

# Contenido

Introducción xi

---

Agradecimientos xiii

---

## PARTE I ESTRATEGIA, COMPETITIVIDAD Y TECNOLOGÍA

### Capítulo 1 INTRODUCCIÓN A LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES 1

---

#### Los sistemas de producción 1

El proceso de producción 2; Manufacturas y servicios 2; ¿Qué es la administración de operaciones? 3

#### Historia de los métodos de producción 5

La Revolución Industrial 6; La administración científica 6;  
El movimiento por los recursos humanos 7; La toma de decisiones con base en modelos 8

#### La revolución por la calidad 9

Nuevos actores en la economía mundial 9; Competencia global 11;  
Competitividad de la industria de Estados Unidos en los años setenta y ochenta 14

#### La economía basada en el conocimiento 17

Los sectores activos en la nueva economía 17; Retos operativos de la economía basada en el conocimiento 18

#### EJERCICIOS 20

### Capítulo 2 COMPETITIVIDAD Y PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LAS OPERACIONES 23

---

#### Competitividad y estrategia 23

Competitividad y ventaja competitiva 23; Enfoques de mercado y de eficiencia 25; Competitividad de las empresas en el nuevo milenio 26; Posiciones de ventaja competitiva 28

#### Planeación estratégica de las operaciones 31

Enfoque y capacidades operacionales 31; Formulación de una estrategia de operaciones 33

**Estrategias de operaciones de empresas exitosas 35**

Estrategias de operaciones de Wal-Mart y Southwest 35; Estrategia de operaciones de Shouldice Hospital 37; Sistemas de información estratégicos 38

**EJERCICIOS 41****Capítulo 3 TECNOLOGÍA AVANZADA Y OTRAS TENDENCIAS EN PRODUCCIÓN 43****Desarrollo de proveedores 43**

La estructura *multitiers* 44; Retos del desarrollo de cadenas globales 45

**Tecnologías de producto, proceso e información 47**

Tecnologías modernas para la producción 47; Tecnologías de información y comunicaciones 54

**Producción justo a tiempo 56**

El concepto justo a tiempo 57; Componentes del justo a tiempo 58

**Personalización en masa 64**

Estrategias para la personalización en masa 65; Posponer la diferenciación del producto 66

**EJERCICIOS 67****PARTE II DIRECCIÓN DE LAS OPERACIONES****Capítulo 4 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE PROCESOS 69****Visión de proceso de las organizaciones 69**

Ventajas de la visión de proceso 69; Elementos de un proceso de negocios 71

**Medición del desempeño 74**

Medidas operacionales básicas de flujo 74; La regla de Little 77

**Análisis de procesos de negocios 78**

Comparación de diseños alternos 79; Análisis de un proceso por actividades 80; Análisis de un proceso con diferentes tamaños de entidades 83

**EJERCICIOS 87****Capítulo 5 COMPETENCIA EN TIEMPO DE RESPUESTA 93****La importancia del tiempo de respuesta 93**

Flujo del proceso y estrategia de ventas 93; Importancia del tiempo de flujo 95

**Análisis del tiempo teórico de flujo 96**

Método de la ruta crítica 97; Tiempo teórico de flujo con reproceso 99; Tiempo de flujo con entidades de diferentes tamaños 101; Mejora del tiempo teórico de flujo 103

**Análisis del tiempo de flujo con esperas 106**

Estimación del tiempo de flujo con esperas 107; Mejora del tiempo promedio de espera 109

**EJERCICIOS 115**

**Capítulo 6 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD 121****Principios básicos para analizar la capacidad 121**

Factores que afectan la capacidad 122; Organización de los recursos 122

**Medición de la capacidad 125**

Capacidad teórica y capacidad efectiva 126; Capacidades con diferentes tamaños de entidades 129

**Mejora de la capacidad 131**

Mejora de la capacidad teórica 131; Mejora de la tasa de flujo 133

**EJERCICIOS 140****Capítulo 7 ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS 145****Conceptos básicos 146**

Tipos de inventarios 146; Funciones de los inventarios 148; Enfoques para administrar inventarios 148; Clasificación ABC 150

**Administración de inventarios de demanda dependiente 154**

Planeación de requerimientos de materiales 154; Sistemas *kanban* 159

**Algunos modelos para administrar inventarios 161**

Costo de los inventarios 161; El modelo EOQ 162; Modelo del tamaño económico de lote 165; Modelo EOQ con pedidos pendientes 167; Técnicas para administrar inventarios con demanda dinámica 169

**EJERCICIOS 174****Capítulo 8 ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS TERMINADOS 181****Inventarios de productos de consumo regular 181**

Mecanismos de control para productos de consumo regular 181; Política de inventarios con revisión continua 183; Política de inventarios con revisión periódica 186

**Agregación del riesgo y economías de escala 187**

Agregación del riesgo 187; Agregación de pedidos 190; Descuentos por tamaño del pedido 192

**Inventarios de productos de temporada 193**

La política (s, S) 194; El problema del voceador 196; Contratos de suministro 197; Equilibrios y óptimos globales 201

**EJERCICIOS 203****PARTE III PLANEACIÓN DE LAS OPERACIONES****Capítulo 9 DISEÑO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN 207****Planeación de un estudio de diseño de las instalaciones 207**

Metas del diseño de planta 208; Tasa de salida (*throughput*) 208; Inventario de material en espera (*waiting inventory*) 208; Inventario de material en proceso (*work in process*) 209; Tiempo de flujo (*flow time, cycle time*) 209; Pasos de un estudio de diseño de planta 210

**Visión de la tecnología de proceso 212**

Cómo enfocar la tecnología de proceso 213; Consideraciones para la toma de decisiones 214

**Caracterización de los sistemas de producción 215**

Producción de acuerdo al sistema de ventas 215; Producción de acuerdo al proceso 215; La matriz producto-proceso 217

**Análisis del proceso y del equipo 220**

Pasos para el análisis del proceso 220; Elementos de un análisis técnico 222

**Procesos de fabricación 227**

Procesos de formado 227; Procesos de fabricación 228; Procesos de unión 228; Procesos de tratamiento térmico 229; Procesos de tratamiento superficial 229

**EJERCICIOS 230****Capítulo 10 LOCALIZACIÓN DE PLANTAS, CENTROS DE DISTRIBUCIÓN Y SERVICIOS 231****Problemas de localización 232**

Localización de servicios con demanda abierta 232

**Localización de plantas y centros de distribución 234**

Pasos de un estudio de localización 234; Factores importantes para la localización 236; Técnicas para la exploración geográfica 238; El modelo de localización de planta 247

**Localización de servicios con demanda ubicada 252**

Localización de una sola instalación 253; Localización de varias instalaciones 254; Localización de varias instalaciones con costos fijos 256

**EJERCICIOS 261****Capítulo 11 DISPOSICIÓN DE LAS INSTALACIONES 269****Esquemas para la disposición de las instalaciones 269**

Disposición de acuerdo al producto 270; Disposición de acuerdo al proceso 271; Disposición celular 272; Disposición de posición fija 273; Disposición de instalaciones en servicios 273

**Técnicas para el diseño de la disposición de planta 274**

Balaceo de líneas 274; Evaluación de costos por transporte de materiales 281; Organización de células de manufactura 286

**EJERCICIOS 295****PARTE IV CONTROL DE LAS OPERACIONES****Capítulo 12 PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LOS RECURSOS 299****Planeación de los recursos de la empresa 300**

Actividades de la planeación de recursos 300; Conceptos estratégicos en planeación de la capacidad 301; Estrategias para planear la capacidad 304; Planeación de los recursos 307

**Planeación de la producción 310**

Planeación agregada de la producción 310; Planeación agregada por medio de heurísticas 312; Planeación agregada mediante programación lineal 317

**Programa maestro de producción 323****EJERCICIOS 327**

**Capítulo 13 PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS 333****Control de piso 334**

Programación de la carga 334; Monitoreo del proceso 337

**Secuenciación de operaciones 339**

Secuenciación en una estación de trabajo 340; Menor tiempo de proceso (MTP) 343; Fecha de vencimiento más temprana (FVMT) 343; Costo sobre el horizonte (CSH) 344; Mayor penalidad unitaria (MPU) 345; MTPP 345; MCC 346; Secuenciación en varias estaciones de trabajo 351

**Secuenciación en plantas 355**

El problema del panadero 356

**Secuenciación en talleres 358**

Reglas para la priorización de órdenes 359

**EJERCICIOS 362****Capítulo 14 HABILIDAD, CONFIABILIDAD, MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN 367****Costo y habilidad del sistema 367**

Habilidad del proceso 368; Análisis de costo-rendimiento 370

**Confiabilidad y falla de equipos 374**

Confiabilidad 375; Tasa de fallas 378; Tiempo operativo sin fallas 380

**Mantenimiento y renovación de equipos 384**

Mantenimiento preventivo 385; Renovación de equipos 387

**EJERCICIOS 391****PARTE V ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD****Capítulo 15 ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD 397****Evolución de la administración de la calidad 397**

Evolución histórica 397; Concepto de calidad 399

**Filosofías sobre la calidad 401**

La filosofía de Deming 402; La filosofía de Juran 408; La filosofía de Crosby 409; Administración para la calidad total 409; Sistemas de certificación ISO 9000 411

**La función del control de la calidad en la empresa 414**

Objetivos del control de la calidad 414; Responsabilidades para el control de la calidad 414; El sistema de control 416; Inspección de la calidad 417; Responsables de la inspección 418; Control de proveedores 418; Causas de la variabilidad 418

**EJERCICIOS 420****Capítulo 16 CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 421****Inspección de proveedores y del producto final 421**

Muestreo de aceptación 421; Riesgos del muestreo 422; Muestreo de aceptación por atributo 423; Mejora de planes de muestreo 428; Muestreo de aceptación por variable 431

**Control estadístico del proceso 434**

Cartas de control 435; Diagramas de causa-efecto 441; Cartas de Pareto 443; Histogramas de frecuencia 446; Diagramas de estratificación 449; Gráfica de correlación 451; Listas de verificación 453

**EJERCICIOS 454****Capítulo 17 INGENIERÍA DE LA CALIDAD 459****Planeación de la calidad en el diseño 459**

El proceso de diseño 460; Diseño para la manufactura 461; Diseño para desarmar 461; Ingeniería de la calidad 462

**Diseño de experimentos planeados 463**

Diseño completamente al azar 466; Diseño en bloque completo al azar 469; Arreglos factoriales 471; Arreglos factoriales fraccionados 474; Factoriales fraccionados de la serie  $2^{k-1}$  475; La filosofía de Taguchi 479

**EJERCICIOS 485****APÉNDICES****Apéndice 1 INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA Y LAS PROBABILIDADES 489**

Introducción a las probabilidades 490

Variables aleatorias 493

**Apéndice 2 PRINCIPALES DISTRIBUCIONES DE VARIABLES ALEATORIAS 499**

Distribución de Bernouilli 499

Distribución binomial 501

Distribución binomial negativa 501

Distribución de Poisson 502

Distribución uniforme 502

Distribución triangular 504

Distribución normal 504

Distribución exponencial 505

Distribución de Weibull 506

Distribución gama 506

Distribución t-Student 507

**Apéndice 3 INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA 509**

Descripción de datos no agrupados 509

Agrupamiento de datos 512

Introducción a la estadística inferencial 515

EJERCICIOS 519