

PARTE I

ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS OPERACIONES: INTRODUCCIÓN Y PANORAMA GENERAL 2



CAPÍTULO I

Administración de la producción y de las operaciones: una introducción 4

Hitos históricos en la administración de la producción y de las operaciones 7

- La Revolución Industrial 7*
- Periodo posterior a la Guerra Civil de Estados Unidos 8*
- Administración científica 9*
- Relaciones humanas y ciencias del comportamiento 11*
- Investigación de operaciones 12*
- La revolución de los servicios 13*

Factores que actualmente afectan la administración de la producción y de las operaciones 14

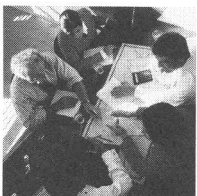
Diferentes formas de estudiar la administración de la producción y de las operaciones 15

- La producción como un sistema 15*
- La producción como una función organizacional 16*
- Toma de decisiones en la administración de la producción y de las operaciones 17*

Instantánea industrial

- 1.1 Administración científica en la planta Rouge de Ford 11*

CAPÍTULO 2



Estrategia de las operaciones: utilización de la calidad, del costo y del servicio como armas competitivas 24

Condiciones actuales de los negocios globales 27

- Realidad de la competencia global 27*
- Retos estadounidenses respecto a calidad, servicio al cliente y costo 33*
- Tecnología avanzada de producción 36*
- Crecimiento continuado del sector de servicios 37*
- Escasez de los recursos de producción 38*
- Aspectos relacionados con la responsabilidad social 38*

Estrategia de las operaciones 42

- Prioridades competitivas de la producción 43*
- Elementos de la estrategia de operaciones 44*
- Estrategia de las operaciones en los servicios 47*

Formulación de las estrategias de las operaciones 49

- Evolución de las estrategias de posicionamiento 49*
- Vinculación de las estrategias de las operaciones y de mercadotecnia 50*
- la diversidad de estrategias puede tener éxito 52*

Competitividad de los fabricantes estadounidenses 53

Instantánea industrial

- 2.1 Apertura de los mercados de China a empresas extranjeras 29*
- 2.2 Alianzas estratégicas 32*
- 2.3 La limpieza es rentable 39*
- 2.4 Reciclaje y conservación en la industria 40*
- 2.5 Esfuerzos ambientales en compaq 41*



CAPÍTULO 3

Los pronósticos en la administración de la producción y de las operaciones: punto de partida de toda planeación 58

Métodos cualitativos de pronóstico 60

Modelos cuantitativos de pronóstico 62

- Precisión del pronóstico 62*
- Pronósticos a largo plazo 63*
- Pronósticos a corto plazo 76*

Cómo tener un método de pronóstico exitoso 86

- Cómo seleccionar un método de pronóstico 86*
- Cómo monitorear y controlar un modelo de pronóstico 89*

Software para los pronósticos 91

Pronósticos en pequeñas empresas y en negocios que inician 91

Instantánea industrial

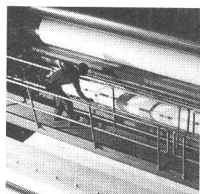
- 3.1 Pronóstico de llamadas telefónicas en L. L. Bean 74*
- 3.2 Uso de un sistema experto de pronóstico en Xerox 87*
- 3.3 Pronóstico de ventas de señales luminosas en Olin Corporation 88*

- 3.4 Pronósticos enfocados en American Hardware Supply 89

PARTE II

DECISIONES ESTRATÉGICAS: PLANEACIÓN DE PRODUCTOS, PROCESOS, TECNOLOGÍAS E INSTALACIONES 106

CAPÍTULO 4



Diseño y desarrollo de productos
y de procesos de producción:
operaciones de manufactura y
de servicio 108

Diseño y desarrollo de productos y servicios 109

- Fuentes de innovación de productos* 110
- Desarrollo de nuevos productos* 110
- Cómo introducir más rápidamente nuevos productos en el mercado* 111
- Cómo mejorar los diseños de productos existentes* 114
- Diseño para facilidad de la producción* 114
- Diseño para la calidad* 115
- Diseño y desarrollo de nuevos servicios* 115

Planeación y diseño de los procesos 116

Factores principales que afectan las decisiones de diseño de los procesos 117

- Naturaleza de la demanda de productos/servicios* 117
- Grado de integración vertical* 118
- Flexibilidad de la producción* 119
- Grado de automatización* 120
- Calidad del producto/servicio* 120

Tipos de diseños de procesos 120

- Enfocado al producto* 120
- Enfocado al proceso* 122
- Tecnología de grupo/manufactura celular* 123

Interrelaciones entre diseño del producto, diseño del proceso y política de inventarios 126

Diseño de procesos en los servicios 129

Decisión entre alternativas de procesamiento 131

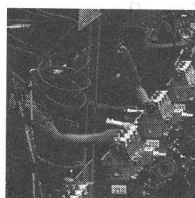
- Tamaño de los lotes y diversidad de los productos* 131
- Necesidades de capital para los diseños de procesos* 132
- Análisis económico* 132
- Diagramas de ensamble* 137
- Diagramas de proceso* 137

Recorridos de plantas 140

- Una fábrica enfocada al producto: Safety Products Corporation, Richmond, Virginia* 140
- Una fábrica enfocada a los procesos: R. R. Donnelley & Sons, Willard, Ohio* 144
- Una operación de servicio: centro regional de distribución de Wal-Mart, New Braunfels, Texas* 146

Instantánea industrial:

- 4.1 *Applied Research obtiene resultados con buen sonido* 110
- 4.2 *Lo que están haciendo algunas empresas estadounidenses para introducir productos nuevos más rápidamente en el mercado* 113
- 4.3 *Simulaciones de realidad virtual en el proceso de diseño de productos en boeing* 114
- 4.4 *Abastecimiento estratégico del exterior (outsourcing): de la integración vertical a la integración virtual* 119
- 4.5 *Compaq ahora produce sobre pedido* 129



CAPÍTULO 5

Tecnología de la producción: selección y administración 160

Proliferación de la automatización 161

Tipos de Automatización 162

- Aditamentos para máquina* 162
- Máquinas de control numérico* 164
- Robots* 164
- Inspección automatizada del control de calidad* 166
- Sistemas automáticos de identificación* 166
- Controles automatizados de procesos* 166

Sistemas de producción automatizados 167

- Líneas de flujo automatizadas* 167
- Sistemas de ensamble automatizados* 168
- Sistemas flexibles de manufactura* 168
- Sistemas automatizados de almacenamiento y recuperación* 170

Fábricas del futuro 171

- CAD/CAM* 171
- Manufactura integrada por computadora* 173
- Características de las fábricas del futuro* 174

Automatización en los servicios 176

Problemas de automatización 178

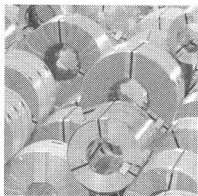
- ¿Producción de alta, media o baja tecnologías?* 178
- Incorporación de flexibilidad en la manufactura* 179
- Justificación de los proyectos de automatización* 180
- Administración del cambio tecnológico* 181
- Desplazamiento, capacitación y reentrenamiento de los trabajadores* 182

Decisión entre alternativas de automatización 182

- Análisis económico* 182
- Enfoque de la escala de calificación* 183
- Enfoque de las calificaciones relativas agregadas* 184

Instantánea industrial

- 5.1 *Northrop Grumman busca nuevas tecnologías de producción* 162
- 5.2 *Impacto de la tecnología de la producción sobre la productividad* 163
- 5.3 *Una de las primeras máquinas n/c* 164
- 5.4 *FMS Cambia a otros productos en cuestión de segundos* 170
- 5.5 *ASRS en las farmacias de los hospitales* 172
- 5.6 *Administración de una empresa utilizando software ERP de SAP* 175
- 5.7 *La tecnología en las comunicaciones aniquilan el tiempo y la distancia* 178



CAPÍTULO 6

Asignación de recursos a alternativas estratégicas 196

Identificación de problemas de programación lineal 200

Formulación de problemas de programación lineal 201

Solución de problemas de programación lineal 205

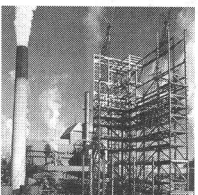
- Soluciones gráficas de programación lineal* 205
- Panorama general de otros métodos de solución para programación lineal* 210

Problemas reales de programación lineal 215

Interpretación de las soluciones por computadora de los problemas de programación lineal 216

Instantánea industrial

- 6.1 *La programación lineal reduce costos en american airlines* 199
- 6.2 *Asombroso descubrimiento en Bell Labs* 213



CAPÍTULO 7

Planeación de la capacidad a largo plazo y ubicación de las instalaciones 228

Planeación de la capacidad a largo plazo 230
Definición de la capacidad de producción 230

- Medidas de la capacidad* 230
- Pronóstico de la demanda de la capacidad* 231
- Formas de modificar la capacidad* 232
- Economías de escala* 233
- Análisis de las decisiones de planeación de la capacidad* 237
- Análisis del árbol de decisiones* 238

Ubicación de las instalaciones 241

- Factores que afectan las decisiones de ubicación* 241
- Tipos de instalaciones y sus factores de ubicación dominantes* 244
- Datos, políticas, incentivos y tácticas prioritarias* 246
- Análisis de ubicaciones de menudeo y de otros servicios* 247
- Análisis de ubicaciones para instalaciones industriales* 248
- Integración de factores cuantitativos y cualitativos en las decisiones de ubicación* 251

Instantánea industrial

- 7.1 *Fabricantes de automóviles encaran capacidades excedentes en Asia* 233
- 7.2 *Muy poca capacidad y capacidad en exceso* 234
- 7.3 *Intel retrasa la apertura de una nueva planta* 235
- 7.4 *Ubicación de las instalaciones en nivel mundial en DEC* 243
- 7.5 *Software de localización de sitios de McDonald* 248



CAPÍTULO 8

Disposición física de las instalaciones 266

Disposiciones físicas para instalaciones de manufactura 267

- Manejo de materiales* 268
- Disposiciones físicas por procesos* 270
- Disposiciones físicas por productos* 270
- Disposiciones físicas para la manufactura celular* 270
- Disposiciones físicas para posición fija* 271
- Disposiciones físicas mixtas* 271
- Nuevas tendencias en las disposiciones físicas para manufactura* 272

Análisis de las disposiciones físicas para instalaciones de manufactura 274

- Planeación de las disposiciones físicas para procesos y almacenes* 274
- Planeación de las disposiciones físicas por productos* 280

Disposiciones físicas para instalaciones de servicio 292

- Tipos de disposiciones físicas para instalaciones de servicio* 292
- Análisis de las disposiciones físicas para instalaciones de servicio* 293

Instantánea industrial

- 8.1 Naturaleza de las celdas de manufactura 272
8.2 La fábrica de Boeing ahorra espacio 275

PARTE III

DECISIONES DE OPERACIÓN: PLANEACIÓN
DE LA PRODUCCIÓN PARA CUMPLIR CON
LA DEMANDA 312



CAPÍTULO 9

Sistemas de planeación de la
producción: *planeación agregada*
y *programa maestro de*
la producción 314

Jerarquía en la planeación de la producción 315

Planeación agregada 315

- Demanda agregada* 318
Dimensiones de la capacidad de producción 319
Fuentes de capacidad de producción en el mediano plazo 319
Algunos planes agregados tradicionales 320
Criterios para la selección de planes agregados 325
Planes agregados para servicios 328
Modelos matemáticos para la planeación agregada 330
Tácticas prioritarias 332

Programa maestro de producción 332

- Objetivos del programa maestro de la producción* 332
Barreras temporales en los programas maestros de producción 332
Procedimientos para el desarrollo de programas maestros de producción 333
Administración de la demanda 337
Actualización semanal del programa maestro de producción 337
El programa maestro de producción en empresas que fabrican para existencias y empresas que lo hacen sobre pedido 338
Duración de los horizontes de planeación 339
Programa maestro de producción computarizado 339

Tipos de sistemas de planeación y control de producción 339

- Sistema de agotamiento de depósito* 339
Sistemas de empujar 342
Sistemas de jalar 342
Enfoque a cuellos de botella 343

Instantánea industrial

- 9.1 Planeación agregada en Sherman-Brown Chemical Company 317



CAPÍTULO 10

Sistemas de inventarios sujetos
a demanda independiente 354

Puntos de vista opuestos sobre los inventarios 355

- Por qué necesitamos mantener inventarios* 355
Por qué no deseamos mantener inventarios 356

Naturaleza de los inventarios 357

Sistemas de cantidad fija de pedido 358

- Determinación de la cantidad de pedido* 361
Determinación de los puntos de pedido 369

Sistemas de periodo fijo de pedido 377

Otros modelos de inventarios 379

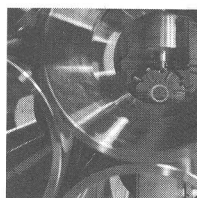
- Modelos de inventario híbridos* 379
Modelos de inventarios de un solo periodo 380

Algunas realidades de la planeación de inventarios 383

- Clasificación ABC de los materiales* 383
EOQ y la incertidumbre 384
Dinámica de la planeación de inventarios 385
Otros factores que afectan la planeación de los inventarios 385
Computadoras y la planeación de inventarios 386

Instantánea industrial

- 10.1 Los gerentes utilizan computadoras para tomar decisiones sobre inventarios 386
10.2 Los fabricantes de computadoras adoptan estrategias de producir sobre pedido 388



CAPÍTULO 11

Sistemas de planeación de los
requerimientos de recursos:
planeación de los requerimientos de
los materiales (MRP) y planeación
de los requerimientos de capacidad (CRP) 398

Planeación de requerimientos de materiales 400

- Objetivos de MRP* 402

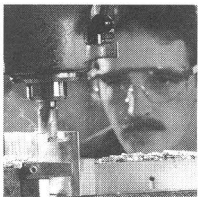
Elementos de MRP 403
 Green Thumb Water Sprinkler Company 406
 Dimensionamiento de lotes en MRP 412
 Tópicos en MRP 415
 De MRP I a MRP II a ERP 417
 De qué manera MRP se adapta al cambio 418
 Evaluación de MRP 419

Planeación de requerimientos de capacidad (CRP) 420

Programas de carga 422

Instantánea industrial

11.1 Green Thumb Water Sprinkler Company 406



CAPÍTULO 12

Planeación y control de piso de taller en la manufactura 438

Programación de la manufactura enfocada a los procesos 439

Planeación y control de piso de taller 441
 Problemas de secuenciación de las órdenes 445
 Problemas de asignación 453

Programación de manufactura enfocada al producto 453

Programación por lotes 454
 Programas de entrega: método de línea de balance 456

Sistemas de programación computarizados 459

Instantánea industrial

12.1 Carga finita en SMC 445
 12.2 Experiencia de una empresa con software OPT 461
 12.3 OPT: La solución lógica 462



CAPÍTULO 13

Planeación y programación de operaciones de servicio 476

Repaso de la naturaleza de los servicios 477
 Estrategias de las operaciones para los servicios 479
 Tipos de operaciones de servicio 479
 Retos de programación en los servicios 480

Programación de operaciones de servicio de cuasi manufactura 481

Operaciones enfocadas al producto 481
 Operaciones enfocadas a los procesos 483
 Programación de turnos de trabajo en las operaciones de servicio 483

Programación de operación de servicio al cliente como participante 487

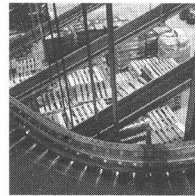
Naturaleza de estas operaciones 488
 Líneas de espera en las operaciones de servicio 489

Programación de las operaciones de servicio al cliente como producto 497

Naturaleza de estas operaciones 497
 El uso de la simulación por computadora en las operaciones de servicio 499

Instantánea industrial

13.1 Taco Bell utiliza la simulación para desarrollar los programas de empleados 500



CAPÍTULO 14

Fabricación o manufactura justo a tiempo (JIT) 516

La filosofía de la manufactura justo a tiempo 518

Requisitos para la manufactura justo a tiempo 522

Elementos de la manufactura justo a tiempo 524

Eliminación del desperdicio 524
 Solución obligada de los problemas y mejora continua 524
 Las personas hacen que funcione JIT 525
 Administración de la calidad total 526
 Procesamiento paralelo 526
 Control de producción Kanban 526
 Compras justo a tiempo 529
 Disminución de los inventarios a través de una reducción de la preparación y puesta en marcha de la maquinaria 530
 Trabajando hacia una manufactura repetitiva 533

Beneficios de la manufactura justo a tiempo 534

Éxito y manufactura justo a tiempo 534

Instantánea industrial

14.1 Uso de la teoría de filas para poder ser competitivo con base en el tiempo 521
 14.2 Compras justo a tiempo en Waterville TG, Inc. 531
 14.3 Éxitos de manufactura justo a tiempo 535
 14.4 Maduración de la implementación de justo a tiempo en Amadas 536



CAPÍTULO 15

Administración de la cadena de suministros 544

Administración de la cadena de suministro 545

Compras 549

- Importancia actual de las compras* 549
- Misión de compras* 550
- Lo que hacen los gerentes de compras* 550
- Departamento de compras en las organizaciones* 551
- Procesos de compra* 551
- Los compradores y sus obligaciones* 553
- Análisis de fabricar o comprar* 554
- Ética en las compras* 555
- Compras: la frontera internacional emergente* 556

Compras justo a tiempo (JIT) 556

Logística 558

- Control de producción: movimiento de materiales dentro de las plantas* 558
- Embarques hacia y desde las fábricas* 559
- Innovaciones en la logística* 561

Almacenamiento 562

- Operaciones de almacenaje* 562
- Métodos de contabilidad de inventarios* 564
- Desarrollos contemporáneos en el almacenamiento* 566

Seguimiento 566

Marcas de referencia del rendimiento de los gerentes de materiales 567

Proveedores externos de administración de la logística 567

Instantánea industrial

- 15.1 *Discusión sobre un comportamiento inadecuado de compradores* 556
- 15.2 *Guías de acción para un comportamiento ético en las compras* 557
- 15.3 *Innovaciones en los métodos de embarque* 562
- 15.4 *Software de administración de la cadena de suministro de alto éxito* 563

PARTE IV

DECISIONES DE CONTROL: PLANEACIÓN Y CONTROL DE LAS OPERACIONES PARA LA PRODUCTIVIDAD, CALIDAD Y CONFIABILIDAD 580



CAPÍTULO 16

Productividad, trabajo en equipo y delegación de autoridad: comportamiento, métodos de trabajo y medición del trabajo 582

Productividad y comportamiento humano 584

- Procedimiento multifactor para medir la productividad* 585
- Productividad de la mano de obra* 587

Diseño de los puestos de los trabajadores 591

Delegación de autoridad a los trabajadores 594

Análisis de los métodos de trabajo 594

- Principios de la economía de los movimientos* 595
- Cómo hacer los análisis de métodos* 595

Medición del trabajo 599

- Estándares de mano de obra* 599
- Estudios de tiempos* 600
- Muestreo del trabajo* 601
- Estándares de tiempo predeterminados* 604

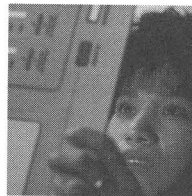
Curvas de aprendizaje 607

- Análisis aritmético* 608
- Análisis logarítmico* 609
- Tablas de la curva de aprendizaje* 609
- Selección de una tasa de aprendizaje* 612
- Usos y limitaciones de las curvas de aprendizaje* 612

Salud y seguridad de los empleados 613

Instantánea industrial

- 16.1 *Mejoras en la productividad en Ford Motor Company y Toyota* 587
- 16.2 *Empleados más inteligentes y mejor capacitados* 589
- 16.3 *Excelentes mejoras de la seguridad en Georgia-Pacific* 615



CAPÍTULO 17

Administración de la calidad 628

Naturaleza de la calidad 629

- Dimensiones de la calidad* 630
- Determinantes de la calidad* 630
- Costos de la calidad* 631

Administración tradicional de la calidad 631**Administración moderna de la calidad 633**

- Guías de la calidad 633*
- La calidad impulsa a la máquina de la productividad 634*
- Otros aspectos de marco de la calidad 635*

Nuevos estándares de calidad 636

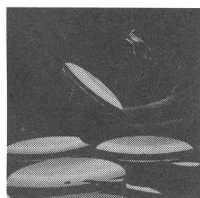
- Premio Nacional de Calidad Malcolm Baldrige 636*
- El Premio Deming 636*
- Estándares ISO 9000 637*

Programas de administración de la calidad total (TQM) 639

- Compromiso y participación de la alta dirección 640*
- Participación de los clientes 640*
- Diseño de los productos para la calidad 641*
- Diseño y control de procesos de la producción 644*
- Desarrollo de asociaciones con proveedores 646*
- Servicio, distribución e instalación en el cliente 646*
- Formación de equipos de empleados con autoridad 646*
- Benchmarking y mejora continua 648*

Administración de la calidad en los servicios 650**Instantánea industrial**

- 17.1 El pensamiento de Deming 634*
- 17.2 Premio Nacional de Calidad Malcolm Baldrige 637*
- 17.3 Equipos de trabajo con autoridad en Square D Corporation 648*
- 17.4 Benchmarking en Sprint 650*
- 17.5 Entrega de servicio de calidad 652*
- 17.6 Ejemplos de TQM en los servicios 653*

**CAPÍTULO 18****Control de calidad 662****Conceptos estadísticos en el control de calidad 665**

- Muestreo 665*
- Teorema de límite central y control de calidad 666*

Diagramas de control 667

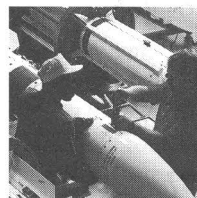
- Diagramas de control para atributos 667*
- Diagramas de control para variables 670*

Planes de aceptación 673

- Muestras simples, dobles o secuenciales 674*
- Planes de aceptación de muestreo simple para atributos 676*
- Estimación de criterios de aceptación 680*
- Planes de aceptación de una muestra para variables 684*

Computadoras en el control de calidad 686**Control de calidad en los servicios 687****Instantánea industrial**

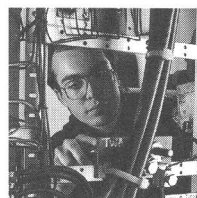
- 18.1 Control estadístico de los procesos en Georgia-Pacific 667*

**CAPÍTULO 19****Planeación y control de proyectos 696****Administración de proyectos 697****Técnicas de planeación y control de los proyectos 700**

- Diagramas de programación y de control 700*
- Método de la ruta crítica 705*
- Técnica de evaluación y revisión de programas 714*
- Sistemas de control de costos de los proyectos 717*
- CPM/PERT en la práctica 719*

Software para la administración de proyectos 723**Una evaluación de CPM/PERT 724****Instantánea industrial**

- 19.1 Profesionales de la administración de proyectos 701*

**CAPÍTULO 20****Administración del mantenimiento y confiabilidad 738****Programas de reparación 742**

- Cuadrillas de reparación, máquinas de repuesto y talleres de reparación 743*
- Las rupturas disparan reparaciones y acciones correctivas 743*
- Políticas iniciales de reemplazo de partes 744*
- Dejar que los trabajadores hagan la reparación de sus propias máquinas 745*

Programas de mantenimiento preventivo 748

- Automatización e importancia del mantenimiento preventivo 748*
- Programación de actividades de mantenimiento preventivo 749*
- Requerimientos de base de datos de mantenimiento preventivo 749*

Procedimientos modernos para el mantenimiento preventivo 749

Confiabilidad de las máquinas 756

Responsabilidades secundarias de los departamentos de mantenimiento 756

Tendencias en el mantenimiento 756

Problemas de mantenimiento en organizaciones de servicio 757

Instantánea industrial

20.1 *Mantenimiento productivo total en Asten* 750

20.2 *Sistema de apoyo de decisiones para la planeación de mantenimiento de aviones de American Airlines* 758

APÉNDICES

A Distribución de probabilidad normal 768

B Distribución de probabilidad t de Student 770

C Métodos de solución por programación lineal 772

D Respuestas a los problemas impares 814

E Glosario 819

Índice de autores 832

Índice de materias 835

Créditos de fotografías 846