

# Contenido

<b>Prólogo</b>	<b>9</b>
<b>Reconocimientos</b>	<b>13</b>
<b>Parte I METODOLOGIA Y CONCEPTOS</b>	<b>19</b>
<b>Capítulo 1 Introducción a la Ingeniería de Sistemas</b>	<b>21</b>
1.1 Metodología de la Ingeniería de Sistemas, 21	
1.2 Los aspectos interdisciplinarios de un sistema, 23	
1.3 El ciclo básico de un sistema, 25	
1.4 Características importantes de la Ingeniería de Sistemas, 28	
1.4.1 La tendencia a cuantificar, 28	
1.4.2 La tendencia a resolver problemas de gran escala, 29	
1.5 Oposición a la Ingeniería de Sistemas, 30	
1.6 Los requisitos para la implementación de la Ingeniería de Sistemas, 32	
1.7 La Ingeniería de Sistemas ante la toma de decisiones, 33	
Problemas, 37	
<b>Capítulo 2 Modelos</b>	<b>39</b>
2.1 Su importancia dentro de la Ingeniería de Sistemas, 39	
2.2 Clasificación y descripción de modelos, 43	

## 16 CONTENIDO

- 2.3 El proceso de decisión—Evaluación de alternativas, 46
- 2.4 La Ingeniería de Sistemas y la Administración, 52
- Problemas, 61

## Parte II TECNICAS Y EJEMPLOS 63

### Capítulo 3 Introducción a las técnicas de la Ingeniería de Sistemas 65

- 3.1 La investigación de operaciones, 65
- 3.2 Optimización, 70
- 3.3 La técnica de la simulación, 72
- Problemas, 79

### Capítulo 4 Repaso de las técnicas de optimización 81

- 4.1 Programación clásica, 81
- 4.2 Programación lineal (P. L.), 83
  - 4.2.1 La programación lineal y la teoría de juegos, 97
- 4.3 Programación no-lineal (P. N.), 100
- 4.4 Redes, 104
- Problemas, 111

### Capítulo 5 Técnicas de optimización para modelos dinámicos 115

- 5.1 El modelo general de optimización dinámica, 115
- 5.2 Ejemplo del cálculo de variaciones, 116
- 5.3 Programación dinámica, 119
- 5.4 Ejemplos de programación dinámica, 121
- 5.5 Introducción a técnicas probabilísticas, 125
- 5.6 Ejemplos numéricos de teoría de colas, 132
- Problemas, 135

### Capítulo 6 Técnicas para resolver sistemas de gran escala 137

- 6.1 La descomposición de sistemas por niveles jerárquicos, 140
- 6.2 Ejemplos de descomposición multinivel, 147
- Problemas, 153

<b>Parte III</b>	<b>AREAS DE APLICACION</b>	<b>15</b>
<b>Capítulo 7</b>	<b>La Ingeniería de Sistemas en planificación de industrias básicas</b>	<b>15</b>
7.1	Conceptos importantes para la planificación de sistemas eléctricos, 158	
7.2	Una nueva metodología de optimización-simulación para la planificación de sistemas eléctricos, 163	
7.3	Los modelos de planeación de expansión y de planeación de energía hidroeléctrica, 168	
7.4	El problema de planeación de operación, 172	
7.5	Una aplicación a una región de México, 173	
	Problemas, 181	
<b>Capítulo 8</b>	<b>La aplicación de la Ingeniería de Sistemas a recursos hidráulicos</b>	<b>183</b>
8.1	Introducción a la Ingeniería de Sistemas Hidráulicos, 183	
8.2	La aplicación de programación lineal (P. L.) en la planificación del uso conjunto de agua superficial y subterránea, 185	
8.3	La aplicación de técnicas de optimización a sistemas de calidad de agua, 190	
8.4	El uso de cuasilinealización para el problema de contaminación de agua, 195	
8.5	Modelación del fenómeno lluvia-escurrimiento, 201	
	8.5.1 El análisis no lineal de sistemas hidrológicos, 202	
	8.5.2 Una extensión del modelo de Prasad, 202	
	Problemas, 207	
<b>Capítulo 9</b>	<b>Otras aplicaciones de la Ingeniería de Sistemas</b>	<b>209</b>
9.1	La aplicación de la Ingeniería de Sistemas a la planeación de sistemas de transporte, 209	
9.2	Un repaso de modelos de sistemas económicos para países en desarrollo, 219	
	9.2.1 Modelos económicos integrados, 223	
	9.2.2 Modelos sectoriales, 224	
	Problemas, 227	
<b>Respuestas a los problemas</b>		<b>229</b>