

ÍNDICE

Acerca de los autores, XIII

Prólogo, XV

Capítulo 1. Redes y servicios de telecomunicaciones, 1

Introducción a las telecomunicaciones, 3

Estructura de una red de telecomunicaciones, 5

La red de acceso, 7

La red de transporte, 8

La red de conmutación, 8

La red telefónica, 9

Elementos de las redes telefónicas, 10

Estructura jerárquica, 11

Las redes de datos, 12

Redes de conmutación de paquetes, 12

Frame Relay, 16

ATM. Modo de Transferencia Asíncrono, 17

Los orígenes de Internet, 19

Protocolos de Internet, 20

Servicios en Internet, 23

Nombres por dominios, 24

El paso de IPv4 a IPv6, 25

Las redes de difusión, 26

La televisión digital terrestre, 26

La radio digital, 27

La televisión por satélite, 28

Las redes HFC, 29

Digitalización de la señal, 30

Conversión analógica-digital, 31

Redes locales, 33

Topologías de LAN, 33

Métodos de acceso al medio, 35

El método CSMA/CD, 35

Paso de testigo, 35

La normativa 802.X del IEEE, 36

El estándar FDDI, 38

Red local Ethernet, 39

Versiones del estándar, 40

Elementos básicos de una LAN Ethernet, 40

Redes locales inalámbricas (Wi-Fi), 42

Normalización WLAN, 43

Aspectos de seguridad, 45

Redes de área extensa, 46

Las técnicas de conmutación, 46

Conmutación de circuitos, 47

- Conmutación de mensajes, 47
- Conmutación de paquetes, 47
- Las redes de transmisión, 48
 - Jerarquía Digital Plesiócrona (JDP), 49
 - Jerarquía Digital Síncrona (JDS), 50
 - GPON, 51
- Las modalidades de acceso, 53
 - Acceso por cables de pares, 54
 - ADSL. Asymmetric Digital Subscriber Line, 56
 - Acceso por cable coaxial, 60
 - Acceso por fibra óptica, 61
 - Fibras monomodo optimizadas para curvas, 63
 - Acceso por ondas de radio, 64
 - Celular. El sistema GSM, 66
 - Los sistemas de 3G y 4G, 68
 - Inalámbrico, 69
 - Difusión terrestre, 71
 - Difusión por satélite, 73
 - PLC. Power Line Communications, 75
- Interconexión de redes, 75
 - Interconexión de redes de datos, 77
 - Concentradores (Hubs), 78
 - Repetidores (Repeaters), 78
 - Puentes (Bridges), 79
 - Encaminadores (Routers), 80
 - Pasarela (Gateways), 80
 - Conmutadores (Switches), 81
- Red de nueva generación, 82
 - ¿Qué son los NGN?, 82
 - Calidad de servicio, 83
 - Arquitectura de una red de nueva generación, 84
- Capítulo 2. Servicios de telecomunicación en edificios, 89**
- La sociedad de la información, 89
 - Aumento de las infraestructuras, 90
- La aparición de las ICT, 90
 - El proceso de liberalización, 91
 - Acceso al bucle de abonado, 93
 - La Oferta del Bucle de Abonado (OBA), 94
- ICT. Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones, 97
 - En qué consiste una ICT, 97
 - Esquema general de la ICT, 99
 - Proyecto técnico, 101
 - Elementos de la ICT, 101
- Reglamentación de las ICT, 102
 - Antecedentes, 102
 - Normativa de las ICT, 103
- Servicio de radiodifusión sonora y televisión (RTV), 108
 - Captación, adaptación y distribución, 108
 - Conjunto de elementos de captación de señales, 109

- Equipamiento de cabecera, 109
- Red de distribución de señal, 109
- La televisión analógica, 110
- La televisión digital, 111
 - Cómo funciona, 113
 - El sintonizador TDT, 113
 - Elementos para ver la TDT, 117
 - La TDT, en abierto y de pago, 118
- La televisión en alta definición, 121
 - Características técnicas de la HDTV, 121
- La televisión en 3D, 123
 - Cómo funciona la TV en 3D, 124
- Servicio de telefonía disponible al público (STDP), 126
 - Red de la edificación, 126
 - Previsión de la demanda, 127
 - El servicio telefónico básico, 128
 - Datos a través del módem, 128
 - El concepto de ancho de banda, 130
 - La red digital de servicios integrados, 131
 - Canales en la RDSI, 132
 - Los servicios de red inteligente, 134
- Servicio de telecomunicaciones de banda ancha (TBA Y SAI), 135
 - Servicio de telecomunicaciones por cable (TBA), 136
 - Módems de cable para el acceso a Internet, 137
 - Servicio de acceso inalámbrico (SAI), 138
 - LMDS, 139
 - WiMAX, 140
- Hogar digital, 141
 - Definición del hogar digital y sus áreas de servicios, 141
 - Dispositivos y redes del edificio domótico, 143
 - Instalaciones del hogar digital, 144
 - Equipamiento y niveles del hogar digital, 145

Capítulo 3. Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, 147

- Introducción al RD-Ley 1/1998, 149
- Ámbito de aplicación, 150
- Edificios de nueva construcción, 151
- Edificios construidos, 152
 - Instalación voluntaria de una ICT, 152
 - Instalación obligatoria de una ICT, 152
- Condiciones de la nueva infraestructura, 153
 - Derechos de los comuneros de un edificio, 154
 - Sanciones, 154

Capítulo 4. Real Decreto 346/2011 Reglamento regulador, 157

- Introducción del Real Decreto 346/2011, 159
- Reglamento regulador, 161
 - Normas técnicas, 161
 - Obligaciones de los operadores y de la propiedad, 162
 - Adaptación de instalaciones existentes, 163

- Continuidad de los servicios, 164
- Consulta entre proyectista y operadores, 164
- Proyecto técnico, 166
 - Entidades de verificación, 167
- Ejecución del proyecto técnico, 168
- Conservación de las ICT e inspección técnica de edificios, 170
- Hogar digital, 171
- Régimen sancionador, 171
- Conceptos fundamentales de las infraestructuras comunes de telecomunicación, 171
 - Elementos de red que constituye una ICT, 171
 - Dominios, 172
 - Redes, 173
 - Puntos de interconexión, 174
 - Topologías, 175
 - Definiciones de la obra civil de una ICT, 176
 - Canalizaciones, 177
 - Recintos, 178

Capítulo 5. Norma técnica para la captación, adaptación y distribución de servicios de radiodifusión sonora y televisión, 183

- Introducción, 185
- Servicios de televisión digital terrestre y radio digital, 185
 - Fundamentos de la televisión digital terrestre (TDT), 186
 - Fundamentos de la radio digital (DAB), 194
- ICT para señales de radiodifusión sonora y televisión, 196
 - Elementos de captación, 196
 - Servicio de radiodifusión terrestre, 197
 - Servicio de radiodifusión por satélite, 198
 - Equipamiento de cabecera, 199
 - Servicio de radiodifusión terrestre, 200
 - Servicio de radiodifusión por satélite, 201
 - Redes y elemento de conexión de la ICT, 202
 - Dimensionado mínimo, 204
- Características técnicas de la ICT, 206
 - Generales, 206
 - Características de los elementos, 211
 - Elementos de captación terrestres, 211
 - Elementos de captación por satélite, 211
 - Equipamiento de cabecera, 214
 - Red, 215
- Niveles de calidad de los servicios de radiodifusión sonora y de televisión, 218
 - Nivel de la señal, 218
 - Relación portadora/ruido aleatorio, 225
 - Ganancia y fase diferenciales, 232
 - Relación portadora/interferencia a frecuencia única, 233
 - Relación de intermodulación, 233
 - Otros parámetros, 235
- Características técnicas de los cables, 238

Capítulo 6. Norma técnica para el acceso al servicio de telefonía disponible al público y de banda ancha, 239

- Introducción, 241
- ICT del servicio de telefonía disponible al público y de banda ancha, 241
 - Red de alimentación, 243
 - Redes de cables de pares trenzados o cables de pares, 243
 - Red de cables de pares trenzados, 244
 - Red de cables de pares, 246
 - Red de cables coaxiales, 248
 - Red de cables de fibra óptica, 251
 - Red interior de usuario, 255
- Dimensionada mínimo de la ICT, 256
 - Previsión de la demanda, 256
 - Redes de cables de pares trenzados, 257
 - Redes de cables de pares, 257
 - Redes de cables coaxiales, 258
 - Redes de cables de fibra óptica, 258
 - Red de alimentación, 259
 - Red de distribución, 259
 - Redes de cables de pares trenzados, 259
 - Redes de cables de pares, 260
 - Redes de cables coaxiales, 261
 - Redes de cables de fibra óptica, 261
 - Red de dispersión, 262
 - Red interior de usuario, 262
 - Redes de cables de pares trenzados, 262
 - Redes de cables coaxiales, 263
- Conjunto de viviendas unifamiliares, 263
 - Red de cables de pares trenzados, 263
 - Redes de cables de pares, 264
 - Redes de cables coaxiales, 264
 - Redes de cables de fibra óptica, 264
- Materiales, 264
 - Cables, 264
 - Cables de pares trenzados, 264
 - Cables de pares, 268
 - Cables coaxiales, 269
 - Cables de fibras ópticas 270
 - Elementos de conexión, 272
 - Elementos de conexión para la red de cables de pares trenzados, 272
 - Elementos de conexión para la red de cables de pares, 273
 - Elementos de conexión para la red de cables coaxiales, 274
 - Elementos de conexión para la red de cables de fibra óptica, 275
- Requisitos técnicos de la ICT, 276
 - Generales, 276
 - Cables de pares trenzados, 276
 - Cables de pares y elementos de conexión, 277
 - Requisitos eléctricos de los cables de pares, 277
 - Requisitos eléctricos de los elementos de conexión, 277
 - Identificación y continuidad extremo a extremo de las conexiones, 277

- Resistencia en corriente continua, 277
- Resistencia de aislamiento, 278
- Cables coaxiales, 278
- Cables coaxiales para acceso radioeléctrico, 278
 - Punto de terminación de red, 279
- Cables de fibra óptica, 279
 - Medida de la continuidad y atenuación de las conexiones, 279
- Requisitos de seguridad, 280
 - Red de cables de fibra óptica, 280
 - Requisitos generales de seguridad eléctrica, 280
 - Disposición del cableado, 280
 - Interconexión equipotencial y apantallamiento, 280
 - Descargas atmosféricas, 281
 - Características específicas de seguridad de los cables de pares, 281
 - Requisitos de seguridad frente a incendios, 282
- Compatibilidad electromagnética, 282
- Ejemplo I, 282
 - Red de alimentación, 282
 - Red de cables de pares trenzados, 283
 - Red de cables coaxiales, 284
 - Red de cables de fibras ópticas, 284
- Ejemplo II, 287
 - Red de alimentación, 287
 - Red de cables pares, 287

Capítulo 7. Especificaciones técnicas mínimas de edificación en materia de telecomunicación, 291

- Introducción, 293
- Dimensionado de los elementos de la obra civil, 293
 - Arqueta de entrada, 293
 - Canalización externa, 295
 - Canalización de enlace, 296
 - Canalización y registros de enlace inferior, 297
 - Canalización y registros de enlace superior, 298
 - Recintos de instalaciones de telecomunicación, 299
 - Dimensiones, características y ubicación de los RIT, 300
 - Instalaciones eléctricas de los RIT, 301
 - Registros principales, 304
 - Registro de cables de pares trenzados, 304
 - Registro de cables de pares, 304
 - Registro de cables de coaxiales de los servicios de TBA, 305
 - Registro de cables de fibra óptica, 305
- Canalización principal, 305
 - Canalización mediante tubos, 306
 - Canalización con canales o bandejas, 307
- Registros secundarios, 307
- Canalización secundaria, 309
 - Canalización mediante tubos, 309
 - Canalización por canales, 311
- Registro de paso, 311

- Registros de terminación de red, 312
- Canalización de interior, 313
- Registros de toma, 314
- Características de los materiales, 316
 - Arquetas y registros de acceso, 316
 - Sistemas de conducción de cables, 316
 - Tubos, 316
 - Canales, 317
 - Bandejas, 318
 - Registros de enlace, 318
 - Armarios para recintos modulares (RITM), 319
 - Registros principales, 319
 - Registros secundarios, 319
 - Registros de paso, terminación de red y de toma, 319
 - Compatibilidad electromagnética, 320
 - Tierra local, 320
 - Interconexiones equipotenciales y apantallamiento, 320
 - Compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los RIT, 321
 - Requisitos de seguridad entre instalaciones, 322
 - Ejemplo, 322
 - Arqueta de entrada y canalización externa, 322
 - Arqueta de entrada, 322
 - Canalización externa, 322
 - Registro de enlace, 323
 - Canalizaciones de enlace inferior y superior, 323
 - Canalización de enlace inferior con tubos, 323
 - Canalización de enlace inferior con canales, 323
 - Canalización de enlace superior con tubos o canales, 324
 - Recintos de instalaciones de telecomunicación, 324
 - Registros principales, 325
 - Registros de cables de pares trenzados, 325
 - Registros de cables de coaxiales de los servicios de TBA, 325
 - Registros de cables de fibra óptica, 325
 - Canalización principal y registros secundarios, 325
 - Canalización principal con tubos, 325
 - Canalización principal con canales, 325
 - Registros secundarios, 326
 - Canalización secundaria y registros de paso, 326
 - Canalización secundaria con tubos, 326
 - Canalización secundaria con canales, 327
 - Registros de terminación de red, 327
 - Canalización interior de usuario y registro de tomas, 327
 - Canalización interior mediante tubos, 327
 - Canalización interior mediante canales, 327
 - Registro de toma de viviendas, 328
 - Registro de toma en locales comerciales, 328
 - Registros de toma en estancias comunes, 328

Capítulo 8. Orden Ministerial, 329

- Introducción, 331
- Proyecto técnico, 332
- Procedimiento de consulta, 333
- Entidades de verificación de proyectos, 333
- Ejecución del proyecto técnico, 334
- Manual de usuario, 335
- Modificación de ICT existentes, 337
- Requisitos y obligaciones del director de obra de ICT, 337
- Contenido y estructura de un proyecto ICT (Anexo I), 338
 - Memoria, 338
 - Elementos que constituyen la ICT, 338
 - Planos, 342
 - Pliego de condiciones, 345
 - Presupuesto y medidas, 347
- Modelo de protocolo de pruebas para una ICT (Anexo V), 350
 - Promotor y características del inmueble, 350
 - Equipos de medida utilizados en la instalación, 350
 - Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestre, 351
 - Calidad de las señales recibidas, 351
 - Elementos componentes de la instalación, 351
 - Niveles de señales de RF en la instalación, 351
 - BER para señales de televisión terrestre, 351
 - Continuidad y resistencia de la toma de tierra, 352
 - Respuesta en frecuencia, 352
 - Captación y distribución de las señales de televisión y radiodifusión sonora por satélite, 353
 - Bases para las antenas parabólicas, 354
 - Antenas parabólicas, 354
 - Nivel de señales, 354
 - BER para señales de TV digital por satélite, 354
- Acceso al servicio de telecomunicaciones de banda ancha, 354
 - Servicio de telefonía disponible al público, 354
 - Red de pares trenzados, 358
 - Red de cables coaxiales, 359
 - Red de cable de fibra óptica, 360
- Canalizaciones, RIT y registros, 361

Anexos, 363

- Conceptos básicos, 365
- Unidades, 367
- Relación de unidades, 370
- Ejemplos, 371

Acrónimos, 373