

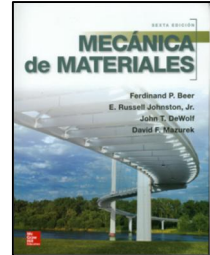
1. A. E. Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr., Stephen D. Umans. Máquinas eléctricas, 6ª ed. México; Madrid: McGraw-Hill, cop. 2004. 682p. ISBN-970-10-4052-X
Signatura: IB/621.31 FIT maq (6ªed.)



[Índice](#)

2. Ferdinand P. Beer [y otros]. Mecánica de materiales, 6ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana, cop. 2013. ISBN-978-607-15-0934-5.

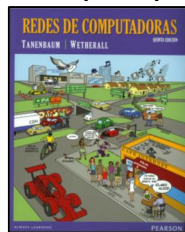
Signatura: IB/620.1 MEC les (6ªed)



[Índice](#)

3. Tanenbaum, Andrew S. Redes de computadoras. México: Pearson Educación, 2012. 791p. ISBN-978-607-32-0817-8

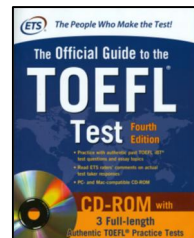
Signatura: IB/681.4 TAN red (5ª ed)



[Índice](#)

4. ETS. The official guide to the TOEFL test. New York; Madrid [etc.]: McGraw Hill, cop. 2012. 653p. ISBN-978-0-07-176658-6

Signatura: IB/811.111(07) OFF est



[Índice](#)

CONTENIDO

Prefacio	xiii
----------	------

Capítulo 1

Circuitos magnéticos y materiales magnéticos 1

1.1	Introducción a los circuitos magnéticos	2
1.2	Dispersión de flujo, inductancia y energía	11
1.3	Propiedades de los materiales magnéticos	19
1.4	Excitación de corriente alterna	23
1.5	Imanes permanentes	30
1.6	Aplicación de materiales para imanes permanentes	35
1.7	Resumen	42
1.8	Problemas	43

Capítulo 2

Transformadores 57

2.1	Introducción a los transformadores	57
2.2	Condiciones de vacío	59
2.3	Efecto de la corriente secundaria; transformador ideal	64
2.4	Reactancias del transformador y circuitos equivalentes	68
2.5	Aspectos de ingeniería en el análisis de transformadores	73
2.6	Autotransformadores; transformadores de multidevanado	82
2.7	Transformadores en circuitos trifásicos	86
2.8	Transformadores de voltaje y de corriente	91
2.9	El sistema por unidad	96
2.10	Resumen	105
2.11	Problemas	106

Capítulo 3

Principios de la conversión de energía electromecánica 114

3.1	Fuerzas y pares en los sistemas de campos magnéticos	115
3.2	Energía balanceada	119
3.3	Energía en sistemas de campo magnético de excitación única	121
3.4	Determinación de fuerzas magnéticas y pares a partir de la energía	125
3.5	Determinación de fuerzas magnéticas y pares a partir de la coenergía	131
3.6	Sistemas de campo magnético de excitación múltiple	138
3.7	Fuerzas y pares en sistemas con imanes permanentes	144
3.8	Ecuaciones dinámicas	153
3.9	Técnicas analíticas	157
3.10	Resumen	160
3.11	Problemas	161

Capítulo 4

Introducción a las máquinas de rotación 175

4.1	Conceptos elementales	175
4.2	Introducción a las máquinas de corriente alterna y de corriente directa	178
4.3	Fuerza magnetomotriz de devanado distribuido	189
4.4	Campos magnéticos en las máquinas rotantes	198
4.5	Ondas de rotación de fuerza magnetomotriz en máquinas de corriente alterna	202
4.6	Voltaje generado	210
4.7	Pares en máquinas de polos no salientes	216
4.8	Máquinas lineales	229
4.9	Saturación magnética	232
4.10	Flujos de dispersión	234
4.11	Resumen	237
4.12	Problemas	238

Capítulo 5**Máquinas síncronas 247**

- 5.1 Introducción a las máquinas síncronas polifásicas 247
- 5.2 Inductancias en las máquinas síncronas; circuitos equivalentes 250
- 5.3 Características de cortocircuito y de circuito abierto 258
- 5.4 Características del ángulo de potencia del estado estacionario 267
- 5.5 Características de operación del estado estacionario 276
- 5.6 Efectos de los polos salientes; introducción a la teoría del eje directo y a la teoría del eje de cuadratura 283
- 5.7 Características del ángulo de potencia en máquinas de polos salientes 290
- 5.8 Motores de corriente alterna con imán permanente 294
- 5.9 Resumen 296
- 5.10 Problemas 298

Capítulo 6**Máquinas de inducción polifásica 306**

- 6.1 Introducción a las máquinas de inducción polifásica 306
- 6.2 Corrientes y flujos en máquinas de inducción polifásica 310
- 6.3 Circuito equivalente de un motor de inducción 313
- 6.4 Análisis del circuito equivalente 317
- 6.5 Par y potencia mediante el uso del teorema de Thevenin 322
- 6.6 Determinación de parámetros a partir de pruebas de vacío y de rotor bloqueado 330
- 6.7 Efectos de la resistencia del rotor; rotores devanados y de doble jaula de ardilla 340
- 6.8 Resumen 347
- 6.9 Problemas 348

Capítulo 7**Máquinas de corriente directa 357**

- 7.1 Introducción 357
- 7.2 Acción del conmutador 364
- 7.3 Efecto de la fuerza magnetomotriz del inducido (o de armadura) 367
- 7.4 Fundamentos analíticos: aspectos del circuito eléctrico 370
- 7.5 Fundamentos analíticos: aspectos de circuito magnético 374
- 7.6 Análisis del desempeño del estado estable 379
- 7.7 Máquinas de corriente directa con imán permanente 385
- 7.8 Conmutación e interpolos 391
- 7.9 Devanados de compensación 393
- 7.10 Motores universales en serie 395
- 7.11 Resumen 396
- 7.12 Problemas 397

Capítulo 8**Máquinas de reluctancia variable y motores de pasos 407**

- 8.1 Fundamentos para el análisis de máquinas de reluctancia variable 407
- 8.2 Configuraciones prácticas de las máquinas de reluctancia variable 415
- 8.3 Formas de onda de corriente para la producción de par 421
- 8.4 Análisis no lineal 430
- 8.5 Motores de pasos 437
- 8.6 Resumen 445
- 8.7 Problemas 446

Capítulo 9**Motores monofásicos y bifásicos 45**

- 9.1 Motores de inducción monofásicos: evaluación cualitativa 451
- 9.2 Desempeño en el arranque y operación normal de motores de inducción monofásicos y síncronos 454

- 9.3 Teoría del campo giratorio de motores de inducción monofásicos 461
- 9.4 Motores de inducción bifásicos 469
- 9.5 Resumen 487
- 9.6 Problemas 488

Capítulo 10

Introducción a la electrónica de potencia 491

- 10.1 Interruptores de potencia 491
- 10.2 Rectificación: conversión de corriente alterna a corriente directa 504
- 10.3 Inversión: conversión de corriente directa a corriente alterna 533
- 10.4 Resumen 546
- 10.5 Bibliografía 547
- 10.6 Problemas 548

Capítulo 11

Control de la velocidad y del par 554

- 11.1 Control de los motores de corriente directa 554
- 11.2 Control de motores síncronos 573
- 11.3 Control de motores de inducción 590
- 11.4 Control de motores de reluctancia variable 607
- 11.5 Resumen 610
- 11.6 Bibliografía 612
- 11.7 Problemas 613

Apéndice A

Circuitos trifásicos 622

- A.1 Generación de voltajes trifásicos 622
- A.2 Voltajes trifásicos, corrientes y potencia 624
- A.3 Circuitos conectados en estrella y en delta 628
- A.4 Análisis de circuitos trifásicos balanceados; diagramas unifilares 633
- A.5 Otros sistemas polifásicos 635

Apéndice B

Voltajes, campos magnéticos e inductancias de los devanados de corriente alterna distribuidos 637

- B.1 Voltajes generados 637
- B.2 Ondas de fmm de la armadura o inducido 643
- B.3 Inductancias de entrehierro de los devanados distribuidos 646

Apéndice C

La transformación dq0 650

- C.1 Transformación de variables para eje directo y eje en cuadratura 650
- C.2 Fórmulas fundamentales de máquina síncrona en variables dq0 652
- C.3 Fórmulas fundamentales de máquinas de inducción en variables dq0 656

Apéndice D

Aspectos técnicos del desempeño y operación de la máquina eléctrica práctica 661

- D.1 Pérdidas 661
- D.2 Índice de desempeño y calentamiento 664
- D.3 Medios de enfriamiento para las máquinas eléctricas 667
- D.4 Excitación 669
- D.5 Eficiencia energética en máquinas eléctricas 671

Apéndice E

Tabla de constantes y de factores de conversión para las unidades SI (Sistema Internacional de Unidades) 673

Índice 675

Contenido

Prefacio XIV

Lista de símbolos XIX

1 Introducción. El concepto de esfuerzo 2

- 1.1 Introducción 4
- 1.2 Un breve repaso de los métodos de la estática 4
- 1.3 Esfuerzos en los elementos de una estructura 6
- 1.4 Análisis y diseño 7
- 1.5 Carga axial. Esfuerzo normal 8
- 1.6 Esfuerzo cortante 9
- 1.7 Esfuerzo de aplastamiento en conexiones 10
- 1.8 Aplicación al análisis y diseño de estructuras sencillas 11
- 1.9 Método para la solución de problemas 13
- 1.10 Exactitud numérica 13
- 1.11 Esfuerzos en un plano oblicuo bajo carga axial 20
- 1.12 Esfuerzos bajo condiciones generales de carga. Componentes del esfuerzo 22
- 1.13 Consideraciones de diseño 24

Repaso y resumen del capítulo 1 33

2 Esfuerzo y deformación. Carga axial 42

- 2.1 Introducción 42
- 2.2 Deformación normal bajo carga axial 43
- 2.3 Diagrama esfuerzo-deformación 44
- *2.4 Esfuerzo y deformación verdaderos 48
- 2.5 Ley de Hooke. Módulo de elasticidad 48
- 2.6 Comportamiento elástico contra comportamiento plástico de un material 50
- 2.7 Cargas repetidas. Fatiga 51
- 2.8 Deformaciones de elementos sometidos a carga axial 52
- 2.9 Problemas estáticamente indeterminados 60
- 2.10 Problemas que involucran cambios de temperatura 64
- 2.11 Relación de Poisson 72
- 2.12 Carga multiaxial. Ley de Hooke generalizada 74
- *2.13 Dilatación. Módulo de elasticidad volumétrico 76
- 2.14 Deformación unitaria cortante 77
- 2.15 Análisis adicional de las deformaciones bajo carga axial. Relación entre E , ν y G 80
- *2.16 Relaciones de esfuerzo-deformación para materiales compuestos reforzados con fibras 81

- 2.17** Distribución del esfuerzo y de la deformación bajo carga axial. Principio de Saint-Venant 90
- 2.18** Concentraciones de esfuerzos 91
- 2.19** Deformaciones plásticas 93
- *2.20** Esfuerzos residuales 97

Repaso y resumen del capítulo 2 103

3 Torsión 114

- 3.1** Introducción 114
- 3.2** Análisis preliminar de los esfuerzos en un eje 115
- 3.3** Deformaciones en un eje circular 117
- 3.4** Esfuerzos en el rango elástico 119
- 3.5** Ángulo de giro en el rango elástico 128
- 3.6** Ejes estáticamente indeterminados 131
- 3.7** Diseño de ejes de transmisión 142
- 3.8** Concentraciones de esfuerzo en ejes circulares 144
- *3.9** Deformaciones plásticas en ejes circulares 149
- *3.10** Ejes circulares hechos de un material elastoplástico 150
- *3.11** Esfuerzos residuales en ejes circulares 154
- *3.12** Torsión de elementos no circulares 161
- *3.13** Ejes huecos de pared delgada 163

Repaso y resumen del capítulo 3 170

4 Flexión pura 182

- 4.1** Introducción 182
- 4.2** Elemento simétrico sometido a flexión pura 184
- 4.3** Deformaciones en un elemento simétrico sometido a flexión pura 185
- 4.4** Esfuerzos y deformaciones en el rango elástico 187
- 4.5** Deformaciones en una sección transversal 191
- 4.6** Flexión de elementos hechos de varios materiales 198
- 4.7** Concentración de esfuerzos 201
- *4.8** Deformaciones plásticas 209
- *4.9** Elementos hechos de material elastoplástico 210
- *4.10** Deformaciones plásticas en elementos con un solo plano de simetría 214
- *4.11** Esfuerzos residuales 214
- 4.12** Carga axial excéntrica en un plano de simetría 223
- 4.13** Flexión asimétrica 231
- 4.14** Caso general de carga axial excéntrica 235
- *4.15** Flexión de elementos curvos 244

Repaso y resumen del capítulo 4 255

5 Análisis y diseño de vigas para flexión 264

- 5.1 Introducción 264
- 5.2 Diagramas de cortante y de momento flector 266
- 5.3 Relaciones entre la carga, el cortante y el momento flector 274
- 5.4 Diseño de vigas prismáticas a la flexión 283
- *5.5 Uso de funciones de singularidad para determinar el cortante y el momento flector en una viga 293
- *5.6 Vigas no prismáticas 304

Repaso y resumen del capítulo 5 312

6 Esfuerzos cortantes en vigas y elementos de pared delgada 320

- 6.1 introducción 320
- 6.2 Cortante en la cara horizontal de un elemento de una viga 321
- 6.3 Determinación de los esfuerzos cortantes en una viga 323
- 6.4 Esfuerzos cortantes τ_{xy} en tipos comunes de vigas 324
- *6.5 Análisis adicional sobre la distribución de esfuerzos en una viga rectangular delgada 326
- 6.6 Corte longitudinal en un elemento de viga con forma arbitraria 333
- 6.7 Esfuerzos cortantes en elementos de pared delgada 334
- *6.8 Deformaciones plásticas 336
- *6.9 Carga asimétrica de elementos de pared delgada. Centro del cortante 345

Repaso y resumen del capítulo 6 355

7 Transformaciones de esfuerzos y deformaciones 364

- 7.1 Introducción 364
- 7.2 Transformación de esfuerzo plano 366
- 7.3 Esfuerzos principales. Esfuerzo cortante máximo 367
- 7.4 Círculo de Mohr para esfuerzo plano 375
- 7.5 Estado general de esfuerzos 384
- 7.6 Aplicación del círculo de Mohr al análisis tridimensional de esfuerzos 386
- *7.7 Criterios de fluencia para materiales dúctiles bajo esfuerzo plano 388
- *7.8 Criterios de fractura para materiales frágiles bajo esfuerzo plano 390
- 7.9 Esfuerzos en recipientes a presión de pared delgada 397
- *7.10 Transformación de deformación plana 404
- *7.11 Círculo de Mohr para deformación plana 407
- *7.12 Análisis tridimensional de la deformación 409
- *7.13 Mediciones de la deformación. Roseta de deformación 412

Repaso y resumen del capítulo 7 418

- 11.1** Introducción 580
- 11.2** Energía de deformación 580
- 11.3** Densidad de energía de deformación 581
- 11.4** Energía de deformación elástica para esfuerzos normales 583
- 11.5** Energía de deformación elástica para esfuerzos cortantes 586
- 11.6** Energía de deformación para un estado general de esfuerzos 588
- 11.7** Cargas de impacto 598
- 11.8** Diseño para cargas de impacto 601
- 11.9** Trabajo y energía bajo una carga única 602
- 11.10** Deflexión bajo una carga única por el método de trabajo-energía 604
- *11.11** Trabajo y energía bajo varias cargas 613
- *11.12** Teorema de Castigliano 614
- *11.13** Deflexiones por el teorema de Castigliano 615
- *11.14** Estructuras estáticamente indeterminadas 619

Repaso y resumen del capítulo 11 629

Apéndices A-1

- A** Momentos de áreas A-2
- B** Propiedades típicas de materiales seleccionados usados en ingeniería A-11
- C** Propiedades de perfiles laminados de acero A-15
- D** Deflexiones y pendientes de vigas A-27
- E** Fundamentos de la certificación en ingeniería en Estados Unidos A-29

Créditos C-1

Respuestas R-1

Índice analítico I-1

CONTENIDO

PREFACIO xix

1 INTRODUCCIÓN 1

1.1 USOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS 2

- 1.1.1 Aplicaciones de negocios 3
- 1.1.2 Aplicaciones domésticas 5
- 1.1.3 Usuarios móviles 9
- 1.1.4 Cuestiones sociales 12

1.2 HARDWARE DE RED 15

- 1.2.1 Redes de área personal 15
- 1.2.2 Redes de área local 17
- 1.2.3 Redes de área metropolitana 20
- 1.2.4 Redes de área amplia 20
- 1.2.5 Interredes 23

1.3 SOFTWARE DE RED 25

- 1.3.1 Jerarquías de protocolos 25
- 1.3.2 Aspectos de diseño para las capas 29
- 1.3.3 Comparación entre servicio orientado a conexión y servicio sin conexión 30
- 1.3.4 Primitivas de servicios 32
- 1.3.5 La relación entre servicios y protocolos 34

1.4 MODELOS DE REFERENCIA 35

- 1.4.1 El modelo de referencia OSI 35
- 1.4.2 El modelo de referencia TCP/IP 39
- 1.4.3 El modelo utilizado en este libro 41

*1.4.4	Comparación de los modelos de referencia OSI y TCP/IP	42
*1.4.5	Una crítica al modelo y los protocolos OSI	43
*1.4.6	Una crítica al modelo de referencia TCP/IP	45
1.5	REDES DE EJEMPLO	46
1.5.1	Internet	46
*1.5.2	Redes de teléfonos móviles de tercera generación	55
*1.5.3	Redes LAN inalámbricas: 802.11	59
*1.5.3	Redes RFID y de sensores	63
*1.6	ESTANDARIZACIÓN DE REDES	65
1.6.1	Quién es quién en el mundo de las telecomunicaciones	66
1.6.2	Quién es quién en el mundo de los estándares internacionales	67
1.6.3	Quién es quién en el mundo de estándares de Internet	68
1.7	UNIDADES MÉTRICAS	70
1.8	ESQUEMA DEL RESTO DEL LIBRO	71
1.9	RESUMEN	72
2	LA CAPA FÍSICA	77
2.1	BASES TEÓRICAS PARA LA COMUNICACIÓN DE DATOS	77
2.1.1	Análisis de Fourier	78
2.1.2	Señales de ancho de banda limitado	78
2.1.3	La tasa de datos máxima de un canal	81
2.2	MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS	82
2.2.1	Medios magnéticos	82
2.2.2	Par trenzado	83
2.2.3	Cable coaxial	84
2.2.4	Líneas eléctricas	85
2.2.5	Fibra óptica	86
2.3	TRANSMISIÓN INALÁMBRICA	91
2.3.1	El espectro electromagnético	91
2.3.2	Radiotransmisión	94
2.3.3	Transmisión por microondas	95
2.3.4	Transmisión infrarroja	98
2.3.5	Transmisión por ondas de luz	99
*2.4	SATÉLITES DE COMUNICACIÓN	100
2.4.1	Satélites geoestacionarios	101
2.4.2	Satélites de Órbita Terrestre Media (MEO)	104
2.4.3	Satélites de Órbita Terrestre Baja (LEO)	105
2.4.4	Comparación de los satélites y la fibra óptica	107
2.5	MODULACIÓN DIGITAL Y MULTIPLEXIÓN	108
2.5.1	Transmisión en banda base	108
2.5.2	Transmisión pasa-banda	112

2.5.3	Multiplexión por división de frecuencia	114
2.5.4	Multiplexión por división de tiempo	116
2.5.5	Multiplexión por división de código	117
2.6	LA RED TELEFÓNICA PÚBLICA CONMUTADA	120
2.6.1	Estructura del sistema telefónico	120
2.6.2	La política de los teléfonos	123
2.6.3	El lazo local: módems, ADSL y fibra óptica	124
2.6.4	Troncales y multiplexión	131
2.6.5	Conmutación	138
*2.7	EL SISTEMA DE TELEFONÍA MÓVIL	142
2.7.1	Teléfonos móviles de primera generación (1G): voz analógica	143
2.7.2	Teléfonos móviles de segunda generación (2G): voz digital	146
2.7.3	Teléfonos móviles de tercera generación (3G): voz y datos digitales	150
*2.8	TELEVISIÓN POR CABLE	154
2.8.1	Televisión por antena comunal	154
2.8.2	Internet por cable	155
2.8.3	Asignación de espectro	156
2.8.4	Módems de cable	157
2.8.5	Comparación de ADSL y cable	159
2.9	RESUMEN	160
3	LA CAPA DE ENLACE DE DATOS	167
3.1	CUESTIONES DE DISEÑO DE LA CAPA DE ENLACE DE DATOS	168
3.1.1	Servicios proporcionados a la capa de red	168
3.1.2	Entramado	170
3.1.3	Control de errores	173
3.1.4	Control de flujo	174
3.2	DETECCIÓN Y CORRECCIÓN DE ERRORES	175
3.2.1	Códigos de corrección de errores	176
3.2.2	Códigos de detección de errores	181
3.3	PROTOCOLOS ELEMENTALES DE ENLACE DE DATOS	186
3.3.1	Un protocolo simplex utópico	190
3.3.2	Protocolo simplex de parada y espera para un canal libre de errores	191
3.3.3	Protocolo simplex de parada y espera para un canal ruidoso	193
3.4	PROTOCOLOS DE VENTANA DESLIZANTE	196
3.4.1	Un protocolo de ventana deslizante de un bit	198
3.4.2	Un protocolo que utiliza retroceso N	200
3.4.3	Un protocolo que usa repetición selectiva	206
3.5	EJEMPLOS DE PROTOCOLOS DE ENLACE DE DATOS	211
3.5.1	Paquetes sobre SONET	211
3.5.2	ADSL	214
3.6	RESUMEN	216

4 LA SUBCAPA DE CONTROL DE ACCESO AL MEDIO 221

4.1 EL PROBLEMA DE ASIGNACIÓN DEL CANAL 222

4.1.1 Asignación estática de canal 222

4.1.2 Supuestos para la asignación dinámica de canales 223

4.2 PROTOCOLOS DE ACCESO MÚLTIPLE 225

4.2.1 ALOHA 225

4.2.2 Protocolos de acceso múltiple con detección de portadora 229

4.2.3 Protocolos libres de colisiones 232

4.2.4 Protocolos de contención limitada 235

4.2.5 Protocolos de LAN inalámbrica 238

4.3 ETHERNET 240

4.3.1 Capa física de Ethernet clásica 241

4.3.2 El protocolo de subcapa MAC de la Ethernet clásica 242

4.3.3 Desempeño de Ethernet 245

4.3.4 Ethernet conmutada 247

4.3.5 Fast Ethernet 249

4.3.6 Gigabit Ethernet 251

4.3.7 10 Gigabit Ethernet 254

4.3.8 Retrospectiva de Ethernet 255

4.4 REDES LAN INALÁMBRICAS 257

4.4.1 La arquitectura de 802.11 y la pila de protocolos 257

4.4.2 La capa física del estándar 802.11 258

4.4.3 El protocolo de la subcapa MAC del 802.11 260

4.4.4 La estructura de trama 802.11 265

4.4.5 Servicios 267

***4.5 BANDA ANCHA INALÁMBRICA 268**

4.5.1 Comparación del estándar 802.16 con 802.11 y 3G 269

4.5.2 La arquitectura de 802.16 y la pila de protocolos 270

4.5.3 La capa física del estándar 802.16 271

4.5.4 Protocolo de la subcapa MAC del estándar 802.16 273

4.5.5 La estructura de trama del estándar 802.16 274

4.6 BLUETOOTH* 275

4.6.1 Arquitectura de Bluetooth 275

4.6.2 Aplicaciones de Bluetooth 276

4.6.3 La pila de protocolos de Bluetooth 277

4.6.4 La capa de radio de Bluetooth 278

4.6.5 Las capas de enlace de Bluetooth 278

4.6.6 Estructura de la trama de Bluetooth 279

4.7 RFID* 281

4.7.1 Arquitectura EPC Gen 2 281

4.7.2 Capa física de EPC Gen 2 282

4.7.3 Capa de identificación de etiquetas de EPC Gen 2 283

4.7.4 Formatos de los mensajes de identificación de etiquetas 284

4.8	CONMUTACIÓN DE LA CAPA DE ENLACE DE DATOS	285
4.8.1	Usos de los puentes	286
4.8.2	Puentes de aprendizaje	287
4.8.3	Puentes con árbol de expansión	290
4.8.4	Repetidores, hubs, puentes, switches, enrutadores y puertas de enlace (gateways)	292
4.8.5	Redes LAN virtuales	294
4.9	RESUMEN	300
5	LA CAPA DE RED	305
5.1	ASPECTOS DE DISEÑO DE LA CAPA DE RED	305
5.1.1	Conmutación de paquetes de almacenamiento y reenvío	305
5.1.2	Servicios proporcionados a la capa de transporte	306
5.1.3	Implementación del servicio sin conexión	307
5.1.4	Implementación del servicio orientado a conexión	309
5.1.5	Comparación entre las redes de circuitos virtuales y las redes de datagramas	310
5.2	ALGORITMOS DE ENRUTAMIENTO	311
5.2.1	Principio de optimización	313
5.2.2	Algoritmo de la ruta más corta	314
5.2.3	Inundación	317
5.2.4	Enrutamiento por vector de distancia	318
5.2.5	Enrutamiento por estado del enlace	320
5.2.6	Enrutamiento jerárquico	325
5.2.7	Enrutamiento por difusión	326
5.2.8	Enrutamiento multidifusión	328
5.2.9	Enrutamiento anycast	331
5.2.10	Enrutamiento para hosts móviles	332
5.2.11	Enrutamiento en redes <i>ad hoc</i>	334
5.3	ALGORITMOS DE CONTROL DE CONGESTIÓN	337
5.3.1	Métodos para el control de la congestión	338
5.3.2	Enrutamiento consciente del tráfico	339
5.3.3	Control de admisión	340
5.3.4	Regulación de tráfico	341
5.3.5	Desprendimiento de carga	344
5.4	CALIDAD DEL SERVICIO	347
5.4.1	Requerimientos de la aplicación	347
5.4.2	Modelado de tráfico	349
5.4.3	Programación de paquetes	353
5.4.4	Control de admisión	356
5.4.5	Servicios integrados	359
5.4.6	Servicios diferenciados	361
5.5	INTERCONEXIÓN DE REDES	364
5.5.1	Cómo difieren las redes	365
5.5.2	Cómo se pueden conectar las redes	366
5.5.3	Tunelización	368
5.5.4	Enrutamiento entre redes	370
5.5.5	Fragmentación de paquetes	371

5.6	LA CAPA DE RED DE INTERNET	374
5.6.1	El protocolo IP versión 4	376
5.6.2	Direcciones IP	379
5.6.3	IP versión 6	390
5.6.4	Protocolos de control en Internet	398
5.6.5	Conmutación mediante etiquetas y MPLS	403
5.6.6	OSPF: un protocolo de enrutamiento de puerta de enlace interior	405
5.6.7	BGP: el protocolo de enrutamiento de Puerta de Enlace Exterior	410
5.6.8	Multidifusión de Internet	414
5.6.9	IP móvil	415
5.7	RESUMEN	418
6	LA CAPA DE TRANSPORTE	425
6.1	EL SERVICIO DE TRANSPORTE	425
6.1.1	Servicios que se proporcionan a las capas superiores	425
6.1.2	Primitivas del servicio de transporte	427
6.1.3	Sockets de Berkeley	430
6.1.4	Un ejemplo de programación de sockets: un servidor de archivos de Internet	432
6.2	ELEMENTOS DE LOS PROTOCOLOS DE TRANSPORTE	436
6.2.1	Direccionamiento	437
6.2.2	Establecimiento de una conexión	439
6.2.3	Liberación de una conexión	444
6.2.4	Control de errores y almacenamiento en búfer	448
6.2.5	Multiplexión	452
6.2.6	Recuperación de fallas	453
6.3	CONTROL DE CONGESTIÓN	455
6.3.1	Asignación de ancho de banda deseable	455
6.3.2	Regulación de la tasa de envío	459
6.3.3	Cuestiones inalámbricas	462
6.4	LOS PROTOCOLOS DE TRANSPORTE DE INTERNET: UDP	464
6.4.1	Introducción a UDP	464
6.4.2	Llamada a procedimiento remoto	466
6.4.3	Protocolos de transporte en tiempo real	469
6.5	LOS PROTOCOLOS DE TRANSPORTE DE INTERNET: TCP	474
6.5.1	Introducción a TCP	474
6.5.2	El modelo del servicio TCP	474
6.5.3	El protocolo TCP	477
6.5.4	El encabezado del segmento TCP	478
6.5.5	Establecimiento de una conexión TCP	481
6.5.6	Liberación de una conexión TCP	482
6.5.7	Modelado de administración de conexiones TCP	482
6.5.8	Ventana deslizante de TCP	485
6.5.9	Administración de temporizadores de TCP	488
6.5.10	Control de congestión en TCP	490
6.5.11	El futuro de TCP	499

- *6.6 ASPECTOS DEL DESEMPEÑO 500
 - 6.6.1 Problemas de desempeño en las redes de computadoras 500
 - 6.6.2 Medición del desempeño de las redes 501
 - 6.6.3 Diseño de hosts para redes rápidas 503
 - 6.6.4 Procesamiento rápido de segmentos 506
 - 6.6.5 Compresión de encabezado 509
 - 6.6.6 Protocolos para redes de alto desempeño 511

- *6.7 REDES TOLERANTES AL RETARDO 515

- 6.7.1 Arquitectura DTN 516
 - 6.7.2 El protocolo Bundle 518

- 6.8 RESUMEN 520

7 LA CAPA DE APLICACIÓN 525

- 7.1 DNS: EL SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO 525

- 7.1.1 El espacio de nombres del DNS 526
 - 7.1.2 Registros de recursos de dominio 529
 - 7.1.3 Servidores de nombres 532

- *7.2 CORREO ELECTRÓNICO 535

- 7.2.1 Arquitectura y servicios 536
 - 7.2.2 El agente de usuario 538
 - 7.2.3 Formatos de mensaje 541
 - 7.2.4 Transferencia de mensajes 548
 - 7.2.5 Entrega final 553

- 7.3 WORLD WIDE WEB 555

- 7.3.1 Panorama de la arquitectura 556
 - 7.3.2 Páginas web estáticas 569
 - 7.3.3 Páginas web dinámicas y aplicaciones web 577
 - 7.3.4 HTTP: el Protocolo de Transferencia de HiperTexto 587
 - 7.3.5 La web móvil 596
 - 7.3.6 Búsqueda web 598

- 7.4 AUDIO Y VIDEO DE FLUJO CONTINUO 599

- 7.4.1 Audio digital 601
 - 7.4.2 Video digital 605
 - 7.4.3 Medios almacenados de flujo continuo (*streaming*) 612
 - 7.4.4 Transmisión en flujo continuo de medios en vivo 619
 - 7.4.5 Conferencia en tiempo real 623

- 7.5 ENTREGA DE CONTENIDO 631

- 7.5.1 Contenido y tráfico de Internet 632
 - 7.5.2 Grahjas de servidores y proxies web 635
 - 7.5.3 Redes de entrega de contenido 639
 - 7.5.4 Redes de igual a igual 643

- 7.6 RESUMEN 651

8 SEGURIDAD EN REDES 657**8.1 CRIPTOGRAFÍA 660**

- 8.1.1 Introducción a la criptografía 660
- 8.1.2 Sistemas de cifrado por sustitución 662
- 8.1.3 Sistemas de cifrado por transposición 663
- 8.1.4 Rellenos de una sola vez 664
- 8.1.5 Dos principios criptográficos fundamentales 668

8.2 ALGORITMOS DE CLAVE SIMÉTRICA 670

- 8.2.1 DES: Estándar de Encriptación de Datos 671
- 8.2.2 AES: Estándar de Encriptación Avanzada 674
- 8.2.3 Modos de sistema de cifrado 677
- 8.2.4 Otros sistemas de cifrado 681
- 8.2.5 Criptoanálisis 682

8.3 ALGORITMOS DE CLAVE PÚBLICA 683

- 8.3.1 RSA 684
- 8.3.2 Otros algoritmos de clave pública 685

8.4 FIRMAS DIGITALES 686

- 8.4.1 Firmas de clave simétrica 686
- 8.4.2 Firmas de clave pública 687
- 8.4.3 Resúmenes de mensaje 689
- 8.4.4 El ataque de cumpleaños 692

8.5 ADMINISTRACIÓN DE CLAVES PÚBLICAS 694

- 8.5.1 Certificados 694
- 8.5.2 X.509 696
- 8.5.3 Infraestructuras de clave pública 697

8.6 SEGURIDAD EN LA COMUNICACIÓN 700

- 8.6.1 IPsec 700
- 8.6.2 Firewalls 703
- 8.6.3 Redes privadas virtuales 706
- 8.6.4 Seguridad inalámbrica 707

8.7 PROTOCOLOS DE AUTENTIFICACIÓN 711

- 8.7.1 Autentificación basada en una clave secreta compartida 712
- 8.7.2 Establecimiento de una clave compartida: el intercambio de claves de Diffie-Hellman 716
- 8.7.3 Autentificación mediante el uso de un centro de distribución de claves 718
- 8.7.4 Autentificación mediante el uso de Kerberos 720
- 8.7.5 Autentificación mediante el uso de criptografía de clave pública 722

***8.8 SEGURIDAD DE CORREO ELECTRÓNICO 723**

- 8.8.1 PGP: Privacidad Bastante Buena 723
- 8.8.2 S/MIME 727

8.9 SEGURIDAD EN WEB 727

- 8.9.1 Amenazas 727
- 8.9.2 Asignación segura de nombres 728

8.9.3 SSL: la capa de sockets seguros 733

8.9.4 Seguridad de código móvil 736

8.10 ASPECTOS SOCIALES 739

8.10.1 Privacidad 739

8.10.2 Libertad de expresión 742

8.10.3 Derechos de autor 745

8.11 RESUMEN 747

9 LISTA DE LECTURAS Y BIBLIOGRAFÍA 753

*9.1 SUGERENCIAS DE LECTURAS ADICIONALES 753

9.1.1 Introducción y obras generales 754

9.1.2 La capa física 755

9.1.3 La capa de enlace de datos 755

9.1.4 La subcapa de control de acceso al medio 756

9.1.5 La capa de red 756

9.1.6 La capa de transporte 757

9.1.7 La capa de aplicación 757

9.1.8 Seguridad en redes 758

*9.2 BIBLIOGRAFÍA 759

ÍNDICE 775

Contents

1

About the TOEFL iBT® Test

1

Getting Started.....	1
How to Use This Book/CD Package	2
All About the TOEFL iBT Test	4
Reading Section	7
Listening Section	12
Speaking Section.....	17
Writing Section	19
About Test Scores	21
General Skill-building Tips	25
Test Preparation Tips from ETS	33
Questions Frequently Asked by Test Takers.....	34

2

Reading Section

37

Reading Passages	37
Reading Questions	38
<i>Basic Information and Inferencing Questions</i>	38
<i>Reading to Learn Questions</i>	50
Strategies for Preparing for the Reading Section	58
Reading Practice Sets	60
<i>Practice Set 1</i>	60
<i>Practice Set 2</i>	69
<i>Practice Set 3</i>	79
<i>Practice Set 4</i>	90
<i>Practice Set 5</i>	101
<i>Practice Set 6</i>	112

CONTENTS

3

Listening Section

123

Listening Materials	123
Listening Questions	125
<i>Basic Comprehension Questions</i>	126
<i>Pragmatic Understanding Questions</i>	131
<i>Connecting Information Questions</i>	135
Strategies for Preparing for the Listening Section	141
Listening Practice Sets	143
<i>Practice Set 1</i>	143
<i>Practice Set 2</i>	148
<i>Practice Set 3</i>	152
<i>Practice Set 4</i>	156
<i>Practice Set 5</i>	160

4

Speaking Section

165

The Speaking Section	165
Speaking Question Types	166
<i>Independent: Questions 1 and 2</i>	166
<i>Integrated Reading/Listening/Speaking: Questions 3 and 4</i>	170
<i>Integrated Listening/Speaking: Questions 5 and 6</i>	179
Speaking Scoring Rubric.....	188
Strategies for Preparing for the Speaking Section.....	192
Frequently Asked Questions About the TOEFL Speaking Section	193

5

Writing Section

195

The Writing Section.....	195
The Integrated Writing Task	195
<i>How the Task Is Phrased</i>	197
Strategies for Preparing for the Integrated Writing Task.....	198

Integrated Writing Scoring Rubric	200
<i>Sample Scored Responses for the Integrated Writing Task</i>	202
The Independent Writing Task	206
<i>How Essays Are Scored</i>	207
Independent Writing Scoring Rubric	209
<i>Sample Scored Responses for the Independent Writing Task</i>	211
Independent Writing Topics.....	216
<i>Topic List</i>	216

6

Authentic TOEFL Practice Test 1 231

Reading.....	233
Listening.....	257
Speaking.....	271
Writing.....	277
Answers, Explanations, and Listening Scripts	283

7

Authentic TOEFL Practice Test 2 343

Reading.....	345
Listening.....	371
Speaking.....	385
Writing.....	391
Answers, Explanations, and Listening Scripts	397

8

Authentic TOEFL Practice Test 3 459

Reading.....	461
Listening.....	485
Speaking.....	499
Writing.....	505
Answers, Explanations, and Listening Scripts	511

9

Writer's Handbook for English Language Learners

575

Grammar	575
Usage	588
Mechanics.....	595
Style	605
Organization and Development	610
Advice to Writers.....	623
Revising, Editing, and Proofreading.....	629
Glossary	632
Appendix: Performance Feedback for Test Takers.....	637