)

El término administración de operaciones se refiere al diseño, dirección y control sistemáticos de los procesos que transforman los insumos en servicios y productos para los clientes internos y externos. En términos generales, la administración de operaciones está presente en todos los departamentos de una empresa porque en ellos se llevan a cabo muchos procesos. Si usted aspira a dirigir un departamento o un proceso específico en su disciplina, o si sólo desea entender cómo el proceso del cual usted forma parte encaja en la estructura general de la empresa, es necesario que comprenda los principios de la administración de operaciones. Desde esta perspectiva, todos nosotros tenemos que ver, al menos en una pequeña parte, con la administración de operaciones (Krajewski, Ritzman y Maholtra, 2008, págs. 4-5).

1.2.3. Proceso

Un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades en las que se transforman uno o más insumos para obtener uno o más productos para los clientes. Sin embargo, el concepto de proceso puede ser mucho más amplio.

Un proceso puede tener su propio conjunto de objetivos, abarcar un flujo de trabajo que traspase las fronteras departamentales y requerir recursos de varios departamentos. Por ejemplo, el desarrollo de productos puede implicar la coordinación entre Ingeniería, Marketing y Operaciones.

Un proceso se refiere a una parte cualquiera de una organización que toma insumos y los transforma en productos que, según espera, tendrán un valor más alto para ella que los insumos originales. Por ejemplo, en un hospital, el equipamiento especializado y los médicos, las enfermeras y los técnicos muy preparados se combinan con otro insumo: el paciente. (Krajewski et al, 2008, pág. 4)

Éste es transformado en una persona sana, gracias a una atención y un tratamiento adecuados. Una línea aérea sería otro ejemplo de una organización de servicios. La línea aérea utiliza aviones, equipamiento en tierra, tripulaciones de vuelo, cuadrillas en tierra, personal de reservaciones y combustible para transportar a los clientes a diversos lugares de todo el mundo. (Chase y Jacobs, 2009, pág. 160)

1.3. Planeación y control de la producción

Su meta es lograr la eficiencia más alta, y esta se logra cuando se ha fabricado la cantidad requerida en el tiempo requerido, usando el mejor método y el más barato. Con el fin de lograr esta meta, la planeación se usa como herramienta que coordina todas las actividades del sistema de producción.

No basta con tener un sistema de producción definido para ser competitivo, debemos tener en cuenta los factores externos en que se mueve este sistema, de manera que la base principal para la operación de un sistema de producción es el mercado y éste hoy está definido por aspectos competitivos que hacen que los sistemas de operaciones constantemente se estén modificando, adaptando y flexibilizando para responder a las Nuevas Realidades del Mercado ("Generalidades del estudio de la administración de la producción", 2008) Párr. 9-10.

1.4 Administración de operaciones frente a las nuevas realidades del mercado

Una de las razones por las que la Administración de operaciones es una disciplina tan apasionante es que el gerente se enfrenta a un mundo siempre cambiante. Esta dinámica es resultado de una variedad de fuerzas, desde la globalización del comercio mundial hasta la transferencia de ideas, productos y dinero a velocidades electrónicas.

En la tabla 1.1 se muestra la dirección que ha tomado ahora la Administración de Operaciones, dónde estaba y hacia dónde se dirige.

Tabla 1.1.

Desafíos cambiantes para el administrador de operaciones.

Pasado	Causas	Futuro
Enfoque local o nacional	Redes mundiales de comunicación y transporte confiables	Enfoque global, producción a distancia
Envíos de lotes (grandes)	Los ciclos cortos de vida del producto y el costo de capital presionan a reducir el inventario	Desempeño justo a tiempo
Compras de oferta baja	La competencia en la cadena de suministro requiere el compromiso de los proveedores con un enfoque en el consumidor final	Socios en la cadena de suministro, alianzas de colaboración, contratación externa
Desarrollo de productos prolongado	Ciclos de vida más cortos, internet, comunicación internacional rápida, diseño asistido por computadora y colaboración internacional	Desarrollo rápido de productos, alianzas, diseños en colaboración
Productos estandarizados	Afluencia y mercados mundiales; procesos de producción cada vez más flexibles	Personalización en masa con énfasis en la calidad
Especialización del trabajo	Medio sociocultural cambiante; sociedad cada vez más concedora e informada	Empleados con autoridad delegada, equipos, y producción esbelta
Enfoque en el costo bajo	Aspectos ambientales, ISO 14000, costos crecientes de los desechos	Producción sensible al ambiente, manufactura verde, materiales reciclados, re manufactura
Poca consideración a la ética	Los negocios operan de manera más abierta; revisión pública y global de la ética; oposición al trabajo de los niños, al soborno y a la contaminación	Necesidad de altos estándares éticos y responsabilidad socia

(Editada por elaboradores del seminario) (Heizer y Render, 2009, pág. 13)

A continuación se detallan algunos de los desafíos mostrados en la Tabla 1.1.

1. Enfoque global: La rápida declinación en los costos de comunicación y transporte ha globalizado los mercados. Al mismo tiempo, los recursos en forma de capital, materiales, talento y mano de obra también se han globalizado
2. Desempeño justo a tiempo: Se destinan vastos recursos financieros al inventario, volviéndolo caro. El inventario también impide dar respuesta a los cambios rápidos del mercado. Los administradores de operaciones están recortando los inventarios de manera consuetudinaria en todos los niveles, desde materias primas hasta productos terminados.
3. Sociedades de cadenas de suministro: Los ciclos de vida más cortos del producto, demandados por los clientes, así como los cambios rápidos en la tecnología de materiales y procesos requieren que los proveedores estén más sintonizados con las necesidades del usuario final. Y como generalmente los proveedores tienen una sola área de dominio, los administradores de operaciones están contratando y construyendo sociedades a largo plazo con participantes que son cruciales en la cadena de suministro.
4. Desarrollo rápido de productos: La rápida comunicación internacional de noticias, entretenimiento y estilos de vida está acortando drásticamente la amplitud de vida de los productos. Los administradores de operaciones responden con estructuras de administración y tecnologías más rápidas, así como con alianzas (socios) que son más efectivas.
5. Personalización en masa: Una vez que los administradores comienzan a concebir al mundo como un mercado, las diferencias individuales se vuelven más evidentes. Las diferencias culturales, compuestas por las diferencias individuales en un mundo donde los consumidores están cada vez más conscientes de las alternativas, ejercen una presión real para que las empresas respondan.

6. Empleados con autoridad delegada: La explosión del conocimiento y un lugar de trabajo más tecnificado se han combinado para producir una mayor competitividad en el espacio laboral. La respuesta de los administradores de operaciones ha sido trasladar la responsabilidad de tomar más decisiones al trabajador individual.
7. Producción sensible al medio ambiente: La continua batalla de los administradores de operaciones por mejorar la productividad se relaciona cada vez más con el diseño de productos y procesos que estén en armonía con el ambiente. Esto significa diseñar productos biodegradables, o componentes de automóvil que puedan volver a usarse o reciclarse, o empaques más eficientes.
8. Ética: Los administradores de operaciones están tomando lugar en el desafío continuo de mejorar el comportamiento ético. (Heizer y Render, 2009, págs. 13-14)

Capítulo II. Diseño de la cadena de suministros

La cadena de suministros es un tema importante hoy en día para cualquier organización que busca acercarse y entrar en contacto con un sistema que pueda manejar el flujo de la información y de los materiales desde los proveedores hasta el punto de consumo del producto o servicio y viceversa. (Acero, 2012)Parr.1

2.1. Definición

La cadena de suministros es la integración de las funciones principales del negocio desde el usuario final a través de proveedores originales que ofrecen productos servicios, dentro de la cadena de suministros se pueden encontrar a dos tipos de miembros, los miembros primarios y los miembros de soporte.

Los miembros primarios son aquellas compañías o empresas autónomas que realizan actividades para satisfacer a un cliente y los miembros de soporte son aquellas empresas que proveen recursos a los miembros primarios para que estos puedan cumplir con sus actividades

Los miembros de la cadena

Todos los miembros que en una u otra forma interactúan directa o indirectamente desde el punto de origen hasta el de consumo. Se puede formar una red bastante compleja, sin embargo se pueden clasificar en dos grupos: Primarios, son los que adicionan valor directamente al producto o servicio, y Secundarios que proveen recursos, conocimientos o activos a los miembros primarios de la cadena.

La estructura de la cadena

Existen básicamente dos dimensiones esenciales para describir, entender, analizar y administrar la cadena de suministro, la horizontal y la vertical. La Horizontal se refiere al número de pisos o gradas a través de toda la cadena de un producto. En la figura 2.2.encontramos un ejemplo de una cadena simple de Servilletas en la cual encontramos tres niveles o pisos de estructura horizontal.

Figura: Estructura horizontal de la cadena de suministros

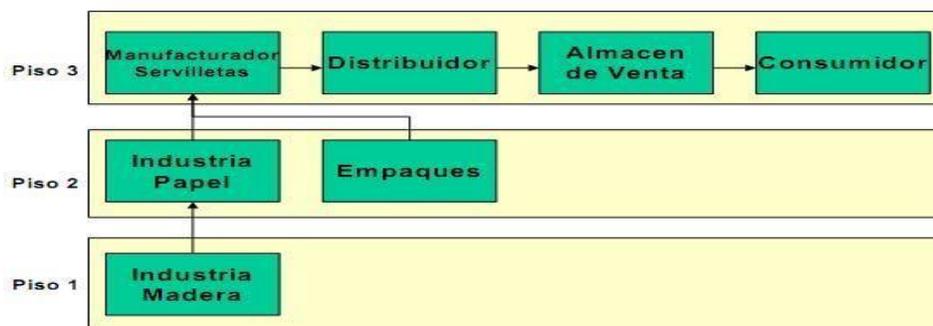


Figura 2.2; fuente. (Acero, 2012).parr.4

La estructura vertical se refiere al número de proveedores y clientes en cada piso o grada. Una compañía puede tener un grupo de productos con una estructura Vertical estrecha con pocas compañías en cada piso y otros productos con muchos clientes y proveedores en cada piso.

En la figura 2.3 vemos el ejemplo del producto servilletas expandido en su estructura Vertical dando como resultado 17 entidades a relacionar en tres pisos o gradas .Estos ejemplos por razones obvias muestran estructuras sencillas poco complejas, pero en la realidad puede llegarse a estructuras demasiado complejas con muchas entidades a relacionar.

Figura: Estructura vertical de la cadena de suministros.

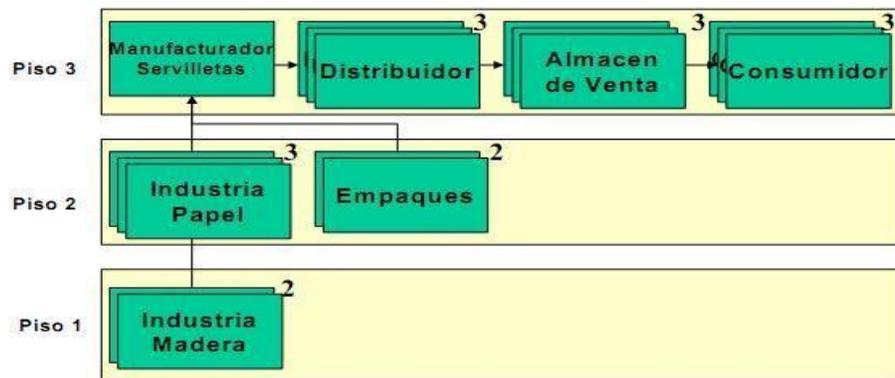


Figura.2.3; fuente. (Acero, 2012) parr.5

Elementos

La cadena de suministro cuenta con tres elementos, los procesos, los componentes y la estructura. Los procesos se refieren a las actividades que realizan los miembros dentro de la cadena, los componentes se refieren a la integración y el manejo que debe existir entre los procesos y la estructura se refiere a los miembros con los que existen una unión entre los procesos.

Importancia

¿Por qué la cadena de suministros es tan importante hoy en día?

Esto depende de varios factores. Pero los más importantes son la complejidad del producto, el número de proveedores y clientes y la disponibilidad de materiales. Hay varias dimensiones a considerar que incluyen la complejidad de la cadena y la longitud de la misma.

“Es obvio que en cada empresa se manejan varias cadenas con distintas características en referencia a los puntos anteriores, lo que hace más complejo definir las relaciones entre las diferentes entidades”. (Acero, 2012) Párr. 2-6.

2.2. Estrategia de la cadena de suministros

El manejo de la cadena de suministro es un tema importante en los negocios actuales. La idea consiste en aplicar un enfoque de sistemas total para manejar todo el flujo de información, materiales y servicios de los proveedores de materia prima a través de fábricas y bodegas al usuario final.

El propósito de este capítulo es demostrar cómo las cadenas de suministro deben estar estructuradas para cubrir las necesidades de distintos productos y grupos de clientes. Se empieza por desarrollar cierta terminología que será útil para medir el desempeño de la cadena de suministro; luego, se observan, de manera estratégica, diferentes diseños de la cadena de suministro y retos involucrados. A continuación, se describen las estrategias que son importantes para las grandes compañías que operan en mercados globales.

Estrategias

1. Cadenas de suministro eficientes: Para lograr estas deficiencias en la cadena de suministros, es necesario, manejar técnicas de optimización para aprovechar al máximo la producción y la distribución, y establecer vínculos de información para garantizar la transmisión de información más eficiente, precisa y efectiva en costos en toda la cadena de suministro.
2. Cadenas de suministro con riesgos compartidos: Son cadenas de suministro que usan estrategias dirigidas a reunir y compartir los recursos, de modo que permiten compartir los riesgos en cuanto a la interrupción del suministro.
3. Cadenas de suministro responsivas: Son cadenas de suministro que emplean estrategias dirigidas a ser responsivas y flexibles en relación con las necesidades cambiantes y diversas de los clientes.
4. Cadenas de suministro ágiles: Son cadenas que usan estrategias dirigidas a ser responsivas y flexibles ante las necesidades de los clientes, mientras comparten los riesgos de escasez o interrupción en el suministro al unir sus inventarios y otros recursos.

5. Cadenas de suministro de servicios: Es decir, las cadenas de suministro de servicios se enfocan en la interacción del cliente y el proveedor, mientras que las cadenas de suministro de manufactura se centran en la creación y entrada de un bien material (aunque los clientes pertenezcan a una “industria de servicio”, como las ventas al detalle). (Chase y Jacobs, 2009, págs. 358-366)

2.3. Logísticas y ubicación de instalaciones

1. Logística. La Association for Operations Management define la logística como “el arte y la ciencia de obtener, producir y distribuir el material y el producto en el lugar y las cantidades apropiados.
2. Logística internacional. El término logística internacional se refiere a la gestión de estas funciones cuando el movimiento es en una escala mundial.
3. Compañías de logística de terceros. En la actualidad, una compañía de manufactura contrata una de estas empresas para que se haga cargo de muchas de sus funciones de logística. La función más básica es mover los productos de un lugar a otro; pero es probable que además ofrezcan servicios adicionales como manejo de almacenes, control de inventario y otras funciones de servicio a clientes.
4. Decisiones sobre logísticas. El problema de decidir cómo transportar mejor los bienes de las plantas a los clientes es complejo y afecta el costo de un producto. Comprende esfuerzos importantes relacionados con el costo de transporte del producto, la velocidad de la entrega y la flexibilidad para reaccionar ante los cambios.

Mezcla de actividades

Los componentes de un sistema típico de logística son: servicios al cliente, pronóstico de la demanda, comunicaciones de distribución, control de inventarios, manejo de materiales, procesamiento de pedidos, apoyo de partes y servicio, selección de la ubicación de fábricas y almacenamiento (análisis de localización), compras, embalaje, manejo de bienes devueltos, eliminación de mercaderías aseguradas rescatadas (desechos) y desperdicios, tráfico y transporte, almacenamiento y provisión.

Medios de transporte

Existen seis medios de transporte muy populares: carretera (camiones), agua (barcos), aire (aviones), vías férreas (trenes), ductos y entrega a mano. Cada modo es adecuado para manejar ciertos tipos de productos, como se describe a continuación.

1. Carretera (camión). Las carreteras ofrecen mucha flexibilidad para transportar bienes a casi cualquier lugar que no esté separado por agua. El tamaño del producto, su peso y su condición de líquido o bulto no afectan este modo de transporte.
2. Agua (barco). Capacidad muy alta y costo muy bajo, pero los tiempos de tránsito son lentos y grandes áreas del mundo no son accesibles para la transportación por agua.
3. Aire. Rápido pero costoso. Los artículos pequeños, ligeros y costosos son los más apropiados para este modo de transporte
4. Vías férreas (trenes). Ésta es una alternativa de bajo costo, pero los tiempos de tránsito pueden ser largos y estar sujetos a la variabilidad. Lo adecuado del tren puede variar dependiendo de la infraestructura férrea.
5. Ductos. Un modo de transporte muy especializado y limitado a líquidos, gases y sólidos suaves. Éste es el último paso en muchas cadenas de suministro. Hacer llegar el producto al cliente es una actividad relativamente lenta y costosa debido al alto contenido de mano de obra.
6. Cross-docking. El cross-docking es una estrategia utilizada en estos almacenes de consolidación, donde en lugar de hacer envíos más grandes, éstos se dividen en envíos más pequeños para la entrega local en un área.

A menudo esto puede hacerse de manera coordinada a fin de que los bienes nunca se almacenen como inventario.

Ubicación de instalaciones

El problema de la ubicación de las instalaciones está presente tanto en las empresas nuevas como en las existentes, y su solución es crucial para el éxito eventual de una compañía. Un elemento importante a diseñar la cadena de suministro de una compañía es la ubicación de sus instalaciones.

Las decisiones de ubicación de las compañías de servicio y manufactura están guiadas por una variedad de criterios definidos por los imperativos competitivos. A continuación, se analizan los criterios que influyen en la planeación de la ubicación de una planta de manufactura y un almacén.

1. Proximidad con los clientes. Dicha proximidad ayuda también a garantizar que las necesidades del cliente se tomen en cuenta en el desarrollo y armado de los productos.
2. Clima de negocios. Un clima de negocios favorable puede incluir la presencia de empresas de tamaño similar, la presencia de compañías en la misma industria y, en el caso de los sitios internacionales, la presencia de otras empresas extranjeras.
3. Costos totales. El objetivo es seleccionar un sitio con el costo total más bajo. Esto incluye costos regionales, costos de distribución interna y costos de distribución externa. Los costos del terreno, la construcción, la mano de obra, los impuestos y la energía constituyen los costos regionales.
4. Infraestructura. El transporte por carretera, ferrocarril, aire o mar es vital; pero también es preciso cubrir los requerimientos de energía y telecomunicaciones.
5. Calidad de mano de obra. Los niveles educativos y de habilidades de la mano de obra deben estar de acuerdo con las necesidades de la compañía. La disposición y la capacidad de aprender son todavía más importantes.

6. Proveedores. Una base de proveedores competitivos y de alta calidad hace que una ubicación determinada sea adecuada. La proximidad de las plantas de los proveedores más importantes también apoya los métodos de manufactura simple.
7. Zonas de libre comercio. Es un lugar cerrado (bajo la supervisión del departamento de aduanas) en la que es posible comprar bienes extranjeros sin que estén sujetos a los requerimientos aduanales normales.
8. Riesgo político. Los escenarios geopolíticos que cambian con rapidez en muchos países presentan oportunidades emocionantes y desafiantes, pero la prolongada etapa de transformación por la que muchos países pasan dificulta en gran medida la decisión de ubicarse en esas áreas.
9. Regulaciones ambientales. Las regulaciones ambientales que tienen un impacto sobre determinada industria en una ubicación se deben incluir en las decisiones de ubicación. Además de las implicaciones mensurables en los costos, estas regulaciones influyen en la relación con la comunidad local. (Chase y Jacobs, 2009, págs. 385-389)

2.4. Métodos de ubicación de plantas

Como se verá, hay muchas técnicas para identificar los sitios potenciales para las plantas y otro tipo de instalaciones. El proceso requerido para centrar la decisión en un área en particular puede variar en gran medida dependiendo del tipo de negocio en el que está la empresa y las presiones competitivas a considerar.

Técnicas de ubicación de planta

1. Sistemas de calificación de factores. Los sistemas de calificación de factores son quizá las técnicas de ubicación generales que se utilizan con mayor frecuencia porque ofrecen un mecanismo para combinar diversos factores en un formato fácil de entender.

2. Método del centroide. es una técnica para ubicar instalaciones que considera las instalaciones existentes, las distancias entre ellas y los volúmenes de bienes a enviar. A menudo, la técnica se emplea para ubicar almacenes intermedios o de distribución. En esta aplicación, el objetivo es encontrar sitios cercanos a grupos de clientes, asegurando así la claridad de las señales de radio.
3. Ubicación de instalaciones de servicio. La decisión de la ubicación está estrechamente relacionada con la decisión de selección de mercados. Si el mercado meta son los grupos de universitarios, las ubicaciones en las comunidades de retiro (a pesar de su conveniencia en términos de costos, disponibilidad de recursos.) no son alternativas viables. (Chase y Jacobs, 2009, págs. 389-395)

2.5. Manufactura esbelta

La producción esbelta es un conjunto integrado de actividades diseñado para lograr la producción utilizando inventarios mínimos de materia prima, trabajo en proceso y bienes terminados. Las piezas llegan a la siguiente estación de trabajo “justo a tiempo”, se terminan y se mueven por todo el proceso con rapidez.

Los principales objetivos es implantar una filosofía de mejora continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad. A continuación se presenta los siguientes objetivos.

1. Reduce la cadena de desperdicios dramáticamente.
2. Reduce el inventario y el espacio en el piso de producción.
3. Crea sistemas de producción más robustos.
4. Crea sistemas de entrega de materiales apropiados.
5. Mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad.

Beneficios

La implantación de la producción esbelta es importante en diferentes áreas, ya que se emplean diferentes herramientas, por lo que beneficia a la empresa y sus empleados.

Algunos de los beneficios que genera son:

1. Reducción de 50% en costos de producción
2. Reducción de inventarios
3. Reducción del tiempo de entrega (lead time)
4. Mejor Calidad
5. Menos mano de obra
6. Disminución de los desperdicios

Herramientas

Las 5'S provienen de términos japoneses que diariamente ponemos en práctica en nuestra vida cotidiana y no son parte exclusiva de una "cultura japonesa" ajena a nosotros, es más, todos los seres humanos, o casi todos, tenemos tendencia a practicar o hemos practicado las 5'S, aunque no nos demos cuenta.

Las 5'S son:

1. Clasificar (seiri). Clasificar consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas.
2. Ordenar (seiton). Consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad.
3. Limpieza (seiso). Limpieza significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo.
4. Estandarizar (seiketsu). El estandarizar pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras 3's.

5. Disciplina (shitsuke). Significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por la demás y mejor calidad de vida labora. (Pineda, s.f)parr.1-8.

El esquema de la cadena de valor es una manera muy efectiva de analizar los procesos existentes. Los siguientes principios de diseño guían el diseño de las cadenas de suministro esbeltas:

1. Tecnología de grupos: es una filosofía en la cual las piezas similares se agrupan en familias y los procesos necesarios para hacer las piezas se organizan en una celda de trabajo especializada.
2. Calidad en la fuente: significa hacer bien las cosas desde la primera vez y, cuando algo sale mal, detener de inmediato el proceso o la línea de ensamblado. Los obreros de las fábricas se convierten en sus propios inspectores y son responsables de la calidad de su producción.
3. Producción justo a tiempo: significa producir lo que se necesita cuando se necesita y no más. La producción justo a tiempo se aplica en la manufactura repetitiva, que es cuando se fabrican artículos iguales o similares uno tras otro.
4. Requisitos de implantación esbelta: requiere que la disposición de la planta esté diseñada para garantizar un flujo de trabajo equilibrado con un inventario mínimo de trabajo en proceso. Cada estación de trabajo forma parte de una línea de producción, ya sea que exista una línea física o no.
5. Mantenimiento preventivo. El mantenimiento preventivo comprende la inspección periódica y el diseño de reparaciones para que una máquina sea confiable.

Requisitos de implementación.

1. Aplicaciones esbeltas para talleres de trabajo: Aunque los centros de trabajo se caracterizan por un volumen bajo y una variedad alta, la producción esbelta se puede usar si es posible estabilizar la demanda para permitir una manufactura repetitiva.

2. Calidad six-sigma: Es la práctica de crear calidad en el proceso, en lugar de depender de la inspección. Asimismo, se refiere a la teoría de que los empleados asumen la responsabilidad por la calidad de su propio trabajo
3. Programación nivelada: Una programación nivelada es aquella en la que el material requerido para ser dispuesto como ensamble final se base en un patrón suficientemente uniforme para permitir que los distintos elementos de la producción respondan a las señales
4. Ventana congelada: El término ventana congelada se refiere al periodo en el que la programación está fija y no es posible ningún cambio.
5. Flujo invertido: Donde las piezas que forman parte de cada unidad del producto se retiran periódicamente del inventario y se toman en cuenta en el número de unidades producidas (Chase y Jacobs, 2009, pág. 407)

2.6. Consulta y reingeniería de operaciones

Los diseños de una buena estrategia de negocios cambian según hacia donde se dirige una compañía. Una estrategia operacional ganadora traduce esa dirección en una realidad operacional, creando en el proceso una ventaja estratégica competitiva.

Cada organización tiene una serie de terrenos operacionales clave que constituye su modelo operacional. En su mayor parte, incluye alguna combinación de la cadena de desarrollo del producto, la cadena del suministro y la cadena del cliente

1. ¿Qué es la consultoría de operaciones?

La consultoría de operaciones trata de ayudar a los clientes a crear estrategias de operaciones y mejorarlos procesos de producción. En el desarrollo de la estrategia, el enfoque consiste en analizar las capacidades de las operaciones en vista de la estrategia competitiva de la empresa.

2. ¿Cuándo se necesitan operaciones de consultoría?

Las siguientes son algunas de las principales áreas estratégicas y tácticas en donde las compañías por lo común buscan una consultoría de operaciones. Si primero se ven las áreas de consultoría fabril (agrupadas bajo lo que se podría llamar las 5 P de la producción), se tiene:

1. Planta: añadir y ubicar nuevas plantas; ampliar, reducir o reenfocar las instalaciones existentes.
2. Personas: mejora de la calidad, determinar/revisar los estándares de trabajo, analizar la curva de aprendizaje.
3. Partes: decisiones de fabricar o comprar, decisiones de selección del vendedor.
4. Procesos: evaluación de la tecnología, mejora del proceso, reingeniería.
5. Planeación y sistemas de control: administración de la cadena de suministro, MRP, control del taller, almacenamiento, distribución.

Una cartera común de consultoría de especialidades en servicios (y áreas de necesidad de consultoría), incluiría las siguientes:

1. Servicios financieros (dotación de personal, automatización, estudios de calidad).
2. Cuidado de la salud (dotación de personal, facturación, procedimientos de Transportación (logística de programación de rutas y embarques para los transportistas de bienes, sistemas de reservación y manejo de equipaje para las aerolíneas).
3. Hospitalidad (reservaciones, dotación de personal, refrenamiento de costos, programas de calidad).

3. ¿Cuándo se necesitan consultores de operaciones?

Por lo general las compañías buscan consultores de operaciones cuando se enfrentan a decisiones de inversión importantes, o cuando creen que no están obteniendo la máxima eficacia de su capacidad productiva.

Lo mismo que la consultoría administrativa general, la consultoría de operaciones se puede enfocar en el nivel estratégico o en el nivel táctico y el proceso mismo por lo general requiere prolongadas entrevistas con los empleados, los administradores y, con frecuencia, con los clientes. (Chase y Jacobs, 2009, págs. 426-431).

2.7. Herramientas de la consultoría de operaciones para definir problemas

Las herramientas de la consultoría de operaciones se pueden categorizar como herramientas para definición de problemas, recopilación de datos, análisis de datos y desarrollo de la solución, análisis del impacto del costo y la utilidad, y para la implantación.

1. Árboles de problemas. se utiliza los árboles de problemas para estructurar o delinear los problemas clave que se van a investigar y proporcionar una hipótesis inicial adecuada como la probable solución a esos problemas.
2. Encuestas del cliente. Se utiliza para abordar problemas identificados por las encuestas del cliente realizadas por los consultores de marketing para así disponer de esa información que ayuda al consultor a indagar en la organización para averiguar qué factores operacionales están directamente vinculados con la retención del cliente.
3. Análisis de la diferencia. se utiliza para evaluar el desempeño del cliente en relación con las expectativas de sus clientes, o en relación con el desempeño de sus competidores.
4. Encuestas de empleados. Esas encuestas varían desde encuestas de satisfacción del empleado hasta encuestas de sugerencias. Un punto clave que se debe recordar es que si el consultor solicita sugerencias del empleado, la administración debe evaluar cuidadosamente esa información y actuar conforme a ella.

5. Modelo de cinco fuerzas. Es uno de los enfoques más conocidos para evaluar la posición competitiva de una compañía en vista de la estructura de su industria. Las cinco fuerzas son poder del comprador, entrantes potenciales, proveedores, productos sustitutos y rivales en la industria
6. Acopio de datos: Las auditorías completas de fabricación son una labor importante, que implica medir todos los aspectos de la instalación de producción y los procesos, así como las actividades de apoyo, como mantenimiento y abastecimiento del inventario.

Principios de la reingeniería.

La reingeniería se refiere a lograr un mejoramiento significativo en los procesos, de manera que se cumpla con los requerimientos contemporáneos del cliente en lo que concierne a calidad, rapidez, innovación, ajuste a las necesidades del cliente y servicio.

A continuación se enumerarán las reglas para la reingeniería.

Regla 1. Organizarse por resultados, no por tareas. El nuevo trabajo creado debe incluir todos los pasos en un proceso que crean un resultado bien definido. La organización alrededor de los resultados elimina la necesidad de delegar, lo que resulta en una rapidez, productividad y actitud de respuesta hacia el cliente.

Regla 2. Hacer que quienes utilizan la salida del proceso desempeñen el proceso. En otras palabras, el trabajo se debe llevar a cabo en donde tiene más sentido hacerlo. Esto resulta en que las personas que están más cerca del proceso desempeñen realmente el trabajo, lo que cambia al trabajo a través de las fronteras dentro y fuera de la organización.

Regla 3. Combinar el trabajo de procesamiento de la información con el trabajo real que produce la información. Esto quiere decir que las personas que recopilan la información también deben ser responsables de su procesamiento.

Eso minimiza la necesidad de que otro grupo concilie y procese esa información y reduce considerablemente los errores al reducir el número de puntos de contacto externos para un proceso.

Regla 4. Tratar los recursos geográficamente dispersos como si estuvieran centralizados. La tecnología de la información ahora ha convertido el concepto de operaciones híbridas centralizadas/ descentralizadas en una realidad. Facilita el procesamiento paralelo del trabajo mediante unidades organizacionales separadas que desempeñan el mismo trabajo y al mismo tiempo mejora el control total de la compañía.

Regla 5. Vincular las actividades paralelas en vez de integrar sus resultados. El concepto de integrar sólo los resultados de actividades paralelas que a la larga se deben unir es la causa principal del trabajo repetido, los costos elevados y las demoras en el resultado final del proceso total.

Regla 6. Situar la toma de decisiones en donde se desempeña el trabajo e incluir el control en el proceso. La toma de decisiones debe ser parte del trabajo desempeñado. Hoy día esto es posible con una forma de trabajo más educada y conocedora, además de la tecnología para ayudar en las decisiones. Los controles ahora son parte del proceso.

Regla 7. Capturar la información una sola vez, en la fuente La información se debe recopilar y capturar en el sistema de información en línea de la compañía solamente una vez, en la fuente en donde se creó. Este enfoque evita ingresos de datos erróneos y costosos reingresos.

Gran parte del éxito de un compromiso de consultoría depende de las capacidades de los consultores para manejar a las personas y de su capacidad de lograr que su trabajo sea visible. Esto es especialmente cierto en el caso de la reingeniería, en donde a menudo es necesario cambiar no sólo las prácticas y procedimientos, sino también las culturas de trabajo, si se quiere que la reingeniería tenga éxito. (Chase y Jacobs, 2009, págs. 426-440).

Capítulo III: Planeación y control de la cadena de suministros

El contexto de planeación y control se refiere al diseño, la aplicación y la coordinación de información para mejorar los procesos de compra, manufactura, surtido de órdenes y planeación de recursos. Implica el acceso a bases de datos que permiten compartir información apropiada y dedicada entre los agentes participantes en la cadena de suministro.

La tecnología de información y los sistemas de mediciones del desempeño, a través de la cadena de suministros, son la base de la planeación y el control de las operaciones integradas. La integración de tecnología de información e indicadores de medidas de desempeño, debe permitir un monitoreo interno y la realización de un benchmarking del desempeño a nivel funcional y de procesos no sólo dentro de la firma, sino esencialmente a todo lo largo de la cadena de suministros. ("Gestión de la cadena de suministros", 2007)Parr.5-6.

3.1. Sistema de planeación de recursos de la empresa

La planificación de recursos empresariales (en inglés ERP, Enterprise Resource Planning) son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa.

Se caracterizan por estar compuestos por diferentes partes integradas en una única aplicación. Estas partes son de diferente uso, por ejemplo: producción, ventas, compras, logística, contabilidad (de varios tipos), gestión de proyectos, GIS (sistema de información geográfica), inventarios y control de almacenes, pedidos, nóminas, etc. Sólo podemos definir un ERP como la integración de todas estas partes. Lo contrario sería como considerar un simple programa de facturación como un ERP por el simple hecho de que una empresa integre únicamente esa parte.

Ésta es la diferencia fundamental entre un ERP y otra aplicación de gestión. El ERP integra todo lo necesario para el funcionamiento de los procesos de negocio de la empresa.

Características de los sistemas ERP

Las características que distinguen a un ERP de cualquier otro software empresarial, es que deben de ser sistemas integrales, con modularidad y adaptabilidad, porque permiten controlar los diferentes procesos de la compañía entendiendo que todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí, es decir, que el resultado de un proceso es punto de inicio del siguiente.

1. Modulares: Los ERP entienden que una empresa es un conjunto de departamentos que se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos. Una ventaja de los ERP, tanto económica como técnica es que la funcionalidad se encuentra dividida en módulos, los cuales pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente. Ejemplo: ventas, materiales, finanzas, control de almacén, recursos humanos, etc.
2. Adaptables: Los ERP están creados para adaptarse a la idiosincrasia de cada empresa. Esto se logra por medio de la configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno. Por ejemplo, para controlar inventarios, es posible que una empresa necesite manejar la partición de lotes pero otra empresa no. ("sistemas de requerimientos de recursos empresariales", 2011)Párr.11-14.

Cómo implantar un sistema ERP

Las soluciones ERP en ocasiones son complejas y difíciles de implantar debido a que necesitan un desarrollo personalizado para cada empresa partiendo de la parametrización inicial de la aplicación que es común.

Las personalizaciones y desarrollos particulares para cada empresa requieren de un gran esfuerzo en tiempo, y por consiguiente en dinero, para modelar todos los procesos de negocio de la vida real en la aplicación.

Pasos en la implementación de los sistemas ERP

1. Organizar el proyecto: Los sistemas ERP se podrían catalogar como sistemas selectos que solo pueden ser implementados por algunas empresas ya que los costos que estos representan son muy altos. Es decir cuando las empresas cuentan con el dinero, los equipos, la infraestructura y la disposición de personal para la implementación de este tipo de sistema se puede decir que se debe de dar el primer paso, organizar como es que va a funcionar y desarrollar el proyecto que dará una nueva funcionalidad y visión de los recursos y procesos de la organización a cada área de la empresa.
2. Definir las medidas de desempeño: Cuando el proyecto ya se ha planteado, se debe definir las actividades que se deben realizar para poder llevarlo a cabo. Se debe tener en cuenta hasta el más mínimo detalle para la implementación del sistema ERP.
3. Crear un plan inicial detallado del proyecto: La implementación de un sistema ERP implica una adecuada distribución de tiempo, empleados, funciones y recursos: por lo cual es de vital importancia que se planifiquen cada una de las actividades que se llevan a cabo, que se construya una bitácora que guíe cada uno de los pasos a seguir.
4. Capacitar al equipo para el proyecto: Como los sistemas ERP son nuevos se debe hacer una capacitación en la cual se incluyan cada uno de los empleados que posteriormente ante este se van a desenvolver.
5. Revisar la integridad de la base de datos: Constituye uno de los pasos más importantes en la implementación de cualquier sistema de información pero en especial de los sistemas ERP.

La base de datos se convierte en el eje central del proceso, es la encargada de almacenar, distribuir y reportar la información que se va a manejar en los distintos niveles de organización.

6. Instalar en nuevo hardware: El hardware o parte dura del proceso es una de las mayores inversiones de la empresa, se deben abolir la vieja tecnología utilizada por la empresa para instalar nuevos equipos que puedan dar soporte al desarrollo de un sistema.
7. Instalar el nuevo software: Este se convierte en una sala piloto o una sala de prueba la cual será utilizada en todo el proceso de instalación del sistema. Se debe tener un continuo cuidado de cada uno de los pasos realizados ya que el software es la medula espinal del sistema.
8. Capacitar masa crítica: Se refiere al personal de la empresa, se define como crítica y que refiere al personal que va a estar directamente relacionado con el nuevo sistema, es decir el que va a estar en continuo contacto y el encargado de la manipulación del mismo.
9. Integración de datos: Consiste en la recopilación de la información proveniente de diferentes fuentes o áreas organizacionales que hasta el momento han sido organizados, esto se convierten en la base del funcionamiento del sistema.
10. Ejecución: Poner en marcha el sistema ERP no es fácil, se debe pasar por todas las etapas anteriores teniendo en cuenta que el éxito o fracaso en cualquiera de ellas puede limitar la ejecución del sistema. (Chase y Jacobs, 2009, pág. 463).

3.2. Administración y pronóstico de la demanda

¿De dónde proviene la demanda del producto o servicio de una empresa? y ¿qué puede hacer una compañía para administrarla? Existen dos fuentes básicas de la demanda: dependiente e independiente.

La demanda dependiente es la demanda de un producto o servicio provocada por la demanda de otros productos o servicios. Este tipo de demanda interna no necesita un pronóstico, sino sólo una tabulación.

La cantidad de triciclos que la empresa podría vender es la demanda independiente porque no se deriva directamente de la demanda de otros productos. Pero sí hay mucho que una empresa puede hacer en cuanto a la demanda independiente, si así lo desea. La compañía puede:

1. Adoptar un papel activo para influir en la demanda: La empresa puede presionar a su fuerza de ventas, ofrecer incentivos tanto a los clientes como a su personal, crear campañas para vender sus productos y bajar precios, estas acciones pueden incrementar la demanda.
2. Adoptar un papel pasivo y simplemente responder a la demanda: Existen varias razones por las que una empresa no trata de cambiar la demanda sino que la acepta tal como llega. Si una compañía funciona a toda su capacidad, tal vez no quiera hacer nada en cuanto a la demanda.

Es necesaria mucha coordinación para manejar estas demandas dependientes, independientes, activas y pasivas. Las demandas se originan tanto interna como externamente en forma de ventas de productos nuevos por parte de marketing, piezas de reparación para productos vendidos con anterioridad, reabastecimiento de los almacenes de la fábrica y suministro de artículos para manufactura.

Componentes de la demanda

1. Las variaciones aleatorias: Estadísticamente, al restar todas las causas conocidas de la demanda (promedio, tendencias, estacionales, cíclicas y de auto-correlación) de la demanda total, lo que queda es la parte sin explicar de la demanda.
2. La auto-correlación: indica la persistencia de la ocurrencia. De manera más específica, el valor esperado en un momento dado tiene una correlación muy alta con sus propios valores anteriores.

3. Las líneas de tendencia: casi siempre son el punto de inicio al desarrollar un pronóstico. Entonces, estas líneas de tendencia se ajustan de acuerdo con los efectos estacionales, los elementos cíclicos y cualquier otro evento esperado que puede influir en el pronóstico final. (Chase y Jacobs, 2009, págs. 468-469)

Características de los pronósticos.

Las compañías y los gerentes de las cadenas de suministro deben estar conscientes de las siguientes características de los pronósticos.

1. Los pronósticos siempre están equivocados y, por tanto, deben incluir tanto el valor esperado del pronóstico como una medida de error del mismo.
2. Los pronósticos a largo plazo son menos precisos que los de corto plazo; ello se debe a que los primeros tienen una desviación estándar mayor con relación a la media que los segundos.
3. Los pronósticos agregados en general son más precisos que los desagregados, ya que tienden a tener una desviación estándar menor del error con relación a la media. Mientras más grande sea la agregación, más preciso será el pronóstico.

Los métodos de pronóstico se clasifican de acuerdo con lo siguiente

1. Cualitativos: Son apropiados sobre todo cuando la información histórica no está disponible o existen muy pocos datos; o bien, cuando los expertos cuentan con resultados de investigación del mercado que pueden afectar el pronóstico. Tales métodos pueden también ser necesarios para pronosticar la demanda a varios años en el futuro de una nueva industria.
2. Series de tiempo: Los métodos de pronóstico de series de tiempo utilizan la demanda histórica para hacer pronósticos. Se basan en la suposición de que la historia de la demanda pasada es un buen indicador de la demanda futura

3. Causal: Los métodos de pronóstico causales suponen que el pronóstico de la demanda está altamente correlacionado con ciertos factores en el ambiente (el estado de la economía, las tasas de interés). Los métodos de pronóstico causales encuentran esta correlación entre la demanda y los factores ambientales. Por ejemplo, la fijación de precios de los productos está fuertemente relacionada con la demanda.
4. Simulación: Los métodos de pronóstico por simulación imitan las elecciones del cliente que dan origen a la demanda para llegar a un pronóstico. Al emplear la simulación, la compañía puede combinar los métodos de series de tiempo y causales para responder muchas preguntas.

Técnicas cualitativas de pronóstico

1. Técnicas acumulativas: La suposición aquí es que la persona que está más cerca del cliente o del usuario final del producto conoce mejor sus necesidades futuras. Los pronósticos en este último nivel se suman y se llevan al siguiente nivel más alto.
2. Investigación de mercados: La investigación de mercados se utiliza sobre todo para la investigación de productos con el objetivo de buscar nuevas ideas, conocer los gustos y disgustos relacionados con los productos existentes, los productos competitivos preferidos en una clase en particular.
3. Grupos de consenso: Los pronósticos en grupo se realizan por medio de reuniones abiertas con un intercambio libre de ideas de todos los niveles gerenciales e individuales esto con el fin de que el pronóstico de un grupo de personas es más confiable que el de un grupo de personas más reducido.
4. Analogía histórica: Al tratar de pronosticar la demanda de un nuevo producto, una situación ideal sería que un producto existente o genérico se pueda utilizar como modelo.

Existen muchas formas de clasificar estas analogías; por ejemplo, productos complementarios, productos sustituibles o competitivos, y productos como una función del ingreso.

5. Análisis de series de tiempo: estos modelos tratan de predecir el futuro con base en la información pasada. Por ejemplo, las cifras de ventas recopiladas durante las últimas seis semanas se pueden usar para pronosticar las ventas durante la séptima semana.
6. Promedio simple móvil: Cuando la demanda de un producto no crece ni baja con rapidez, y si no tiene características estacionales, un promedio móvil puede ser útil para eliminar las fluctuaciones aleatorias del pronóstico. Aunque los promedios de movimientos casi siempre son centrados, es más conveniente utilizar datos pasados para predecir el periodo siguiente de manera directa
7. Suavización exponencial: En estos métodos, al agregar cada nueva pieza de datos, se elimina la observación anterior y se calcula el nuevo pronóstico. En muchas aplicaciones (quizás en la mayor parte), las ocurrencias más recientes son más indicativas del futuro que aquellas en el pasado más distante.
8. Fuentes del error: Los errores pueden provenir de diversas fuentes. Una fuente común de la que no están conscientes muchos encargados de elaborar los pronósticos es el pronóstico de las tendencias pasadas en el futuro.
9. Medición de errores: La desviación absoluta media (MAD; mean absolute deviation), la MAD es el error promedio en los pronósticos, mediante el uso de valores absolutos. Es valiosa porque, al igual que la desviación estándar, mide la dispersión de un valor observado en relación con un valor esperado.

10. Análisis de regresión lineal: utiliza para pronosticar una variable con base en la otra. Por lo general, la relación se desarrolla a partir de datos observados. Primero es necesario graficar los datos para ver si aparecen lineales o si por lo menos partes de los datos son lineales. (Sunil y Meindl , 2008, págs. 188-211)

3.3. Planeación agregada de ventas y operaciones

En este capítulo, el enfoque está en el plan agregado de operaciones, que convierte los planes de negocios anuales y trimestrales en extensos planes sobre la fuerza de trabajo y la producción para un plazo inmediato (de 3 a 18 meses). El objetivo del plan agregado de operaciones es minimizar el costo de los recursos necesarios para cubrir la demanda durante un periodo.

¿Qué es la planeación de ventas y operaciones?

Ayuda a ofrecer un mejor servicio al cliente, manejar un inventario más bajo, ofrecer al cliente tiempos de entrega más breves, estabilizar los índices de producción y facilitar a la gerencia el manejo del negocio.

El proceso se basa en el trabajo de equipo entre los departamentos de ventas, operaciones, finanzas y desarrollo de productos. El proceso está diseñado para ayudar a una compañía a equilibrar la oferta y la demanda, y mantenerlas así a través del tiempo.

Generalidades de las actividades de planeación de ventas y operaciones

En la gerencia de operaciones y suministro, este proceso se conoce como planeación agregada. La nueva terminología tiene como objetivo captar la importancia del trabajo multifuncional. Por lo general, esta actividad comprende la gerencia general, ventas, operaciones, finanzas y desarrollo de productos.

Las actividades de la planeación a largo plazo se realizan en dos áreas principales. La primera es el diseño de los procesos de manufactura y servicios que producen los artículos de la empresa, y la segunda es el diseño de las actividades de logística que entregan los productos al cliente. La planeación de procesos se ocupa de determinar las tecnologías y procedimientos específicos requeridos para producir un producto o servicio. La planeación de la capacidad estratégica se encarga de determinar las capacidades a largo plazo (como el tamaño y el alcance) de los sistemas de producción.

De manera similar, desde el punto de vista de la logística, la planeación de la red de suministro determina cómo se va a distribuir el producto entre los clientes en forma externa, con decisiones relacionadas con la ubicación de los almacenes y el tipo de sistema de transporte a utilizar. Internamente, la planeación de la red de suministro comprende decisiones relacionadas con la subcontratación de la producción, la selección de los proveedores de partes y componentes y similares.

Plan agregado de operaciones

El propósito principal del plan agregado es especificar la combinación óptima de índice de producción, nivel de la fuerza de trabajo e inventario a la mano. El índice de producción se refiere al número de unidades terminadas por unidad de tiempo (por hora o por día). El nivel de la fuerza de trabajo es el número de trabajadores necesario para la producción ($\text{producción} = \text{índice de producción} \times \text{nivel de la fuerza de trabajo}$). El inventario a la mano es el inventario no utilizado que quedó del periodo anterior.

Entorno de planeación de la producción

Estrategias de planeación de la producción; en esencia, hay tres estrategias de planeación de la producción, que comprenden cambios en el tamaño de la fuerza de trabajo, las horas de trabajo, el inventario y la acumulación de pedidos.

1. Estrategia de ajuste. Igualar el índice de producción con el índice de pedidos contratados despedir empleados conforme varía el índice de pedidos. El éxito de esta estrategia depende de tener un grupo de candidatos a los que se les pueda capacitar con rapidez y de donde tomar empleados cuando el volumen de pedidos aumente.
2. Fuerza de trabajo estable, horas de trabajo variables. Variar la producción ajustando el número de horas trabajadas por medio de horarios de trabajo flexibles u horas extra. Al variar el número de horas, es posible igualar las cantidades de la producción con los pedidos.
3. Estrategia de nivel. Mantener una fuerza de trabajo estable con un índice de producción constante. La escasez y el superávit se absorben mediante la fluctuación de los niveles de inventario, los pedidos acumulados y las ventas perdidas. Los empleados se benefician con un horario de trabajo estable a expensas de niveles de servicio a clientes potencialmente más bajos y un aumento en el costo del inventario.
4. Estrategia pura. Cuando sólo se utiliza una de estas variables para absorber las fluctuaciones de la demanda, se conoce como una estrategia pura; dos o más estrategias utilizadas en combinación constituyen una estrategia mixta. Como puede imaginar, las estrategias mixtas se aplican con mayor frecuencia en la industria.
5. Estrategia mixta Subcontratación. Además de estas estrategias, los gerentes también pueden subcontratar parte de la producción. Esta estrategia es similar a la de ajuste, pero las contrataciones y despidos se cambian por la decisión de subcontratar o no.

Costos relevantes

Existen cuatro costos relevantes para el plan de producción conjunta; éstos se relacionan con el costo de producción mismo, así como con el costo de mantener un inventario y de tener pedidos sin cubrir.

1. Costos de producción básicos. Son los costos fijos y variables en los que se incurre al producir un tipo de producto determinado en un periodo definido. Entre ellos se incluyen los costos de la fuerza de trabajo directo e indirecto, así como la compensación regular y de tiempo extra.
2. Costos asociados con cambios en el índice de producción. Los costos típicos en esta categoría son aquellos que comprenden la contratación, la capacitación y el despido del personal. Contratar ayuda temporal es una forma de evitar estos costos.
3. Costos de mantenimiento de inventario. Un componente importante es el costo de capital relacionado con el inventario. Otros componentes son el almacenamiento, los seguros, los impuestos, el desperdicio y la obsolescencia.
4. Costos por faltantes. Por lo regular, son muy difíciles de medir e incluyen costos de expedición, pérdida de la buena voluntad de los clientes y pérdidas de los ingresos por las ventas.

Programación por niveles

Una programación nivelada mantiene constante la producción durante un periodo. Es una combinación de las estrategias que aquí se mencionan. Para cada periodo, mantiene constante la fuerza de trabajo y bajo el inventario, y depende de la demanda para mover los productos. La producción nivelada tiene muchas ventajas, por lo que se convierte en la columna vertebral de la producción justo a tiempo:

1. Es posible planear todo el sistema para minimizar el inventario y el trabajo en proceso.
2. Las modificaciones a los productos están actualizadas gracias a la poca cantidad de trabajo en proceso.
3. Hay un flujo uniforme en todo el sistema de producción.
4. Los artículos comprados a los proveedores se entregan cuando se necesitan y, de hecho, a menudo, se entregan directamente a la línea de producción

Técnicas matemáticas

1. Programación lineal El modelo general de programación lineal es apropiada para la planeación agregada si el costo y las relaciones variables son lineales y la demanda se puede manejar como determinante.
2. Observaciones sobre la programación lineal y las técnicas matemáticas . Aquellas empresas en las que el modelado es una forma de vida es muy probable que prueben los métodos más avanzados; en aquellas donde sucede lo contrario, es posible que utilicen las estrategias con gráficas y tablas.
3. Manejo de la producción.

Desde la perspectiva operativa, el manejo de la producción es más efectivo cuando:

1. La demanda se puede segmentar por clientes.
2. Los costos fijos son altos y los variables son bajos.
3. El inventario es perecedero.
4. El producto se puede vender por anticipado.
5. La demanda es muy variable.

¿Cómo operar sistemas de manejo de la producción?

Al manejar la producción, surgen varios problemas interesantes. Uno de ellos es que las estructuras de precios deben parecer lógicas para el cliente y justificar los distintos precios. Un segundo problema es el manejo de la variabilidad en los tiempos de llegada o inicio, la duración y el tiempo entre cada cliente. Un tercer problema se relaciona con la administración del proceso de servicio. Algunas estrategias incluyen la programación de personal adicional para cubrir la demanda más alta; aumentar la coproducción con los clientes; crear una capacidad ajustable; aprovechar la capacidad no utilizada para los servicios complementarios; y capacitar a los empleados en todas las funciones para crear reservas que sea posible usar durante los periodos pico.

La planeación de ventas y operaciones y el plan agregado convierten la estrategia corporativa y los planes de capacidad en las amplias categorías de tamaño de la fuerza de trabajo, cantidad del inventario y niveles de producción. (Chase y Jacobs, 2009, págs. 516-532)

3.4. Control de inventario

En los niveles superiores de la cadena de suministro, que son los puntos de suministro más cercanos al cliente, se almacenan las existencias, con el fin de entregar el producto con rapidez en el momento en que el cliente lo necesite. Desde luego, existen muchas excepciones, pero en general, éste es el caso.

Las técnicas más apropiadas para estos inventarios suponen que la demanda es aleatoria y no se puede predecir con gran precisión. (Chase y Jacobs, 2009, pág. 547)

Clasificación de las empresas.

“La planeación y el control de los inventarios dependen primordialmente del tipo de empresa en el que se aplican” (Sierra, Guzmán y García, 2015, pág. 24). Las empresas para su estudio se pueden clasificar de acuerdo al ramo en que se desempeñan en: empresas de transformación y empresas de comercialización.

1. Empresas de transformación

Las empresas de transformación son todas las industrias en las que se realiza el proceso productivo, que tienen como entradas los insumos o materias primas que sufren un proceso de transformación y salen como productos terminados que son terminados que es lo que se conoce como: bienes o servicios.

Figura: Procesos de las empresas de transformación



Figura 3.3; fuente: (Sierra et al, 2015, pág. 25)

2. Empresa de comercialización

Las empresas comercializadoras son aquellas que solo adquieren productos terminados, mismos que almacenan y venden sin que en su operación se lleve a cabo ninguna otra actividad. Desde luego son más simples en su administración que las industrias de transformación. Gráficamente se pueden representar como sigue:

Figura: Procesos de las empresas



Figura 3.4; Fuente: (Sierra et al, 2015, pág. 26)

Control de inventarios

Control de Inventarios: Es el dominio que se tiene sobre los haberes o existencias pertenecientes a una organización.

En la práctica el control de inventarios (CI) no resulta tan fácil como su definición. Por sí mismo el CI es un sistema que está subordinado a otros sistemas mayores que tienen como fin último operar para el logro de los objetivos generales de toda la organización.

El sistema CI se puede representar gráficamente como sigue.

Figura: Control de inventario

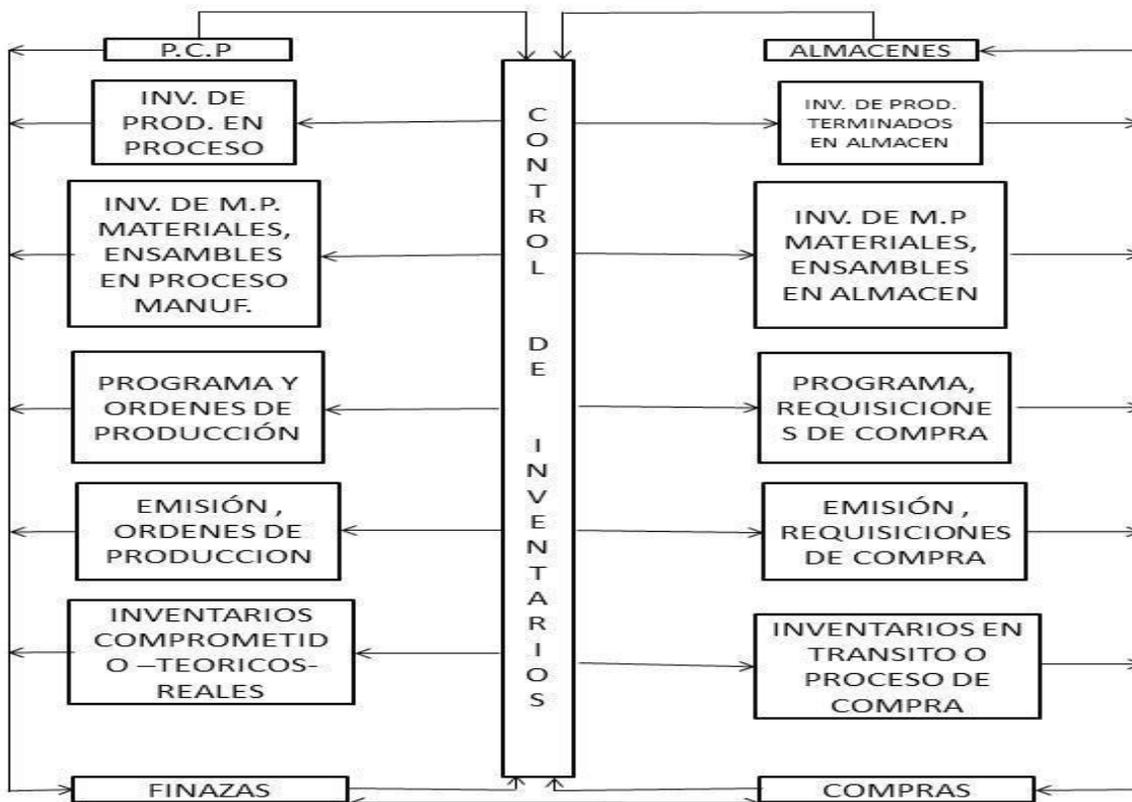


Figura.3.5; fuente: (Sierra et al, 2015, pág. 28)

Clasificación de los inventarios de acuerdo a su naturaleza.

1. Inventarios de manufactura: materias primas - partes, materiales en proceso-ensambles y subensambles. Productos terminados completos y refacciones o repuestos.
2. Inventarios de conservación y mantenimiento: refacciones, herramientas, partes de máquinas, equipos, lubricantes, artículos de limpieza, artículos de ferretería, materiales de consumo general.
3. Inventarios de artículos de oficina: papelería, formas impresas, artículos de consumo general.

4. Inventarios de activos fijos: maquinaria y equipo, muebles, terrenos, edificios, transportes, otros. Estos inventarios no son consumibles por lo que se controlan de manera diferente a los inventarios de consumo general.

Clasificación de los inventarios atendiendo a la función

Aun cuando las técnicas modernas de la administración de operaciones hacen énfasis en la teoría de cero inventarios en la práctica se ha comprobado que esto no es posible debido a que los inventarios se originan por conceptos tales como:

1. Inventarios para fluctuación: Se genera por variaciones en las demandas de los clientes, variaciones en los tiempos de entrega de los proveedores.
2. Inventarios de anticipación: Se acumulan para atender periodos de alta demanda que se presentan por demandas estacionales o de temporada o bien cuando se planean paros programados de las instalaciones producción por:
3. Inventarios en tránsito: Se deben al traslado de los materiales desde los lugares en donde se producen hasta los destinos en donde se consumen. Entre más distantes estén los destinos y más elaborados sean los tramites de adquisición, mayores serán los inventarios en tránsito.
4. Inventarios por tamaño de lote: Existen limitaciones para reducir tamaños de lote cuando los proveedores imponen reglas sobre los mínimos que se puede adquirir en una sola vez.
5. Inventarios de Estabilización: Estos inventarios se generan para darle a las empresas protección contra especulación, escasez e inflaciones.

En ocasiones, es muy difícil lograr un equilibrio, porque quizá no sea posible estimar las ganancias perdidas, los efectos de los clientes perdidos o los castigos por cubrir pedidos en una fecha tardía. Con frecuencia, el costo asumido por un faltante es ligeramente más alto, aunque casi siempre es posible especificar un rango de costos. (Sierra et al, 2015, págs. 7-25)

3.5. Planeación de requerimientos de materiales

El plan de requerimiento de materiales, es un sistema para planear y programar los requerimientos de los materiales en el tiempo requerido por las operaciones de producción. Está orientado a satisfacer los productos finales que aparecen en el programa maestro de producción. También proporcionan resultados, tales como las fechas límites para los componentes, las que posteriormente se utilizan para el control de taller. Una vez que los productos estén disponibles, permite calcular la capacidad detallada para los centro de trabajo en el área de producción.

Objetivos del MRP

1. Disminución de inventarios. Permite adquirir los componentes a medida que se van necesitando, evitando de esta manera costos de almacenamiento continuo y la reserva excesiva de inventario.
2. Disminución en los tiempos de espera en la producción y en la entrega. El MRP identifica cuales de los muchos materiales y componentes se necesitan (cantidad y ritmo), y la disponibilidad y acciones (adquisición y producción) necesarios para cumplir con los tiempo límites de entrega
3. Incremento en la eficiencia. dado que la base del MRP es tener todos los componentes disponibles en tiempos adecuadamente programados, la información generada por el MRP estimula y apoya la eficiencia en la producción, debido a que proporcionan una coordinación más estrecha entre los departamentos y los centros de trabajo, a medida que la integración del producto avanza a través de ellos.

Elementos de información determinantes en el sistema MRP

1. Programa maestro de producción.

El MPS se inicia a partir de los pedidos de los clientes de la empresa o de los pronósticos de la demanda al inicio del MRP, llegando a ser un insumo del sistema. Diseñado para satisfacer la demanda del mercado, el MPS identifica las cantidades de cada uno de los productos terminados (artículo final) y cuando es necesario producirlo durante cada periodo futuro, dentro del horizonte de planeación.

2. Lista de materiales

La BOM identifica como se manufactura cada uno de los productos terminados , especificando cada uno de los artículos subcomponentes , su secuencia de integración , su cantidad en cada una de las unidades terminadas y los centros de trabajo que realizan la secuencia de integración en la instalación. Esta información se obtiene de los documentos de diseño del producto, el análisis del flujo del trabajo.

3. Archivo del estado del inventario

Proporciona la información precisa sobre la disponibilidad de cada artículo controlado por el MRP. El sistema amplía esta información para mantener una contabilidad precisa de todas las transacciones en el inventario, las actuales y las planeadas. El archivo del estado del inventario contiene la identificación (número de identificación).cantidad disponible, nivel de existencia de seguridad, cantidad asignada y el tiempo de espera de adquisición de cada uno de los artículos.

4. Limitaciones y ventajas del MRP

Limitaciones algunas de las limitaciones que se presenta el MRP incluye la necesidad de contar con una computadora, así como una orientación de la estructura del producto hacia el ensamblado. Además debe reunirse y computarizarse la información sobre la lista de los materiales y el estado del inventario y por último, es impredecible contar con un buen programa maestro.

En general el sistema debe de ser confiable, preciso y útil para quien lo utiliza, de lo contrario será un adorno costoso, desplazado por sistemas informales más adecuados.

Ventajas. Entre las principales ventajas del MRP se cuentan con el MRP se logra una mayor rotación de inventarios, disminución en el tiempo de espera en la entrega, mayor éxito en el cumplimiento de las promesas de entrega, disminuciones en los ajustes internos de producción para compensar los materiales que no se tienen disponibles y las reducciones en el número de expedientes materiales.

El cambiar las condiciones del programa maestro en diversos periodos hacia el futuro puede afectar no solo la parte final requerida, sino también hasta cientos y miles de partes de componentes. Como el sistema de datos de producción-inventario esta computarizado, se puede mandar hacer una nueva corrida de computadora del MRP para revisar los planes de producción y adquisiciones y de esta forma reaccionar rápidamente a la demanda de los clientes, tal como lo indica el MPS.

5. Mejoras del sistema MRP

MRP, según se introdujo originalmente y como se ha visto en el capítulo hasta aquí, sólo contempla materiales. La revisión del programa por consideraciones de capacidad era externa al programa de software de MRP. Con frecuencia, el programa tiene que revisarse porque las restricciones de capacidad piden que el programa MRP se vuelva a ejecutar. La respuesta de los demás elementos y las necesidades de recursos no eran parte del sistema. Mejoras posteriores incluyeron la capacidad de los centros de trabajo como parte del software.

Sistemas de MRP: Tamaño del lote en los sistemas de MRP

Determinar los tamaños de lotes en un sistema MRP es un problema complicado y difícil. Los tamaños de los lotes son las cantidades de piezas emitidas en la entrada de pedidos planeados y las secciones de expedición de pedidos planeados de un programa MRP. En el caso de las piezas producidas internamente, los tamaños de lotes son las cantidades de producción de los tamaños de lotes.

En cuanto a las piezas compradas, se refiere a las cantidades pedidas al proveedor. Los tamaños de lotes por lo común cumplen con los requisitos de las piezas durante uno o más periodos.

A continuación se explican las cuatro técnicas de determinación de tamaños de lotes con un ejemplo común.

Lote por lote: La técnica lote por lote es la técnica más común que:

1. Establece pedidos planeados que corresponden exactamente con las necesidades netas.
2. Produce exactamente lo necesario cada semana sin transferencia a periodos futuros.
3. Minimiza el costo de bienes inactivos.

Costo total mínimo

El método del costo total mínimo (CTM) es una técnica dinámica de determinación de tamaños de lotes que calcula la cantidad de pedidos al comparar el costo de bienes inactivos y los costos de preparación (o pedido) de varios tamaños de lotes y después selecciona el lote en el que son casi iguales. El procedimiento para calcular los tamaños de lotes del costo total mínimo es comparar los costos de pedidos y de retención durante varias semanas.

Costo unitario mínimo

El método de costo unitario mínimo es una técnica dinámica para la determinación de tamaños de lotes que incluye el costo de transferencia de pedidos e inventario de cada tamaño de lote de prueba y se divide entre el número de unidades de cada tamaño de lote, seleccionando el tamaño de lote con el costo unitario más bajo

El motor de la MRP toma la información de un programa maestro que es un plan detallado para la producción futura. El programa maestro, dependiendo de las necesidades de la empresa, se puede establecer en términos de productos individuales, productos genéricos o módulos y subensambles ("Requerimientos de materiales", s.f) Parr.1-4.

Capítulo IV: Programación de la cadena de suministros

La programación es el plan detallado de lo que va a hacerse en el corto plazo. Por “corto plazo” se entienden las siguientes dos a tres semanas. Un programa puede adoptar la forma de algo tan simple como una lista de pendientes o puede ser mucho más complejo, como la crónica segundo a segundo de lo que va a pasar en las próximas 2 horas, (Chase y Jacobs, 2009, pág. 624)

4.1. Programación

Definición

(Chase y Jacobs, 2009) “Una programación es un calendario para realizar actividades, aprovechar recursos o asignar servicios”. Pág. 625

“La programación asigna recursos a través del tiempo para la realización de tareas específicas”.

La programación es el vínculo crucial entre las etapas de planificación y ejecución de las operaciones. Sin una buena programación, las cadenas de valor no realizarán su potencial. Por esta razón, el software de administración de cadenas de suministro y los sistemas de planificación de recursos empresariales que incluyen aplicaciones de programación se están volviendo cada vez más comunes.

Aunque es un aspecto importante de la administración de la cadena de valor, la programación es, en sí misma, un proceso. Requiere recopilar datos de diversas fuentes, como pronósticos de demanda o pedidos de clientes específicos, disponibilidad de los recursos con base en el plan de ventas y operaciones y las restricciones concretas de empleados y clientes que deben tomarse en cuenta.

En seguida, requiere la generación de un programa de trabajo para los empleados o un programa de producción para el proceso manufacturero. El programa tiene que coordinarse con los empleados y proveedores para asegurar que todas las restricciones se satisfagan. (Krajewski et al, 2008, pág. 672)

La programación en los sistemas de ejecución de manufactura.

Programar las operaciones está en el centro mismo de lo que en nuestros días se conoce como sistemas de ejecución de manufactura (Manufacturing Execution Systems, MES). Un MES es un sistema de información que programa, despacha, sigue, vigila y controla la producción de la planta fabril. Estos sistemas también proporcionan enlaces en tiempo real a los sistemas MRP, planeación de productos y procesos, así como sistemas que rebasan los límites de la fábrica, como administración de la cadena de suministro, ERP, ventas y administración de servicios.

A semejanza del MES, un sistema de ejecución de servicios (Service Execution System, SES) es un sistema de información que enlaza, programa, despacha, sigue, vigila y controla los contactos de los clientes con las organizaciones de servicio y sus empleados.

Como es patente, la medida en que se pongan en marcha estos elementos está determinada por el grado de participación concreta del cliente con la organización de servicio, el número de etapas del servicio y si dicho servicio fue estandarizado (como las reservaciones de un vuelo comercial) o personalizado (como una visita al hospital).

Las características comunes de cualquier sistema grande son una base de datos central que contiene toda la información pertinente sobre disponibilidad de recursos y clientes y una función de control gerencial que integra y supervisa el proyecto

Naturaleza e importancia de los centros de trabajo en la programación.

Un centro de trabajo es un espacio de la empresa en donde se organizan los recursos productivos y se cumplen las labores. El centro de trabajo puede ser una máquina sola, un grupo de máquinas o una zona en la que se ejecuta cierta clase de trabajo.

Estos centros pueden organizarse de acuerdo con su función en una configuración laboral centralizada, por producto en una línea continua de montaje o por celda de tecnología de grupo (group technology, GT).

En el caso del centro de trabajo, los trabajos tienen que moverse entre centros organizados por funciones para que se terminen. Cuando llega un trabajo al centro (por ejemplo, el departamento de perforación de una fábrica que imprime tableros de circuitos sobre pedido), se pone en una cola a esperar que la perforadora realice los orificios. En este caso, la programación consiste en determinar el orden de las corridas de trabajo y asignar una máquina que pueda usarse para hacer las perforaciones.

Una característica que distingue a los sistemas de programación es en cuánta capacidad se piensa para determinar el programa. Los sistemas de programación pueden ser de carga infinita o finita. La carga infinita ocurre cuando el trabajo se asigna a un centro de trabajo según lo que se necesite al paso del tiempo. No se presta ninguna consideración directa a si hay suficiente capacidad en cuanto a los recursos que se consumen para terminar el trabajo ni se estudia la sucesión real del trabajo como se hace con cada recurso del centro de trabajo.

Para este efecto se calcula el volumen de trabajo requerido durante un periodo (lo normal es una semana) con estándares de tiempos de preparación y de corrida para cada pedido. Cuando se usa un sistema de carga infinita, el tiempo de demora se calcula tomando un múltiplo del tiempo que se espera que dure la operación (preparación y corrida) más la demora esperada en la cola, causada por el movimiento del material y la espera a que se trabaje el pedido.

En un enfoque de carga finita se programa al detalle todo recurso en los tiempos de preparación y corrida para cada pedido. En esencia, el sistema determina exactamente qué se hará con cada recurso en todo momento de la jornada de trabajo.

Si una operación se demora por falta de componentes, el pedido se queda en la cola hasta que una operación previa saca a disposición el componente

Otra característica que distingue los sistemas de programación es si procede hacia atrás o adelante en el tiempo.

Para esta dimensión temporal, lo más común es la programación progresiva, que se refiere a la situación en la que el sistema toma un pedido y programa todas las operaciones que hay que completar oportunamente.

Un sistema que proyecta la programación indica la fecha más próxima en que se termine el pedido. En el sentido contrario, la programación en retroceso comienza en alguna fecha futura (quizás en un plazo previsto) y se programan las operaciones requeridas en sentido inverso.

Un sistema de planeación de requerimientos de materiales (material requirement planning, MRP) es un ejemplo de sistema de programación en retroceso de carga infinita. Con un MRP simple, cada pedido tiene una fecha de entrega. En este caso, el sistema calcula las necesidades de componentes mediante programación en retroceso con respecto al momento en que se ejecutarán las operaciones para completar los pedidos. En la tabla 4.2.se describen los métodos de programación que es común usar en diferentes procesos de manufactura. (Chase y Jacobs, 2009, pág. 624).

Tabla 4.2

Procesos de manufactura y métodos de programación.

Tipo	Producto	Características	Método de programación habitual
Proceso continuo	Compuestos químicos, acero, alambre y cables, líquidos (cerveza, refrescos), comida enlatada	Automatización completa, poco contenido de mano de obra en costos de producción, instalaciones dedicadas a un producto	Programación progresiva finita del proceso; limitado por las máquinas
Manufactura de gran volumen	Automóviles, teléfonos, cierres, textiles, motores, electrodomésticos	Equipo automatizado, manejo automatizado parcial, movimiento por líneas de montaje, casi todo el equipo alineado	Programación progresiva finita de la línea (un ritmo de producción característico); limitado por las máquinas; las piezas son jaladas por la línea con el sistema justo a tiempo (kanban) Programación progresiva infinita característica: control de
Manufactura de volumen medio	Piezas industriales, productos de consumo	Células GT, minifábricas dedicadas	prioridades; por lo común limitada por la mano de obra, pero a veces responde a pedidos justo a tiempo.
Centros de trabajo de volumen bajo	Equipo a la medida o prototipos, instrumentos especializados, productos industriales de bajo volumen	Centros de maquinado organizados por función de manufactura (no en línea), mucho contenido de mano de obra en el costo del producto, poca automatización del manejo de material, gran variedad de producto	Programación progresiva infinita de trabajos; por lo común limitada por la mano de obra, pero ciertas funciones pueden estar limitadas por las máquinas; prioridades determinadas por plazos de MRP

(Editada por los elaboradores del seminario) Fuente: (Chase y Jacobs, 2009, pág. 626)

Programación y funciones de control características

Para programar y controlar una operación deben ejecutarse las funciones siguientes:

1. Asignar pedidos, equipo y personal a centros de trabajo y otras ubicaciones especificadas. Básicamente, se trata de planeación de capacidad de corto plazo.
2. Determinar la secuencia de realización de los pedidos (es decir, establecer las prioridades laborales).
3. Iniciar el desempeño del trabajo programado. Es lo que normalmente se llama despachar los pedidos.
4. Control del taller (o control de actividades de producción) que involucra: revisión del estatus y control del progreso de los pedidos conforme se trabajan, y expedición de pedidos retrasados y muy importantes.

Figura: Proceso de programación característico

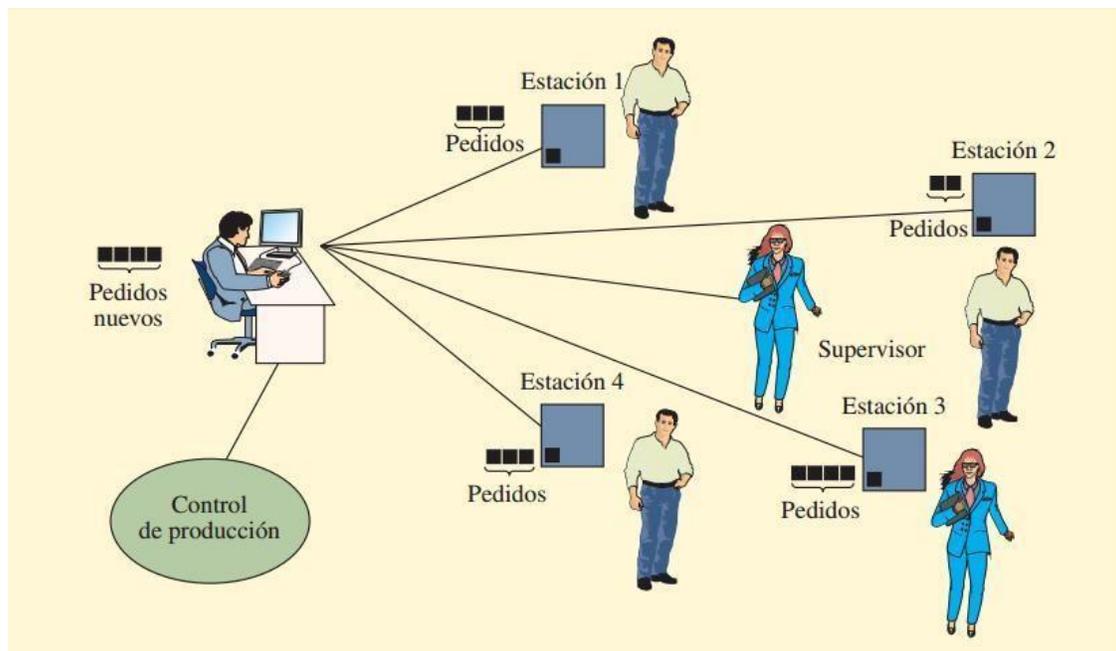


Figura 4.6.; Fuente: (Chase y Jacobs, 2009, pág. 627)

Al comienzo del día, el programador (en este caso, una persona de control de producción encargada del departamento) escoge y secuencia los trabajos que se van a hacer en las estaciones de trabajo individuales. Las decisiones del programador deben basarse en las operaciones y requisitos de tránsito de cada trabajo, estado de los trabajos en los centros, cola de trabajos de los centros, prioridades laborales, disponibilidad de materiales, pedidos anticipados que quedarán listos en el día y capacidades de recursos de los centros de trabajo (mano de obra o maquinaria).

Para organizar la programación, el programador aprovecha la información sobre el estado de los trabajos del día anterior, información externa proporcionada por el control central de producción, ingeniería de procesos, etc. El programador también se reúne con el supervisor del departamento para hablar de la viabilidad del programa, en particular sobre consideraciones acerca de la fuerza de trabajo y posibles cuellos de botella. Los detalles del programa se comunican a los trabajadores mediante listas de despacho mostradas en las terminales de cómputo, impresiones en papel o en espacios centrales se pega una lista de lo que hay que trabajar. Unos tableros de programación visibles son muy buen método para comunicar la prioridad y el estado actual del trabajo.

Secuenciación de los trabajos

El proceso de determinar el pedido en una máquina o en un centro de trabajo se llama secuenciación o también secuenciación por prioridades. Las reglas de prioridad son reglas usadas para obtener una secuenciación de los trabajos. Las reglas pueden ser muy simples y pedir únicamente que los trabajos se ordenen de acuerdo con un dato, como el tiempo de procesamiento, plazo u orden de llegada.

Reglas de prioridad para ordenar trabajos

1. FCFS (first-come, first-served, primero en entrar, primero en trabajarse) Los pedidos se ejecutan en el orden en que llegan al departamento.
2. SOT (shortestoperating time, tiempo de operación más breve) Ejecutar primero el trabajo con el tiempo de terminación más breve, luego el siguiente más breve, etc.

Se llama también SPT (shortestprocessing time, tiempo de procesamiento más breve). A veces la regla se combina con una regla de retardo para evitar que los trabajos con tiempos más demorados se atrasen demasiado.

3. EDD (earliestdue date first, primero el plazo más próximo) Se ejecuta primero el trabajo que antes se venza.
4. STR (slack time remaining, tiempo ocioso restante) Se calcula como el tiempo que queda antes de que se venza el plazo menos el tiempo restante de procesamiento. Los pedidos con menor tiempo ocioso restante (STR) se ejecutan primero.

$STR = \text{Tiempo restante antes de la fecha de vencimiento} - \text{tiempo de procesamiento restante}$

5. STR/OP (slack time remaining per operation, tiempo ocioso restante por operación) Se ejecutan primero los pedidos con el menor tiempo ocioso por número de operaciones.

$STR/OP = STR/\text{Número de operaciones restantes}$

6. CR (proporción crítica) Se calcula como la diferencia entre la fecha de vencimiento y la fecha actual, dividida entre el número de días hábiles que quedan. Se ejecutan primero los pedidos con la menor CR.
7. LCFS (last-come, first-served, último en llegar, primero en trabajarse). Esta regla se aplica a menudo automáticamente. Cuando llegan los pedidos, de ordinario se colocan arriba de la pila; el operador toma primero el que esté más alto.
8. Orden aleatorio o a capricho. Los supervisores u operadores escogen el trabajo que quieran ejecutar

Las siguientes medidas de desempeño de los programas se usan para evaluar las reglas de prioridad.

1. Cumplir las fechas de los clientes o de las operaciones posteriores.
2. Minimizar el tiempo de tránsito (el tiempo que pasa un trabajo en el proceso).
3. Minimizar el inventario de trabajos sin terminar.
4. Minimizar el tiempo ocioso de máquinas y trabajadores.

Además existe otro método, llamado regla de Johnson o método de Johnson (por el apellido de quien lo concibió) cuyo objetivo es minimizar el tiempo de tránsito desde el comienzo del primer trabajo hasta el final del último. La regla de Johnson consta de los pasos siguientes:

1. Se anota el tiempo de operación de cada trabajo en ambas máquinas.
2. Se elige el tiempo más breve.
3. Si el tiempo breve es para la primera máquina, se hace el primer trabajo; si es para la segunda, se hace el trabajo al último. En caso de empate, se hace el trabajo en la primera máquina.
4. Repita los pasos 2 y 3 con los restantes trabajos hasta completar la programación.

Un caso especial del método de transporte de programación lineal, es el método de asignación el cual puede aplicarse a situaciones en las que hay n fuentes de oferta y n usos de la demanda (como cinco trabajos en cinco máquinas) y el objetivo es minimizar o maximizar alguna medida de eficacia. La técnica es conveniente en aplicaciones que comprenden asignación de trabajos a los centros de trabajo, personas a los puestos, etc. El método de asignación es apropiado para resolver problemas que tienen las características siguientes:

1. Hay n "cosas" que se distribuyen a n "destinos".
2. Cada cosa debe asignarse a un, y sólo un, destino.
3. Sólo puede aplicarse un criterio (por ejemplo, costo mínimo, utilidad máxima o tiempo mínimo de terminación)

Control del taller

Programar las prioridades de trabajo es apenas un aspecto del control del taller (que ahora también se llama control de las actividades de producción). En el Diccionario APICS se define sistema de control del taller como Sistema para utilizar datos del piso fabril, así como datos de los archivos de procesamiento para mantener y comunicar información del estado sobre pedidos y centros de trabajo.

Las principales funciones del control del taller son:

1. Asignar una prioridad a cada pedido a la fábrica.
2. Mantener información sobre volúmenes de trabajos por terminar.
3. Comunicar a la jefatura la información sobre el estado de los pedidos de la fábrica.
4. Proporcionar datos de producción reales para fines de control de capacidad.
5. Proporcionar volúmenes por ubicación por pedido en fábrica para fines de inventario WIP y contabilidad.
6. Medir la eficiencia, utilización y productividad de trabajadores y máquinas.

Gráficas de Gantt

Una gráfica de Gantt es una especie de gráfica de barras en que se comparan las actividades y el tiempo, se usan para planeación de proyectos, lo mismo que para coordinar diversas actividades programadas.

El gráfico puede adoptar dos formas fundamentales: el gráfico del progreso del trabajo o la actividad, y el gráfico de la estación de trabajo. El gráfico de Gantt para progreso representa gráficamente el estado actual de cada trabajo o actividad en relación con la fecha de terminación programada.

Por ejemplo, suponga que un fabricante de autopartes tiene tres trabajos en proceso, uno para Ford, otro para Nissan y el último para Pontiac. El estado real de esos pedidos está representado por las barras en gris que aparecen en la figura 4.7 que muestra el progreso de los pedidos de una empresa que fabrica autopartes (Chase y Jacobs, 2009, pág. 627)

Figura: Gráfico de Gantt

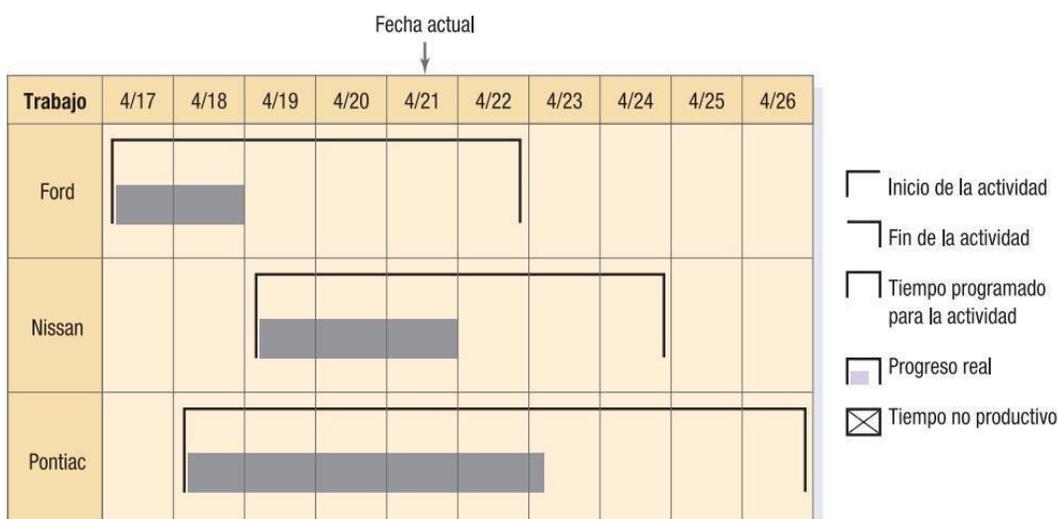


Figura 4.7; Fuente: (Krajewski et al, 2008, pág. 675)

Las líneas negras indican el programa deseado para el inicio y la terminación de cada trabajo. Para la fecha actual, 21 de abril, este gráfico de Gantt muestra que el pedido de Ford está retrasado en el programa porque la división de operaciones solamente ha realizado el trabajo programado hasta el 18 de abril. El pedido de Nissan está progresando exactamente según lo previsto en el programa, y el pedido de Pontiac está adelantado con respecto al programa.

Los gráficos de Gantt pueden usarse para generar programas de empleados o estaciones de trabajo; sin embargo, el método sólo funciona por tanteo (prueba y error). (Krajewski et al, 2008, pág. 675)

Herramientas para el control del taller

Las herramientas básicas para el control del taller son la lista de despacho diario, que indica al supervisor qué trabajos se realizan, su prioridad y cuánto se tardarán; y diversos informes de estado y excepción, como:

1. Informe anticipado de retrasos, realizado por el planeador de la planta una o dos veces por semana y revisado por el planeador en jefe para ver si hay demoras serias que afecten el programa maestro.
2. Informes de desechos.
3. Informes de retrabajos.
4. Informes sinópticos del desempeño que dan el número y porcentaje de pedidos completados a tiempo, demoras de trabajos incumplidos, volumen de producción, etcétera.
5. Lista de faltantes. Un informe de control de insumos y productos, que usa el supervisor para vigilar la carga de trabajo y las relaciones de capacidad de cada estación de trabajo.

Control de insumos y productos

El control de insumos y productos (input/output, I/O) es una característica importante de un sistema de control y planeación de la manufactura. Su principal doctrina es que los insumos planeados para el trabajo del centro de trabajo nunca deben exceder los productos planeados.

Cuando los insumos son más que los productos, los trabajos atrasados se acumulan en el centro de trabajo, lo que incrementa los cálculos del tiempo de tránsito para los trabajos que vienen después. Además, cuando los trabajos se acumulan en el centro, se generan congestiones, el procesamiento se hace ineficiente y el tránsito de trabajo salido del centro de trabajo se vuelve esporádico.

El proceso de control entrañaría encontrar la causa de los problemas anteriores y ajustar la capacidad y los insumos en consecuencia.

La solución básica es simple: aumentar la capacidad en el cuello de botella de la estación o reducir sus insumos (dicho sea de paso, la reducción de los insumos en centros de trabajo con cuellos de botella es el primer paso que recomiendan los asesores de control de producción cuando las plantas fabriles se meten en problemas).

Integración de los datos

En la actualidad, los sistemas de control del taller son computarizados; la información sobre el estado de los trabajos se captura directamente en la computadora conforme el trabajo entra y sale del centro de trabajo.

Muchas plantas han optado por los códigos de barras y los escáneres ópticos para acelerar el proceso de informe y para aminorar los errores de captura de datos.

Los principales problemas del control del taller son la inexactitud de los datos y la falta de oportunidad. Cuando esto sucede, los datos realimentados al sistema general de planeación están equivocados y se toman decisiones de producción incorrectas. Los resultados comunes son exceso de inventario, problemas de agotamiento o ambos; plazos incumplidos e imprecisiones en el costeo de los trabajos.

Desde luego, la integración de los datos exige tener un sistema de acopio de datos razonable, pero todavía más importante es que todos los que trabajen con el sistema tienen que apegarse a éste. La mayoría de las empresas lo entienden, pero sostener lo que se conoce como disciplina de la planta, integración de los datos o responsabilidad de los datos no siempre es fácil. Y pese a las iniciativas periódicas para difundir la importancia de esmerarse con los informes de la planta a través de grupos de integración de datos, de todos modos se cuelan inexactitudes en el sistema, de muchas maneras: a un obrero se le cae un componente bajo su mesa y saca otro de sus existencias, sin registrar ninguno de los dos movimientos.

Principios de la programación de un centro de trabajo

1. Hay una equivalencia directa entre los flujos de trabajo y de efectivo.
2. La eficacia de cualquier planta fabril debe medirse por la velocidad del ritmo de manufactura.
3. Programar trabajos es una cadena en la que se siguen lado a lado los pasos de los procesos.
4. Cuando se inicia un trabajo, no debe ser interrumpido.
5. Se consigue mejorar la velocidad de producción concentrándose en los centros de trabajo que generan cuellos de botella.
6. Vuelva a programar todos los días.
7. Obtenga retroalimentación todos los días sobre los trabajos que no se completaron en los centros de trabajo.
8. Relacione la información de los insumos de los centros de trabajo con lo que el trabajador puede hacer realmente.
9. Cuando quiera mejorar la producción, busque incompatibilidades entre el diseño de ingeniería y la ejecución de los procesos.
10. En una planta fabril no es posible tener la certidumbre de estándares, trayectorias, etc., pero siempre hay que luchar por conseguirla.

Programación del personal de servicios

“El problema de programar en la mayor parte de las organizaciones de servicio consiste en fijar programas por semana, día y horas para el personal. En esta sección se presentan los métodos analíticos simples para crear esos programas”.

Muchas empresas de servicios se caracterizan por un proceso de mostrador con un alto nivel de contacto con el cliente, flujos de trabajo flexibles, personalización y, en consecuencia, un entorno en el que la programación es compleja.

No se pueden usar los inventarios para amortiguar la incertidumbre de la demanda, lo que da mayor importancia a la programación de los empleados para manejar las necesidades variadas de los clientes.

La programación de la demanda y la fuerza de trabajo son dos técnicas útiles en las industrias de servicios.

En el otro extremo de la industria de servicios, un proceso de trastienda tiene poca relación con los clientes, usa más flujos lineales de trabajo y ofrece servicios estandarizados.

Se procesan objetos inanimados; estos procesos se parecen mucho a los procesos manufactureros. En este caso, los programas de la fuerza de trabajo son importantes, lo mismo que los programas de operaciones.

Los procesos de manufactura también se benefician de las técnicas de programación de la demanda, la fuerza de trabajo y las operaciones. El análisis de las técnicas de programación de operaciones que se presenta en este capítulo tiene aplicación en procesos por trabajo, por lotes y lineales en los servicios, así como en las manufacturas.

Los programas de procesos continuos se pueden desarrollar con la programación lineal. Aunque las técnicas de programación que se estudian en este capítulo proporcionan cierta estructura a la selección de los programas de productos, es muy común que tengan que evaluarse muchas alternativas.

Antes de explorar las técnicas para generar programas de trabajos y empleados, se describirán las medidas del desempeño que los gerentes emplean para seleccionar buenos programas.

Programación de jornadas de trabajo

Ahora se va a demostrar cómo se determinan los horarios diarios de trabajo de las operaciones bancarias internas y de oficina de compensación de las sucursales grandes. Básicamente, la administración quiere derivar un plan de dotación de personal que 1) requiera el menor número de trabajadores para completar la carga diaria, y 2) reduzca al mínimo las variaciones entre la producción real y la planeada.

Al estructurar el problema, la gerencia del banco define los insumos (cheques, estados de cuenta, documentos de inversión, etc.) como productos, que se canalizan a diferentes procesos o funciones (recepción, clasificación, codificación.)

Para resolver el problema, se hace un pronóstico diario de la demanda para cada función. Esto se convierte en las horas de trabajo que se requieren por función, las cuales, entonces, se convierten en los trabajadores necesarios por función.

Estas cifras se tabulan, suman y ajustan según un factor de faltas y vacaciones, para dar las horas planeadas. Luego se dividen entre el número de horas del día laboral para dar el número de trabajadores que se requieren.

Tal es la base del plan de dotación de personal para los departamentos, en el que se anotan las necesidades de trabajadores, los trabajadores disponibles, variaciones y acciones gerenciales ante las variaciones.

Programación de horarios de trabajo

Servicios como restaurantes enfrentan cambios de necesidades de una hora a la siguiente. Se necesitan más trabajadores en las horas de mayor afluencia y menos entre tanto. La gerencia debe ajustarse todo el tiempo a este cambio de necesidades. Esta situación de programación de personal puede abordarse merced a una regla sencilla, el principio de la primera hora.

Para una mejor explicación del principio, sígase este ejemplo. Supóngase que cada trabajador labora de corrido un turno de 8 horas. (Chase y Jacobs, 2009, págs. 635- 640)

En caso de empates, escoja el par de días libres con la menor necesidad de un día contiguo. Este día puede estar antes o después del par. Si persiste el empate, tome el primero de los pares empatados (no se moleste en usar más reglas para romper empates, como la del segundo menor día contiguo) de la primera hora reza que durante esa primera hora, se asigna un número de trabajadores igual a lo que se necesita en ese lapso. A cada periodo siguiente se asigna el número exacto de trabajadores adicionales para satisfacer las necesidades.

Cuando, en un periodo, uno o más trabajadores terminan su turno, se agregan más trabajadores únicamente si se precisan para cubrir las necesidades. (Krajewski et al, 2008, pág. 673)

4.2. Simulación

La simulación se ha convertido en una herramienta estándar en los negocios. En manufactura, se utiliza para determinar los programas de producción, niveles de inventario y procedimientos de mantenimiento; planear la capacidad, requisitos de recursos y procesos; y más. En servicios, se emplea ampliamente para el análisis de líneas de espera y programación de operaciones. Muchas veces, cuando falla una técnica matemática, se recurre a la simulación.

Definición de simulación

Aun cuando el término simulación tiene varios significados dependiendo de su aplicación, en negocios normalmente se refiere al uso de una computadora para llevar a cabo experimentos en un modelo de un sistema real. Ejemplos de otros tipos de simulación son los simuladores de vuelo, juegos de video y animación virtual.

Los experimentos de simulación se efectúan antes de que el sistema real entre en operación a fin de ayudar en su diseño, ver cómo reaccionaría el sistema a los cambios en sus reglas operativas o evaluar la respuesta del sistema a los cambios en su estructura.

Metodología de la simulación

En la figura 4.8 se presenta un diagrama de flujo de las principales etapas de un estudio de simulación. En esta sección, se desarrolla cada etapa con una referencia particular a los factores clave observados a la derecha del diagrama.

Figura: Fases principales de un estudio de simulación

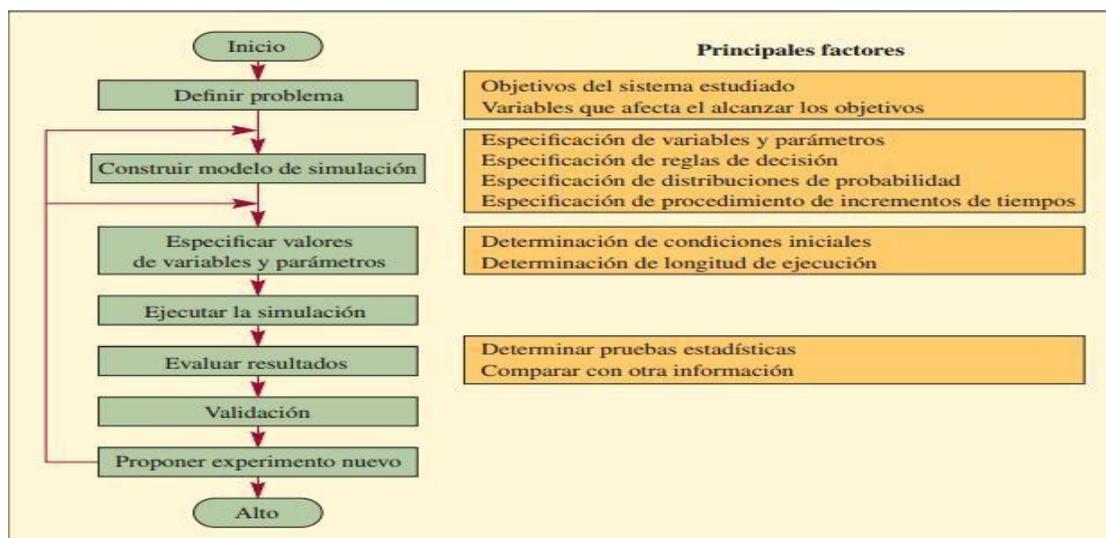


Figura 4.8.; Fuente: (Chase y Jacobs, 2009, pág. 653)

Definición del problema

La definición del problema se difiere un poco de la definición del problema para cualquier otra herramienta de análisis. Básicamente, implica la especificación de objetivos e identificación de las variables relevantes controlables e incontrolables del sistema que se va a estudiar. Un ejemplo es el mercado del pescado. El objetivo del propietario de la pescadería es maximizar la ganancia sobre la venta del pescado. La variable relevante controlable (es decir, bajo el control de quien toma las decisiones) es la regla que rige el pedido, mientras las variables relevantes incontrolables son los niveles de demanda diarios de pescado y la cantidad vendida del mismo.

También se podría especificar otro objetivo posible, como maximizar las ganancias por la venta de langosta o maximizar el ingreso de las ventas.

Elaboración de un modelo de simulación

Una característica que distingue a la simulación de las técnicas como la programación lineal, es el que un modelo de simulación debe elaborarse conforme a las necesidades de cada situación de problema (contrariamente, un modelo de programación lineal se usa en varias situaciones con sólo restablecer los valores de la función objetivo y las restricciones). Sin embargo, existen lenguajes de simulación que facilitan la elaboración del modelo, los cuales se comentarán posteriormente en el capítulo. La naturaleza única de cada modelo de simulación significa que los procedimientos analizados en adelante para la elaboración y ejecución de un modelo representan una síntesis de varios enfoques para la simulación y que son lineamientos en vez de las reglas rígidas.

Especificación de las variables y parámetros

El primer paso en la elaboración de un modelo de simulación es determinar las propiedades del sistema real que deben ser fijas (denominadas parámetros) y a cuáles se les debe permitir que varíen durante la ejecución de la simulación (llamadas variables). En la mayoría de las simulaciones, el enfoque está en la condición de las variables en diferentes puntos de tiempo, como los kilos de pescado demandado y vendidos al día.

Especificación de las reglas de decisión

Las reglas de decisión (o reglas operativas) son conjuntos de condiciones bajo los que se observa el comportamiento del modelo de simulación. Estas reglas son el enfoque directo o indirecto de casi todos los estudios de simulación. En muchas simulaciones, las reglas de decisión son prioritarias (por ejemplo, a qué cliente atender primero, qué trabajo procesar primero).

En ciertas situaciones pueden estar involucradas si se toma en cuenta la cantidad grande de variables en el sistema. Por ejemplo, se podría establecer una regla de pedidos de inventario de tal modo que la cantidad a pedir dependiera de la cantidad en inventario, la cantidad anteriormente pedida mas no recibida, la cantidad de pedidos acumulados atrasados y las existencias de seguridad deseadas.

Especificación de las distribuciones de probabilidad.

Se pueden usar dos categorías de distribución para la simulación: las distribuciones empíricas de frecuencia y las distribuciones estándar matemáticas. Una distribución empírica se deriva de observar las frecuencias relativas de cierto evento, como la llegada en una línea o la demanda de un producto. Es decir que se trata de una distribución de demanda elaborada según las necesidades que sólo es relevante para una situación en particular.

Dichas distribuciones se determinan por observación directa o análisis detallado de registros (su uso se mostrará en el ejemplo de simulación de líneas de espera). Pero, por ejemplo, muchas veces se puede suponer de manera razonable que la demanda está muy vinculada con una distribución estándar matemática, como la normal o Poisson. Lo anterior simplifica en gran medida la recopilación y captura de datos.

Especificación del procedimiento para incrementar el tiempo

En un modelo de simulación, el tiempo se puede avanzar con uno de dos métodos: 1) incrementos fijos o 2) incrementos variables. En ambos métodos de incrementos de tiempo es importante el concepto de un reloj simulado. En el método de incremento de tiempo fijo, se especifican los incrementos uniformes de tiempo del reloj (como minutos, horas o días) y la simulación continúa por intervalos fijos de un periodo al siguiente.

En cada punto de tiempo de reloj, se rastrea el sistema para determinar si ocurría algún evento. De ser así, se simulan los eventos y avanza el tiempo; de lo contrario, el tiempo de todas maneras avanza una unidad.

En el método de incremento de tiempo variable, el tiempo del reloj avanza por la cantidad requerida para iniciar el siguiente evento.

Evaluación de los resultados

Desde luego que las conclusiones que se pueden obtener de una simulación dependen del grado en que el modelo refleja el sistema real, aunque también depende del diseño de la simulación en un sentido estadístico.

De hecho, muchos analistas consideran la simulación como una forma de prueba de hipótesis, donde cada ejecución de simulación ofrece uno o más datos de muestra que son susceptibles al análisis formal a través de los métodos estadísticos inferenciales. Los procedimientos estadísticos que normalmente se usan en la evaluación de resultados de simulación incluyen el análisis de varianza, análisis de regresión y pruebas t.

En la mayoría de las situaciones, el análisis tiene más información disponible con la cual comparar los resultados de simulación: datos operativos antiguos del sistema real, datos operativos del desempeño de sistemas semejantes y la percepción del analista de la operación del sistema real.

Sin embargo, se debe admitir que la información obtenida de estas fuentes probablemente no sea suficiente para validar las conclusiones derivadas de la simulación. Por lo tanto, la única prueba real de una simulación es qué tan bien se desempeña el sistema real después de haber implantado los resultados del estudio.

Validación

En este contexto, validación se refiere a probar el programa de computación para garantizar que la simulación está bien. Específicamente, es una verificación para corroborar si el código de la computadora es una traslación válida del modelo de diagrama de flujo y si la simulación representa adecuadamente al sistema real. Pueden surgir errores en el programa debido a errores de codificación o en la lógica.

Los errores de codificación normalmente se encuentran con facilidad porque es muy probable que la computadora no ejecute el programa. Sin embargo, los errores en la lógica son más difíciles. En estos casos el programa se ejecuta, pero no genera los resultados correctos. Para resolver este problema, el analista tiene tres alternativas:

1. imprimir los cálculos del programa y verificarlos mediante un cómputo separado,
2. Simular las condiciones actuales y comparar los resultados con el sistema existente, o
3. Elegir un punto en la ejecución de simulación y comparar su resultado con la respuesta obtenida al solucionar un modelo matemático relevante de la situación en ese punto.

Aun cuando los primeros dos planteamientos tienen desventajas evidentes, es más probable que se empleen que el tercero porque, si se tuviera en mente un modelo matemático relevante, probablemente se podría solucionar el problema sin la ayuda de la simulación.

Proposición de un nuevo experimento

Con base en los resultados de simulación, es posible que se tenga un nuevo experimento de simulación. Se podrían cambiar muchos factores: parámetros, variables, reglas de decisión, condiciones de inicio y duración de la ejecución. Respecto a los parámetros, quizá sea interesante repetir la simulación con varios costos o precios diferentes de un producto para ver qué cambios se generarían.

Obviamente lo conveniente sería intentar diferentes reglas de decisión si las reglas iniciales arrojan malos resultados o si estas ejecuciones produjeron nuevas perspectivas al problema (el procedimiento de usar el mismo conjunto de números aleatorios es un planteamiento general bueno en cuanto a que acentúa las diferencias entre las alternativas y permite ejecuciones más cortas). Además, los valores del experimento anterior también podrían ser condiciones iniciales útiles para las simulaciones subsecuentes.

Por último, ya sea que intentar diferentes duraciones de ejecuciones constituya un nuevo experimento en vez de duplicar un experimento anterior depende de los tipos de eventos que se presenten al cabo del tiempo en la operación del sistema.

Por ejemplo, puede ser que el sistema tenga más de un nivel de operación estable y que llegar al segundo nivel dependa del tiempo.

Por consiguiente, aun cuando la primera serie de ejecuciones de, por decir, 100 periodos muestre condiciones estables, duplicar la duración de las series puede arrojar condiciones nuevas y diferentes aunque igualmente estables. En este caso, la ejecución de simulación de más de 200 periodos se podría considerar como un experimento nuevo.

Simulación de líneas de espera

Las líneas de espera que ocurren en serie y en paralelo (como líneas de ensamble y centros de trabajo) por lo común no se pueden solucionar matemáticamente. Sin embargo, como las líneas de espera muchas veces se simulan por computadora, se ha elegido como segundo ejemplo de simulación una línea de ensamble de dos etapas. (Chase y Jacobs, 2009, págs. 653-658)

4.3. Administración de las restricciones

En este capítulo, se centra el enfoque en el método de manufactura de Goldratt. Para hilvanar bien el tema, se decidió abordarlo a la manera del propio Goldratt: es decir, primero se definen algunos temas básicos de las empresas (propósitos, metas y medidas de desempeño) y luego se trata de la programación, materiales de reserva, influencias de la calidad e interacciones con marketing y contabilidad. Cuando la manufactura se sincroniza, se pone el énfasis en el desempeño total del sistema, no en medidas particulares como aprovechamiento de mano de obra o de máquinas

1. Meta de la empresa

Goldratt tiene una idea muy clara de cuál es la meta de una empresa: “La meta de una empresa es ganar dinero”.

Goldratt argumenta que si bien una organización tiene muchos propósitos (como abrir fuentes de empleo, consumir materias primas, aumentar las ventas, incrementar la participación en el mercado, desarrollar tecnología o elaborar productos de calidad), no garantizan la supervivencia de la empresa a la larga. Son medios para alcanzar la meta, no la meta en sí. Si la empresa gana dinero, y sólo si gana dinero, prospera. Cuando una empresa tiene dinero, puede recalcar más otros objetivos.

2. Mediciones del desempeño

Para medir bien el desempeño de una empresa, deben aplicarse dos grupos de mediciones: uno desde el punto de vista financiero y otro desde el punto de vista de las operaciones.

Mediciones financieras

1. Hay tres medidas de la capacidad de la empresa para ganar dinero:
2. Utilidades netas: Medida absoluta en unidades monetarias.

3. Rendimiento sobre la inversión: Medida relativa basada en la inversión.
4. Liquidez: Medida de supervivencia.

Las tres medidas deben ir juntas. Por ejemplo, una utilidad neta de 10 millones de dólares es importante como medida, pero no tiene un significado real si no se sabe qué inversión generó esos 10 millones.

Si la inversión fue de 100 millones, es un rendimiento de 10% sobre la inversión. La liquidez es importante porque se necesita efectivo para pagar las facturas de las operaciones diarias; sin efectivo, la empresa podría quebrar, aun si su contabilidad es muy sólida. Una empresa puede tener muchas utilidades y un rendimiento elevado sobre la inversión, y sin embargo estar escasa de efectivo si, por ejemplo, las utilidades se destinan a comprar nueva maquinaria o están invertidas en existencias.

Mediciones operativas

Las medidas financieras funcionan bien en el nivel superior, pero no sirven en el nivel operativo. Se necesitan otras medidas que guíen:

1. Producción: Ritmo al que el sistema genera dinero por medio de las ventas.
2. Inventario: Todo el dinero que el sistema invirtió en comprar lo que pretende vender.
3. Gastos operativos: Todo el dinero que el sistema gasta para convertir el inventario en producto.

La producción se define específicamente como bienes vendidos. Un inventario de bienes terminados no es producto, sino existencias. Debe haber ventas reales. Se define específicamente así para evitar que el sistema siga produciendo con la ilusión de que los bienes puedan venderse.

Esta acción no hace más que aumentar los costos, acumular inventario y gastar efectivo. El inventario actual (bienes terminados o por terminar) se valora únicamente por el costo de los materiales que contiene. Se ignoran los costos de mano de obra y las horas de máquina (en términos contables tradicionales, el dinero gastado se llama valor agregado).

Aunque es un punto que a menudo se objeta, tomar sólo los costos de las materias primas es adoptar una postura conservadora. Con el método del valor agregado (que incluye todos los costos de producción), el inventario se infla y presenta graves problemas en el estado de resultados y el balance general.

Por ejemplo, tómesese un inventario de bienes terminados o trabajos por terminar que se volvió obsoleto o cuyo contrato se canceló. Declarar que un volumen considerable de existencias es desperdicio constituye una decisión gerencial difícil, porque de ordinario pasan en libros como activos aunque no tengan valor real. Tomar sólo los costos de materias primas también evita el problema de determinar qué costos son directos y cuáles indirectos.

Los gastos operativos incluyen los costos de producción (como mano de obra directa e indirecta, costos de mantener inventario, depreciación de la maquinaria y materiales y suministros usados en la producción) y los costos administrativos. Aquí, la diferencia fundamental es que no hay que separar la mano de obra directa de la indirecta.

Productividad

Por lo común, la productividad se mide en términos de producción por hora de trabajo. Sin embargo, esta medida no asegura que la empresa gane dinero (por ejemplo, cuando la producción adicional no se vende, sino que se acumula como inventario).

Para probar si la productividad aumentó, se deben formular estas preguntas: ¿La acción emprendida aumentó la producción? ¿Se redujo el inventario? ¿Bajaron los gastos operativos? Esto lleva a una nueva definición: La productividad consiste en todas las acciones que acercan a una compañía a su meta.

Capacidad desequilibrada

Históricamente (y todavía lo común en la mayoría de las empresas), los fabricantes tratan de equilibrar la capacidad en una secuencia de procesos, con la intención de hacerla coincidir con la demanda del mercado. Pero es un error; es mejor una capacidad desequilibrada.

Considérese, a modo de ejemplo, un proceso lineal sencillo con varias estaciones. Cuando se establece el ritmo de producción de la línea, los encargados tratan de igualar las capacidades de todas las estaciones, lo que se consigue ajustando máquinas y equipo, carga de trabajo, capacidades y tipo de empleados asignados, herramientas usadas, presupuesto para horas extra, etcétera.

En cambio, según las ideas de la manufactura sincronizada, se considera mala decisión igualar todas las capacidades. Esta uniformidad sería posible únicamente si los tiempos de producción de todas las estaciones fueran constantes o tuvieran una distribución muy estrecha.

Por el contrario, si las primeras estaciones procesan en menos tiempo, se acumula inventario entre las estaciones. El efecto de esta variación estadística se acumula. La única manera de aligerar esta variación es aumentar el trabajo en proceso de modo que se absorba dicha variación (una mala decisión, porque se debe tratar de reducir el trabajo por terminar) o aumentar las capacidades en las estaciones siguientes, para que compensen los tiempos más demorados de las anteriores

Sucesos dependientes y fluctuaciones estadísticas

El término sucesos dependientes se refiere a la secuencia de un proceso. Si un proceso transcurre de A a B a C y a D, y cada paso debe completarse antes de ir al siguiente, B, C y D son sucesos dependientes. La capacidad de hacer lo siguiente del proceso depende de lo precedente.

La fluctuación estadística se refiere a la variación normal alrededor de una media o promedio. Cuando ocurren fluctuaciones estadísticas en una secuencia dependiente sin inventario entre las estaciones de trabajo, no hay ninguna oportunidad de alcanzar la producción promedio. Cuando un proceso tarda más que el promedio, el siguiente no puede compensar el tiempo. En lugar de equilibrar las capacidades, debe equilibrarse el ritmo de producción en el sistema.

Cuellos de botella y recursos restringidos por la capacidad

Un cuello de botella se define como cualquier recurso cuya capacidad sea menor que su demanda. En el proceso de manufactura, es el punto donde el caudal se adelgaza hasta ser una corriente flaca. Un cuello de botella puede ser una máquina, falta de trabajadores capacitados o una herramienta especial

Si no hay cuellos de botella, sobra capacidad y es preciso cambiar el sistema para generar un cuello de botella (como más tiempo de preparación o aminorar la capacidad), como se verá más adelante.

Un canal despejado es todo recurso cuya capacidad es mayor que la demanda que se le impone. Un canal despejado incluye tiempo ocioso. Un recurso restringido por la capacidad (capacity-constrained resource, CCR) es aquel cuya utilización está cerca de la capacidad y podría ser un cuello de botella si no se programa con cuidado. Si estas fuentes programan su ritmo de manera que se genere tiempo ocioso ocasional para el CCR que supere su capacidad sin usar, el CCR se convierte en cuello de botella cuando el volumen del trabajo llega más tarde.

Esto ocurre si se cambia el tamaño de los lotes o si alguna de las operaciones anteriores no funciona por cualquier motivo y no envía suficiente trabajo al CCR.

Métodos de control

En la figura 4.5. se muestra cómo manejar los recursos de cuello de botella y de canal despejado. Los recursos X y Y son centros de trabajo que pueden generar una variedad de productos. Cada centro dispone de 200 horas mensuales.

Por simplicidad, supóngase que se trata de nada más que un producto y que se van a modificar las condiciones y el margen de utilidad respecto de cuatro situaciones distintas. Cada unidad de X requiere una hora de tiempo de producción y la demanda del mercado es de 200 unidades por mes. Cada unidad de Y toma 45 minutos de tiempo de producción y la demanda del mercado también es de 200 unidades por mes.

Figura: Tránsito del producto a través de cuellos de botella y canales despejados

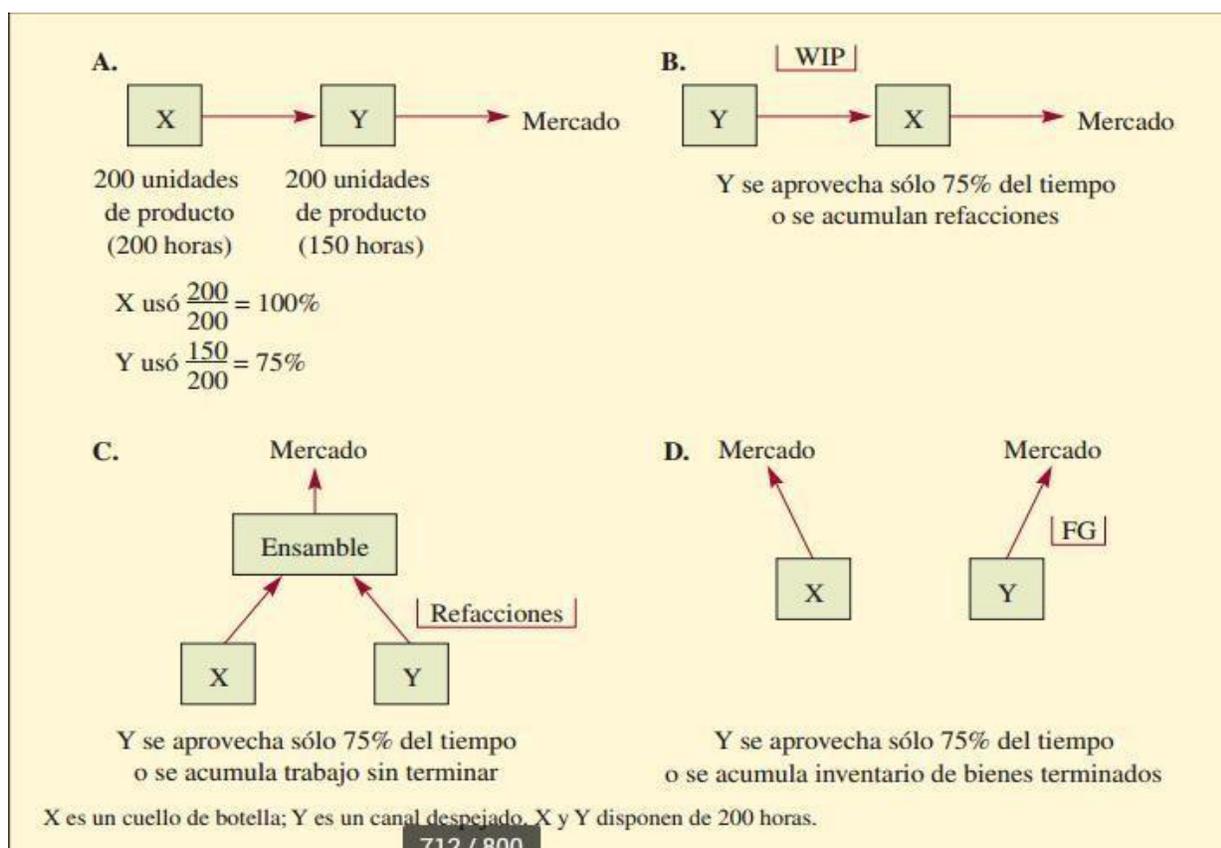


Figura 4.5; Fuente: (Chase y Jacobs, 2009, pág. 688).

En la figura 4.5 A se muestra un cuello de botella que alimenta un canal despejado. El producto pasa del centro de trabajo X al Y. X es el cuello de botella porque tiene una capacidad de 200 unidades (200 horas/una hora por unidad) y Y tiene una capacidad de 267 unidades (200 horas/45 minutos por unidad). Como Y no tiene que esperar a X y tiene más capacidad, no se acumulan productos de más en el sistema. Todos avanzan hacia el mercado.

La figura 4.3. B es el reverso de A, pues Y alimenta a X: un canal despejado alimenta a un cuello de botella. Como Y tiene una capacidad de 267 unidades y X de apenas 200, hay que producir sólo 200 unidades de Y (75% de su capacidad) porque de otro modo se acumula trabajo sin terminar junto a X

En La figura 4.5 .C se muestra que los productos elaborados por X y Y se ensamblan y se venden en el mercado. Como una unidad de X y una unidad de Y forman un ensamble, X es el cuello de botella como 200 unidades de capacidad y, por consiguiente, Y no debe trabajar más de 75% para que no se acumulen piezas de más.

En figura 4.5 D, el mercado demanda cantidades iguales de X y Y. En este caso, a estos productos se les puede llamar “bienes terminados”, porque su demanda es independiente.

Aquí Y tiene acceso a materiales independientes de X y, como tiene más capacidad de la que se necesita para satisfacer el mercado, puede elaborar más de lo que pide el mercado, aunque esto generaría un inventario de bienes terminados innecesarios.

Las cuatro situaciones que se acaban de exponer muestran recursos de cuello de botella y canal despejado y sus relaciones con la producción y la demanda del mercado. Muestran que la práctica industrial de tomar el aprovechamiento de recursos como medida del desempeño alienta el uso en demasía de canales despejados y el resultado es inventarios con excedentes.

Componentes del tiempo

Los siguientes tiempos conforman el ciclo de producción:

1. Tiempo de preparación: Tiempo que espera una pieza a que se prepare un recurso para trabajarla.
2. Tiempo de procesamiento: Tiempo en que se procesa la pieza.
3. Tiempo de cola: El tiempo que una pieza espera un recurso mientras éste se encuentra ocupado en otra cosa.
4. Tiempo de espera: Tiempo que espera una pieza no por un recurso, sino por otra pieza con la que va a armarse.

5. Tiempo ocioso: Tiempo sin utilizar, es decir, el tiempo del ciclo menos los tiempos de preparación, procesamiento, cola y espera. Cuando una pieza espera a pasar por un cuello de botella, el tiempo de cola es el más tardado. Como se verá adelante, la explicación es que el cuello de botella tiene pendiente bastante trabajo (para asegurarse de que siempre trabaje). En un canal despejado, el tiempo de espera es el más prolongado: una pieza tiene que esperar a la llegada de otras piezas para que se haga el ensamble.

Localización de cuellos de botella

Hay dos maneras de encontrar cuellos de botella en un sistema. Uno es ejecutar un perfil de recursos de capacidad; el otro es aprovechar el conocimiento que se tenga de una planta, examinar el sistema en operación y hablar con supervisores y trabajadores.

Para trazar un perfil de recursos de capacidad, se estudian las cargas que imponen sobre cada recurso los productos que tienen programados. Al ejecutar un perfil de capacidad se da por supuesto que los datos son precisos, aunque no sean perfectos.

Cómo ahorrar tiempo

Recuerde que un cuello de botella es un recurso con capacidad menor que su demanda. Como el enfoque aquí es en los cuellos de botella que restringen la producción (definido como ventas), la capacidad de un cuello de botella es menor que la demanda del mercado. Hay varias maneras de ahorrar tiempo en un cuello de botella (mejores herramientas, mano de obra de más calidad, lotes más grandes, reducción de tiempos de preparación, etc.), pero ¿es valioso el tiempo adicional? ¡Es mucho muy valioso! Una hora ahorrada en el cuello de botella añade una hora al sistema de producción.

Importancia de la calidad

Un sistema MRP acepta que los rechazos acumulen un lote mayor del necesario. Un sistema JIT no tolera la mala calidad, porque su éxito se basa en una capacidad equilibrada. Una pieza defectuosa en un componente puede hacer que un sistema JIT se caiga y se pierda el producto de todo el sistema. En cambio, la manufactura sincronizada tiene exceso de capacidad en todo el sistema, salvo en los cuellos de botella. Si antes de un cuello se produce una pieza mala, el resultado es que sólo se pierde material.

En virtud del exceso de capacidad, todavía hay tiempo para que otra operación reemplace la que acaba de desecharse. Pero en el cuello de botella no hay tiempo extra, así que debe hacerse una inspección de control de calidad justo antes para asegurarse de que ahí se trabajen únicamente productos buenos.

Tamaño de los lotes

¿Qué tamaño debe tener un lote en una línea de ensamble? Algunos contestarían “uno”, porque se mueve una unidad cada vez; otros dirían “infinito”, porque la línea sigue produciendo la misma pieza. Las dos respuestas son correctas, lo que varía es el punto de vista. La primera respuesta, “uno”, en una línea de montaje se centra en la pieza que se transfiere una unidad cada vez. La segunda se enfoca en el proceso.

Desde el punto de vista del recurso, el lote del proceso es infinito, porque realiza continuamente las mismas unidades. Así, en una línea de ensamble, se tiene un lote de procesos infinito (o de todas las unidades hasta que se cambie y se prepare otro proceso) y un lote de transferencia de una unidad.

En el contexto actual, los costos de preparación se relacionan con el lote de procesos y los costos de traslado se relacionan con el lote de transferencia. Un lote de procesos tiene un tamaño lo bastante grande o lo bastante pequeño para ser procesado en determinado tiempo.

Desde el punto de vista de un recurso, hay dos tiempos: el tiempo de preparación y el tiempo de ejecución de procesamiento (si se ignora el tiempo de mantenimiento o reparación).

Los lotes de procesos mayores requieren menos preparación y, por lo tanto, pueden generar más tiempo de procesamiento y más producción. En los recursos de cuello de botella son deseables lotes más grandes.

En el caso de los recursos de canal despejado, se prefieren menores lotes de procesos (se gasta el tiempo ocioso), lo que reduce el inventario de trabajos sin terminar.

Los lotes de transferencia se refieren al movimiento de parte del lote de procesos. En lugar de esperar a que se termine todo el lote, el trabajo terminado en esa operación se mueve a la siguiente estación de trabajo, para que se comience el trabajo en ese lote. Un lote de transferencia puede ser igual a un lote de procesos, pero no debe ser mayor en un sistema bien diseñado. (Chase y Jacobs, 2009, págs. 682-688)

Conclusiones

Esta investigación brindará conocimiento acerca de las gestiones de la administración de operaciones, trayendo como beneficio una concepción más clara acerca de las funciones que ésta realiza y sus esfuerzos por crear una cadena de suministros competente en un mercado con nuevas demandas. Además de proporcionar información veraz acerca de la influencia que tienen el diseño y la programación de la cadena de suministros correctamente aplicados en la satisfacción de las necesidades de abastecimiento, así como de los procesos y técnicas utilizadas para su desempeño eficiente.

Como parte de su metodología, se utilizaron procedimientos lógicos y mentales de investigación tales como el análisis, interpretación de datos, síntesis, deducción e inducción, para procesar la información obtenida de diversas fuentes bibliográficas y sitios web.

Las herramientas empleadas en la realización de este trabajo de investigación fueron técnicas más utilizadas de lectura e interpretación, como son la técnica de lectura intensiva y la técnica de interpretación hermenéutica, además se elaboraron fichas bibliográficas, fichas de trabajo y resúmenes, que facilitaron la comprensión del tema abordado

La administración de operaciones en cuanto al diseño, planeación y programación de la cadena de suministros, actualmente está teniendo un gran impacto en el mejoramiento de la productividad; la competencia global; el veloz cambio tecnológico; y las cuestiones éticas, ambientales y de diversidad de la fuerza de trabajo. La cadena de suministros ha venido a revolucionar y cambiar las estructuras de mercadeo de las empresas.

Bibliografía

- "*Gestión de la cadena de suministros*". (2 de Mayo de 2007). Recuperado el 5 de septiembre de 2016, de gestiopolis: www.gestiopolis.com/erp-planificacion-de-recursos-humanos
- "*Generalidades del estudio de la administración de la producción*". (2008). Recuperado el 15 de Agosto de 2016, de <http://admonproduccionup.blogspot.com/p/rgergre.html>
- "*sistemas de requerimientos de recursos empresariales*". (2 de Diciembre de 2011). Recuperado el 05 de septiembre de 2016, de www.gestiopolis.com/erp-planificacion-de-recursos-empresariales,
- Acero, M. (2 de septiembre de 2012). *gestiopolis.com*. Recuperado el 25 de agosto de 2016, de gestiopolis: <http://www.gestiopolis.com/disenio-y-administracion-de-la-cadena-de-suministro/>
- Chase y Jacobs. (2009). *Administracion de operaciones*. Mexico D,F.: McGrawHill.
- Heizer y Render. (2009). *Principios de Administracion de Operaciones*. México: Pearson Prentice Hall.
- Krajewski et al. (2008). *administracion de operaciones*. Mexico: Pearson Prentice Hall.
- Krajewski, Ritzman y Maholtra. (2008). *Administración de Operaciones*. México: Pearson Prentice Hall.
- Lefcovich, M. (s.f.). *administracion de operaciones*. Recuperado el 20 de Septiembre de 2016, de www.monografias.com/trabajos20/administracion-operaciones.shtml
- Pineda, k. (s.f). *Monografias*. Recuperado el 21 de Agosto de 2016, de Monografias.com: www.monografias.com/trabajos14/manufact-esbelta2.shtml
- "*Requerimientos de materiales*". (s.f). Recuperado el 05 de septiembre de 2016, de digital tesis: <http://tesis.uson.mx/digitaltesis/docs/5670/capitulo1.pdf>
- Sierra et al. (2015). *Administracion de almacenes y control de inventario*.
- Sierra, Guzmán y Garcia. (2015). *Administración de almacenes y control de inventarios*.
- Sunil y Meindl. (2008). *Administracion de la cadena de suministros.Estrategia,planeacion y organizacion*. Mexico: Pearson educacion.