

Índice

Acerca del autor.....	XIX
Prólogo.....	XXI

1. HISTORIA DE LA INFORMÁTICA Y LAS TELECOMUNICACIONES	1
1. Del ábaco a la máquina analítica	2
1.1 La máquina analítica	3
2. Historia del ordenador	3
2.1. Primeros ordenadores	3
2.2. Ordenadores Electrónicos	4
2.3. Circuitos integrados	5
2.4. Generaciones de ordenadores.....	6
2.4.1. Primera Generación	6
2.4.2. Segunda Generación	6
2.4.3. Tercera Generación.....	7
2.4.4. Cuarta Generación	8
2.4.5. Quinta Generación y la Inteligencia Artificial.....	9
2.5. Pioneros de la computación.....	10
2.5.1. Blaise Pascal (1642-1662)	10
2.5.2. Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716).....	10
2.5.3. Charles Babbage (1791-1871)	11
2.5.4. Ada Byron (1815-1852).....	11
2.5.5. George Boole (1815-1864).....	12
2.5.6. Herman Hollerith (1860-1929).....	12
2.5.7. Howard H. Aiken (1900-1973)	12
2.5.8. John Von Neumann (1903-1957)	13
2.5.9. John Vincent Atanasoff (1903-1995).....	13
2.5.10. Konrad Zuse (1910-1995).....	14
2.5.11. Alan Mathison Turing (1912-1954).....	14
2.5.12. J. Presper Eckert y John W. Mauchly (1919-1995)(1907-1980).....	14
3. La evolución de las telecomunicaciones	15
3.1. Los primeros pasos	15
3.2. El impacto de la electricidad	16
3.3. El nacimiento de la radio	19
3.3.1. El descubrimiento de las ondas magnéticas.....	19
3.3.2. La contribución de Marconi (1874-1937)	21
3.3.3. El diodo del Dr. Fleming	21

3.3.4. Los descubrimientos de Lee de Forest (1873-1961)	22
3.3.5. La difusión comercial de la radio.....	22
3.4. Historia de la televisión	23
3.4.1. Funcionamiento de la TV.....	24
3.4.1.1. Sistema NTSC	25
3.4.1.2. El sistema PAL.....	25
3.4.1.3. El sistema SECAM.....	25
2. OPERADORES Y REGULACIÓN	27
1. El proceso de liberalización y el fin de los monopolios.....	28
1.1. El caso español.....	29
1.2. La creación de la CMT.....	30
1.2.1. Funciones de la CMT.....	31
2. Operadores convergentes	32
3. Cambios a raíz de la liberalización	34
3.1. Apertura del bucle de abonado	34
3.2. La preselección.....	35
3.3. Portabilidad numérica.....	36
3.4. El servicio universal.....	37
4. La sociedad de la información	38
5. Ley 32/2002, de 3 de noviembre, general de telecomunicaciones.....	39
5.1. Objeto de la ley.....	40
5.1.1. Objetivos y principios de la Ley	41
5.2. Estructura de la Ley	41
5.3. Novedades de la ley 32/2003	42
5.3.1. Simplificación de trámites administrativos.....	42
5.3.2. Vigilancia de la libre competencia	43
5.3.3. Derechos de los usuarios	43
5.3.4. Garantías para los operadores	43
5.3.5. Régimen sancionador.....	44
5.3.6. Distribución de competencias	44
5.3.7. La CMT, regulada por la nueva Ley	44
5.3.8. Creación de la Agencia Estatal radiocomunicaciones	44
5.3.9. Liberalización de los servicios de difusión de cable.....	45
5.3.10. Creación de un órgano de cooperación para la instalación de antenas de telefonía móvil.....	45
6. Definiciones	45
3. LA RED TELEFÓNICA FIJA	51
1. La invención del teléfono	52
1.1. Realmente ¿Quién lo inventó?.....	52

1.2. El invento de Bell.....	54
1.3. Teléfono y sociedad	54
2. La red telefónica básica	55
2.1. Redes de conmutación de circuitos	56
2.2. Estructura de la red	57
2.3. La central telefónica.....	59
2.4. El servicio telefónico público	59
2.5. La transferencia de datos	60
2.6. Funcionamiento de la red	61
2.6.1. Las centralitas automáticas	63
2.6.2. El proceso de marcación	64
3. La red digital de servicios integrados	64
3.1. Puntos de referencia	65
3.2. Grupos funcionales	66
3.3. Canales	67
3.4. Servicios.....	68
3.4.1. Servicios portadores	68
3.4.2. Servicios finales.....	69
3.4.3. Servicios suplementarios	69
3.5. Utilización.....	70
4. Los servicios de Red Inteligente	71
5. Los módems	73
5.1. Técnicas de modulación	73
5.2. Conexión del módem	74
5.3. Las normas V de la UIT-T	76

4. LA RED TELEFÓNICA MÓVIL..... 77

1. La invención de la radiotelefonía	78
1.1. Los inicios	79
2. Los sistemas de comunicaciones móviles	80
2.1. Energía de las radiaciones	81
2.2. Clasificación de los sistemas móviles	83
2.2.1. Radiotelefonía de corto alcance	83
2.2.2. Radiomensajería (paging)	83
2.2.3. Radiotelefonía de grupo cerrado	84
2.2.4. Telecomunicación sin hilos	84
3. La telefonía móvil	87
3.1. La telefonía móvil en España	88
3.2. Conceptos básicos	89
3.2.1. Célula o celda.....	90
3.2.2. Cobertura.....	90
3.2.3. Capacidad	90
3.2.4. Reutilización de frecuencias.....	90

3.2.5. Señalización	91
3.2.6. "Handover" o traspaso	91
3.2.7. "Roaming" o itinerancia	91
3.3. Arquitectura GSM.....	91
3.3.1. BTS y BSC.....	91
3.3.2. MSC.....	92
3.3.3. HLR	92
3.3.4. VLR	93
3.3.5. OMC	93
3.3.6. MS.....	93
3.4. El proceso de comunicación.....	94
3.4.1. Registro	94
3.4.2. Roaming	94
3.4.3. Establecimiento de llamada	94
3.4.4. Handover	95
3.5. Gestión de la seguridad.....	95
4. Generaciones de telefonía móvil	96
4.1. Telefonía móvil de 1ª generación (analógica).....	96
4.2. Telefonía móvil de 2ª generación (digital).....	97
4.2.1. El nacimiento GSM.....	97
4.2.2. Servicios básicos que soporta GSM	98
4.3. Telefonía móvil de 2,5 generación (GPRS, WAP).....	99
4.4. Telefonía móvil de 3ª generación (UMTS)	99
5. GPRS.....	100
5.1. Características básicas.....	101
5.2. Estructura de la red	101
5.3. Servicios.....	102
5.4. Acceso a Internet	102
6. UMTS	104
6.1. Características básicas.....	105
6.2. Arquitectura de la red	105
7. Comunicaciones por satélite	106

5. REDES INALÁMBRICAS..... 107

1. Un mundo sin cables	108
2. WLAN	109
2.1. Ventajas.....	109
2.2. Aplicaciones.....	111
2.3. Tecnología WLAN de banda estrecha.....	113
2.4. Tecnología WLAN de banda ancha.....	113
2.4.1. Salto de frecuencia	113
2.4.2. Secuencia directa	114
2.5. Funcionamiento	114

2.6. Configuraciones	114
2.6.1. Red peer to peer	115
2.6.2. Cliente y punto de acceso	115
2.6.3. Múltiples puntos de acceso y "roaming"	116
2.6.4. Uso de un punto de extensión.....	116
2.7. Estandarización	116
2.8. Selección del producto	117
2.8.1. Cobertura.....	117
2.8.2. Rendimiento.....	118
2.8.3. Integridad y fiabilidad	118
2.8.4. Compatibilidad con otras redes existentes	118
2.8.5. Interoperatividad de los dispositivos inalámbricos	118
2.8.6. Interferencia y coexistencia.....	119
2.8.7. Licencias	119
2.8.8. Simplicidad y facilidad de uso.....	120
2.8.9. Seguridad de en la comunicación	120
2.8.10. Costes	120
2.8.11. Escalabilidad.....	121
2.8.12. Seguridad	121
3. WI-FI	121
3.1. Capa Física.....	122
3.2. Seguridad.....	122
3.3. Previsiones futuras.....	123
4. WiMAX	123
5. RFID.....	124
5.1. Tipos de etiquetas	126
6. INTERNET	127
1. Introducción.....	128
2. La historia de Internet	128
2.1. Origen de Internet.....	130
2.2. Evolución de Internet.....	131
2.3. Cronología de Internet	132
3. Estructura de Internet	134
3.1. Organización	134
3.2. Protocolos	135
3.3. Servicios.....	136
4. La web	137
4.1. Navegadores	139
4.2. Características básicas.....	139
4.2.1. Clientes y servidores.....	139
4.2.2. Hipertexto o Hipermedia	140
4.2.3. Localizadores de recursos.....	140

5. Organismos de gobierno de Internet	141
5.1. El IAB	142
5.2. El ICANN	143
6. Asignación de direcciones IP y dominios	143
6.1. Direcciones IP.....	144
6.1.1. Formatos	145
6.2. Nombre de dominios.....	146
6.2.1. Tipos de dominios	147
6.2.2. Solicitud de un dominio.....	147
6.2.3. Asignación del dominio “.es”	148
7. Modelo de prestación de servicios de acceso a Internet	149
7.1. Modelo de acceso en España	150

7. REDES DE ACCESO DE BANDA ANCHA 151

1. La red de acceso	152
2. ADSL	154
2.1. Funcionamiento y características.....	154
2.1.1. Ventajas.....	155
2.1.2. Técnica de modulación	155
2.1.3. Multiplexor de acceso DSL.....	155
2.2. Medios físicos	156
2.3. ADSL-Lite	157
2.4. Otras tecnologías DSL	157
2.4.1. HDSL	159
2.4.2. SDSL	159
2.4.3. VDSL	159
2.5. Voz sobre DSL	162
2.6. Vídeo sobre DSL	163
3. Cable.....	164
3.1. Historia	164
3.2. Arquitectura	165
3.3. Topología y tecnologías	166
3.3.1. La fibra óptica	167
3.3.2. El cable coaxial.....	168
3.4. Telefonía	168
3.5. Vídeo	169
4. LMDS.....	170
4.1. Arquitectura.....	170
4.2. LMDS frente a ADSL y el cable	172
5. PLC	172
5.1. El problema del ruido	174
5.2. Arquitectura	175

8. LAS REDES DE DATOS	177
1. Evolución	178
2. Clasificación de redes	179
2.1. Redes públicas.....	180
2.2. Redes privadas	181
2.3. Redes LAN.....	182
2.4. Redes MAN.....	183
2.5. Redes WAN	184
3. Técnicas de conmutación	185
3.1. Conmutación de circuitos	185
3.2. Conmutación de paquetes	186
4. Dispositivos para la interconexión de redes	187
5. Tipos de redes	189
5.1. Ethernet.....	189
5.2. WLAN.....	192
5.3. RTB y RDSI	194
5.4. X.25.....	195
5.5. Frame relay	196
5.6. ATM	197
5.7. SDH	199
5.8. Redes VSAT	200
5.9. Redes IP	202
5.9.1. Protocolo IP	203
5.9.2. Protocolo TCP y UDP	204
5.9.3. Encaminamiento	204
 9. REDES CORPORATIVAS DE VOZ	 207
1. Introducción.....	208
2. Evolución Histórica	209
3. Sistemas multilínea.....	210
3.1. Componentes	210
3.2. Ventajas.....	212
4. Centralitas	213
4.1. Componentes	214
4.1.1. Interfaces de línea.....	215
4.1.2. Matriz de conmutación.....	215
4.1.3. Interfaces troncales	215
4.1.4. Terminales de usuario	216
4.2. Funcionalidades	217
5. Centrex.....	220
5.1. Centrex RDSI.....	221
5.2. Centrex sobre IP.....	223

6. Red privada virtual de voz.....	224
6.1. Arquitectura	225
6.2. Servicios.....	226

10. INTEGRACIÓN DE VOZ Y DATOS 229

1. Introducción.....	230
2. La voz sobre paquetes.....	232
2.1. Componentes de una red de voz sobre paquetes.....	232
2.2. Pasarelas de voz sobre paquetes	234
3. Limitaciones tecnológicas de la voz sobre paquetes	235
3.1. Ancho de banda	235
3.2. Calidad de servicio	236
3.2.1. Aproveccionamiento de ancho de banda.....	236
3.2.2. Clasificación del tráfico.....	236
3.2.3. Control de la congestión	237
3.2.4. Fragmentación del tráfico.....	237
3.2.5. Adaptación del tráfico y funciones de policía	238
3.2.6. Control de Admisión.....	238
3.3. Pérdida de paquetes	239
3.4. Retardo de los paquetes.....	240
3.5. Jitter de la red.....	242
3.6. Eco	243
4. Estándares de VoIP	245
4.1. Protocolos de señalización	245
4.1.1. H.323	246
4.1.2. SIP	248
4.1.3. MGCP	250
4.2. Protocolos de transporte	252

11. CENTROS DE ATENCIÓN A USUARIOS 253

1. Introducción.....	254
2. ACD.....	255
2.1. Funcionamiento	256
2.2. Tipos	258
3. CTI.....	259
4. Servicios vocales	261
4.1. IVR y portales de voz.....	261
5. Contact Centres.....	263
5.1. Medios de contacto.....	264
5.1.1. Teléfono convencional.....	264

5.1.2. Fax	264
5.1.3. Tecnologías WEB	265
5.1.4. Servicios móviles	266
6. Mensajería unificada	266
6.1. Sistemas de mensajería vocal	268
6.2. Fax	269
6.3. Correo electrónico.....	270
7. Marcadores automáticos.....	272
7.1. Tipos.....	273
8. Organización de un CAU	274

12. GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE... 277

1. Introducción.....	278
2. Sistemas de gestión de flotas.....	279
2.1. Software de gestión del transporte público	281
2.2. Contadores automáticos de pasajeros	282
3. Sistemas de información al viajero.....	282
4. Pago electrónico.....	285
4.1. Pago electrónico en transporte público	286
4.1.1. Componentes principales.....	287
4.2. Peaje electrónico	288
5. Gestión avanzada de tráfico	289
5.1. Gestión de la demanda de transporte.....	290
5.2. Control de semáforos.....	291
6. Gestión de flotas	291
6.1. Localización automática de vehículos.....	291
6.2. Sistemas de información geográfica	295
7. Tarjetas inteligentes.....	297
7.1. Tipos.....	298
7.1.1. Caracterización por el tipo de <i>microchip</i>	298
7.1.2. Clasificación por el tipo de contacto	299
7.2. Aplicaciones.....	299
7.2.1. Control de Acceso	301

13. SEGURIDAD EN LAS REDES..... 303

1. Introducción.....	304
2. El derecho a la intimidad	305
2.1. Elaboración de perfiles	305
2.2. Spam	306
2.3. Comercio electrónico.....	306
3. Mecanismos de seguridad	307

4. La encriptación.....	309
4.1. Historia de la encriptación	309
4.2. Criptología.....	310
4.3. La criptología en Internet	311
4.3.1. Transacciones en línea	312
4.4. Criptografía digital.....	312
5. La autenticación	314
5.1. Sistemas basados en algo conocido	315
5.2. Sistemas basados en algo poseído	316
5.3. Sistemas de autenticación biométrica	316
5.3.1. Verificación de escritura	318
5.3.2. Verificación de huellas	318
5.3.3. Verificación de los patrones de la mano	318
5.3.4. Verificación de la voz	319
5.3.5. Verificación de patrones oculares	319
6. Los virus informáticos	320
6.1. Qué son los virus informáticos	320
6.2. Quién los produce.....	321
6.2.1. Origen	322
6.3. Funcionamiento	322
6.3.1. Síntomas más comunes de un ataque.....	324
6.3.2. Mutación.....	325
6.4. Tipos.....	325
6.5. Protección	326

14. DOMÓTICA..... 329

1. Introducción.....	330
2. Dispositivos domóticos.....	331
2.1. La pasarela residencial	332
2.2. El sistema de control centralizado	334
2.2.1. Control del sistema de control centralizado	335
2.3. Los sensores	338
2.4. Los actuadores	341
2.5. Los electrodomésticos inteligentes	341
2.5.1. Funciones de ahorro energético.....	342
3. Aplicaciones de la domótica para los usuarios finales.....	343
3.1. La seguridad.....	343
3.2. La comodidad	345
3.3. El ahorro energético.....	346
3.4. La comunicación	348
3.5. El ocio.....	349
4. Viviendas bioclimáticas	350

15. DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS MULTIMEDIA.....	353
1. Introducción	354
2. Televisión Digital	355
3. Teléfono móvil	356
4. PDA.....	359
5. Cámara de fotos digital.....	361
6. Web Pad.....	363
7. Reproductor de DVD.....	364
8. Cine en casa.....	366
9. DVR	368
10. Cámara Web	369
11. Consola de videojuegos	369
12. I-Radio	373
13. Jukebox	374
16. REDES DE TELECOMUNICACIONES EN EL HOGAR.....	377
1. Introducción.....	378
2. La red de control.....	380
2.1. X-10.....	382
3. La red de datos.....	385
3.1. USB	387
3.2. FireWire	389
3.3. Ethernet.....	391
3.4. Home Plug	392
3.5. HomeRF.....	392
3.6. Bluetooth	393
17. NORMATIVA PARA LA INSTALACIÓN DE REDES EN EL HOGAR.....	397
1. Introducción.....	398
2. Infraestructuras.....	399
2.1. Normativa de aplicación en las ICT	400
2.2. Esquema general de la ICT	402
2.3. Proyecto técnico	404
2.4. Servicios contemplados en la ICT.....	404
2.4.1. Servicio de telefonía disponible al público.....	404
2.4.2. Servicio de radiodifusión sonora y televisión.....	405
2.4.3. Servicio telecomunicaciones de banda ancha.....	407
3. Reglamento electrotécnico de baja tensión.....	410
3.1. Normativa de aplicación del REBT	411
3.2. Sistemas domóticos	414

18. EL AUTOMÓVIL INTELIGENTE	417
1. Introducción.....	418
2. Comunicaciones	419
2.1. Redes de automóviles	421
3. Seguridad	422
3.1. Sistema de localización del automóvil robado	423
3.2. Opciones de seguridad habituales	426
4. Comodidad.....	428
4.1. Sistemas de navegación	429
4.2. Sistema de ayuda al aparcamiento	430
4.3. Telepeaje	431
5. Entretenimiento.....	432
6. Ecología.....	434
6.1. Vehículos eléctricos	434
7. Diseño	436
19. FORMATOS MULTIMEDIA.....	437
1. Introducción.....	438
2. Compresión digital.....	438
2.1. Formatos de compresión de imagen digital	439
2.2. Formatos de compresión de audio digital.....	442
2.2.1. Formato MP3.....	443
2.3. Formatos de compresión audio y vídeo digital.....	444
2.3.1. Formato MPEG	446
2.3.2. Streaming	448
3. Tecnologías de sonido en videojuegos y películas	449
3.1. Dolby Digital.....	454
4. Formatos de CD	455
4.1.1. Soportes de grabación	456
5. Formatos de DVD	457
5.1. Soportes de grabación	459
20. TELEVISIÓN DIGITAL	463
1. Introducción.....	464
2. Concepto de TV analógica.....	464
3. Concepto de TV digital.....	466
3.1. Ventajas.....	467
3.1.1. Aprovechamiento del ancho de banda.....	468
3.2. Arquitectura	469

3.2.1. Medios para la transmisión	470
4. TV digital terrestre	471
4.1. Ventajas y desventajas	472
4.2. Arquitectura.....	472
4.2.1. Descodificador	473
4.3. Estándares	475
4.3.1. Sistema DVB-T	476
4.3.2. Sistema MHP	477
4.4. Estado en España	478
5. TV digital por satélite.....	479
5.1. Ventajas y Desventajas	479
5.2. Arquitectura	481
5.2.1. Estación emisora	481
5.2.2. El satélite.....	483
5.2.3. Estación receptora	484
5.2.4. Antenas receptoras.....	485
5.3. Estado en España	486

21. SERVICIOS DE INTERNET 487

1. Introducción.....	488
2. Navegación Web	488
2.1. Navegadores	489
2.2. Búsqueda de información	490
2.3. Compresión de archivos	492
3. Correo electrónico	493
3.1. Protocolos de correo electrónico	493
3.2. Cuentas de correo electrónico gratuitas.....	494
3.3. Listas de correo electrónico	495
3.4. Spam	495
4. FTP	496
5. Chat	498
6. Telnet.....	499
7. Grupo de noticias	499
8. Mensajería instantánea	500
9. Juegos en red	502
10. Descarga de música y vídeo	503
10.1. El problema de la piratería.....	503
11. Telefonía IP.....	504
12. P2P.....	506
13. Gris	507

22. SERVICIOS MÓVILES	509
1. Introducción.....	510
2. SMS.....	511
2.1. Funcionamiento	511
2.2. SMS Premium	512
3. MMS.....	512
3.1. Funcionamiento	513
4. Pago por móvil.....	514
4.1. Funcionamiento	514
4.2. Beneficios.....	516
4.3. Plataformas en España	517
5. Chat	518
6. PTT	519
7. Localización.....	520
8. Acceso a Internet	522
8.1. Funcionamiento	523
9. Descarga de tonos, logos, salvapantallas y juegos.....	524
9.1. Descarga de tonos y melodías	525
9.2. Descarga de juegos	525
10. Videostreaming	526
23. SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES AVANZADOS..	527
1. Introducción.....	528
2. Teleasistencia	528
3. Telebanca	529
4. Teleeducación	530
4.1. e-Learning.....	531
5. Teletrabajo.....	532
6. Telemedicina	533
7. Comercio Electrónico	535
8. Teleseguridad.....	536
9. Videoconferencia	538
Apéndice 1. Índice de acrónimos.....	543
Bibliografía.....	551