

INDICE

Prologo	IX
0 Evolución de la competencia profesional	1
0.1. cambios en los factores tecnológicos organizativos y económicos	
0.2. cambios en las actividades profesionales	2
0.3. objetivos del ciclo formativo	
1 Teleinformática	5
1.1. Introducción	
1.2. los servicios de telecomunicación	6
1.3. tecnologías emergentes	7
1.4. la infraestructura de red	
1.5. las comunicaciones de empresa	8
1.5.1. la evolución de las redes corporativas	
1.5.2. 1.5.2. proceso: ¿centralizado o distributivo?	9
1.5.3. integración. Un aspecto clave	
1.6. conceptos generales de informática	10
1.6.1. historia y evolución de la informática	11
1.6.2. evolución de los terminales y las redes	12
1.6. representación de los datos	
1.7.1. sistemas de numeración binario	
1.7.2. conversión de binario a decimal	13
1.7.3. conversión de decimal a binario	
1.7.4. numeraciones octal y hexadecimal	
1.8. sistemas operativos	14
1.8.1. MS-DOS	
1.8.2. Windows	
1.8.3. OS/2	15
1.8.4. Unix	
1.9. lenguajes de programación	16
1.9.1. programas traductores	
1.10. código de transmisión	17
1.11. detención y corrección de errores	
1.11.1. control de la paridad	18
1.12. características de los datos	
1.12.2. técnicas para la transmisión de datos	19
1.13. técnicas de conmutación	
1.13.1. conmutación de circuito	21
1.13.2. conmutación de mensajes	
1.14. técnicas de difusión	
1.14.1. redes de paquetes por radio	
1.14.2. rede por satélite	22
1.14.3. redes locales	
1.15. las redes del futuro	
2 Transmisión de datos, medios y equipos	25
2.1. introducción	
2.2. evolución de los equipos	26
2.2.1. evolución de los terminales	
2.2.2. evolución de los ordenadores	

2.3. evolución de los redes	
2.3.1. eficacia en el uso de la red	
2.4. aplicaciones de las técnicas de conmutación	27
2.4.1. conmutación de circuitos	
2.4.2. conmutación de mensajes	
2.4.3. conmutación de paquetes	28
2.5. los modems en la conmutación de datos	
2.6. características usuales	
2.6.1. representación eléctrica de los datos	
2.6.2. transmisión serie y paralelo	
2.6.3. transmisión semidúplex y dúplex	29
2.6.4. transmisión asíncrona y síncrona	
2.6.5. transmisión a dos y cuatro hilos	
2.7. técnicas de modulación	
2.7.1. modulación de amplitud (ASK)	30
2.7.2. modulación de frecuencia (FSK)	
2.7.3. modulación de fase (PSK)	31
2.8. Ancho de banda y velocidad de transmisión	
2.8.1. ancho de banda	
2.8.2. velocidad de transmisión	
2.8.3. velocidad de modulación	32
2.8.4. tasa de error	
2.9. normativa del CCITT (IUT-T)	
2.10. varios estándares de mercado	
2.10.1. el estándar V.32terbo	33
2.10.2. el estándar V.Fast	
2.10.3. el estándar V.34 (bis)	
2.10.4. el estándar V.90	
2.11. software de control	34
2.11.1. respuesta y marcación automática V.25bis	
2.11.2. los comandos HAYES	
2.11.5. estados del módem en comandos AT	35
2.12. detección y corrección de errores	
2.12.1. protocolos MNP	36
2.12.2. normas V.42/V.42bis	
2.12.3. códigos CRC	
2.13. características esenciales	
2.13.1. interno o externo	37
2.13.2. velocidad de transmisión	
2.13.3. tamaño e integración	
2.13.4. software de comunicaciones	
2.13.5. soporte de FAX	38
2.13.6. seguridad	
2.13.7. precio	
2.13.8. homologación	39
2.14. programas de transferencia de ficheros	
2.14.1. programas mas usuales en el mercado	40
2.15. puertos de comunicaciones en el PC	
2.16. Modems de muy alta velocidad	41
2.16.1. características de ADSL	42

2.17. sistemas multipunto	43
2.17.1. multiplicador de interface	44
2.17.2. difusor radial	
2.18. multiplexores FDM, TDM y estadísticos	45
2.18.1. multiplexación por división en frecuencia	
2.18.2. multiplexación por división en el tiempo	
2.18.3. multiplexación estadística	46
2.19. multiplexores de alta velocidad	
2.19.1. multiplexores T1/E1	47
2.19.2. Técnica de modulación MIC	
2.20. Anexo. Trasferencia de ficheros utilizando un programa de comunicaciones	48
3 Protocolos de comunicación	53
3.1. el modelo OSI de referencia	
3.1.1. El modelo OSI. Ventajas	54
3.1.2. terminología empleada en OSI	
3.2. Estructura en niveles	
3.2.1. nivel 1-físico (physical)	55
3.2.2. nivel 2-enlace (data link)	
3.2.3. nivel 3- red (Network)	56
3.2.4. nivel 4- transporte (transport)	
3.2.5. nivel 5- sección (session)	
3.2.6. nivel 6 presentación (presentation)	57
3.2.7. nivel-aplicación (application)	
3.3. funciones de un protocolo	
3.4. codificación de la información	
3.4.1. principios del telégrafo	58
3.4.2. códigos telegráficos	
3.4.3. código baudot	
3.5. códigos mas usuales para datos	59
3.5.1. el código ASCII	60
3.5.2. el código EBCDIC	
3.6. protocolos para trasmisión de datos	61
3.6.1. protocolos orientados al carácter (BSC)	
3.6.2. protocolos orientados al bit (HDLC/SDLC)	62
3.7. protocolo TCP/IP (INTERNET)	
3.7.1. protocolos SLIP y PPP	63
3.8. protocolos para la gestión de redes	64
3.9. SNMP: Un protocolo simple de gestión	
3.9.1. administradores y agentes	65
3.9.2. mensajes de SNMP	
3.9.3. MIB. Base de información para la gestión	
3.9.4. grupos de objetos	
3.9.5. RMON. Una gestión mas amplia	66
3.10. Acceso telefónico a redes con Windows	
4 Comunicaciones en serie y en paralelo	71
4.1. transmisión de señales	
4.1.1. señales analógicas y digitales	
4.2. modalidades de transmisión	72

4.2.1. transmisión serie	
4.2.2. transmisión paralelo	
4.3. transmisión asíncrona y síncrona	
4.3.1. transmisión asíncrona	73
4.3.2. transmisión síncrona	
4.4. formas de intercambio de datos	
4.5. el interface de comunicaciones V.24 para datos	74
4.5.1. aspectos significativos: mecánicos, eléctricos y funcionales	
4.6. recomendación V.24 del CCITT	76
4.7. funcionamiento con la red conmutada	78
4.8. otros interfaces para la comunicación serie	79
4.8.1 la norma RS-449	
4.9. adaptadores de interface	80
4.9.1. cable null-modem	
4.9.2. cajas de interconexión y pruebas (break out box)	82
4.10. el interface paralelo CENTRONICS	83
4.11. el estándar USB para comunicaciones serie	84
5 Redes locales	87
5.1. fundamentos de la comunicaciones en red local	
5.2. topologías de LAN	
5.3. métodos de acceso al medio	88
5.3.1. el método CSMA/CD	
5.3.2. paso de testigo	
5.4. protocolos de las LAN	89
5.5. la normativa 802.X del IEEE	90
5.6. red local Ethernet	91
5.6.1. versiones del estándar	
5.6.2. elementos básicos de una LAN Ethernet	92
5.7. redes locales de alta velocidad	
5.7.1. Fast Ethernet	93
5.7.2. 100VG-AnyLAN	
5.7.3. Ethernet conmutado	94
5.7.4. IsoENET	
5.8. red local Token Ring	
5.9. interfuncionamiento entre redes	
5.10. dispositivos para el interfuncionamiento	95
5.10.1. Repetidor	
5.10.2. Puente	96
5.10.3. Encaminador (roedor)	
5.10.4. pasarela	
5.11. protocolos de transporte y encaminamiento	97
5.11.1. tablas de direccionamiento	
5.11.2. diferencias entre un paquete y un encaminador	
5.11.3. criterios de selección	98
5.12. protocolos de la familia TCPO/IP	
5.12.1. el protocolo TCP/IP	99
5.12.2. funcionamiento de TCP	
5.12.3. estructura de los datagramas de TCP	
5.12.4. UDP: protocolo de datagrama de usuario	100

5.1.2.5. funcionamiento de IP	
5.12.6. estructura de los datagramas IP	101
5.12.7. el protocolo IPv6	
5.12.8. gestión de dominios en Internet	
5.13. introducción a FDDI	102
5.13.1. normalización de FDDI	
5.13.2. topología de las redes FDDI	103
5.13.3. características de FDDI	
5.13.4. variantes de FDDI	
5.14. redes inalámbrica	104
5.14.1. tecnologías aplicadas en las RLI	
5.14.2. estándares en curso	105
5.14.3. ventajas económicas por el uso de las RLI	
5.15. centralitas sin hilos	
5.15.1. ventajas de utilizar la radio	106
5.16. conexión del ordenador a una LAN	
6 Redes de datos de área extensa	109
6.1. introducción	110
6.2. elementos de una red de conmutación de paquetes	
6.3. funciones propias de la red	111
6.3.1. funciones de conexión	
6.3.2. funciones de direccionamiento	
6.3.3. funciones de red (paquete)	
6.4. gestión de la red	112
6.5. el protocolo X.25	
6.5.1. nivel físico	113
6.5.2 nivel de enlace	114
6.5.3. nivel de red	115
6.5.4. facilidades X.25	116
6.6. conexiones a través de PAD	
6.6.1. recomendación X.3	
6.6.2. recomendación X.28	117
6.6.3. recomendación X.29	
6.7. Necesidad de emplear un PAD	118
6.8. funciones del PAD	
6.8.1. procedimientos definidos en X.28	
6.8.2. parámetros del PAD	119
6.9. interconexión con el protocolo X.75	
6.10. direccionamiento con el protocolo X.121	120
6.10.1. plan de numeración	
6.10.2. plan de numeración de Iberpac	
6.10.3. Iberpac internacional	121
6.11. introducción a Frame Relay	
6.11.1. Estándares asociados	122
6.11.2. estructura de un trama Frame Relay	123
6.11.3. CIR. El control de flujo	124
6.11.4. control de errores	
6.12. Frame Relay frente a X.25	124
6.12.1. el tratamiento de los errores	

6.12.2. la problemática del relato	
6.13. redes corporativas	
6.13.1. necesidad del intercambio de información	
6.13.2. tecnología aplicable	125
6.13.3. características	126
6.13.4 elección del tipo de red	127
6.14. Republica o privada	
6.14.1. RPV. Red privada virtual	128
6.15. integración de sistemas	
6.16. Gestión de la red. Estándar OSI	131
7 Servicios telemáticos	
7.1. introducción	
7.2. el servicio Télex	132
7.2.1. los teleimpresores	
7.3. el servicio Teletex	133
7.4. el servicio Iberpac básico	
7.4.1. descripción de facilidades	134
7.4.2. características técnicas	
7.4.3. aplicaciones	135
7.5. el servicio Ibercom	
7.5.1. Infraestructura de Ibercom	
7.5.2. Servicios soportados	136
7.6. Red digital de servicios integrados. RDSI	
7.6.1. modelo de referencia de la RDSI	137
7.6.2. facilidades propias de la RDSI	
7.6.3. transmisión de datos en la RSDI por cada D	138
7.7. Ibertex. Prestaciones y campo de aplicación	
7.7.1. infraestructura de Ibertex	139
7.7.2. normativa y niveles de servicio	140
7.7.3. conexión con un centro Videotex	141
7.8. El fax (Fascími)	
7.8.1. evolución del fax	142
7.8.2. características técnicas	143
7.8.3. prestaciones usuales	
7.8.4. tarjetas Fax para PC	144
7.9. Los orígenes de Internet	
7.9.1. protocolos para acceso a Internet	145
7.9.2. Navegadores para la red. enlaces	
7.10. servicios en Internet	
7.10.1. correo electrónico	
7.10.2. transferencia de ficheros	146
7.10.3. Telnet	
7.10.4. Gopher	
7.10.5. Grupos de noticias (News)	
7.10.6. World Wide Web	147
7.11. nombres de dominio	
7.11.1. la gestión de dominios de Internet	
7.12. navegadores	148
7.12.1. motores de búsqueda	149

7.13. el correo electrónico	
7.13.1. características comunes del correo electrónico	
7.13.2. Mensajería electrónica. X.400	
7.13.3. la mensajería electrónica en Internet	150
7.13.4. el estándar MIME	151
7.14. Anexo. Direcciones útiles de Internet	
7.14.1. Tecnología	152
7.14.2. tutoriales de telecomunicaciones	153
7.14.3. Organizaciones	
7.14.4. Buscadores de Internet	154
8 Redes de comunicación VSAT	157
8.1. Introducción	
8.2. constelaciones de satélites	158
8.2.1. ventajas e inconvenientes de las distintas orbitas	
8.3. componentes de un sistema VSAT	
8.4. clasificación	
8.4.1. configuración de un sistema VSAT	159
8.4.2. aplicaciones de los sistemas VSAT	160
9 Infraestructura de comunicaciones	163
9.1. introducción	
9.2. redes de área local y sistemas de cableado	164
9.2.1. topologías de LAN	
9.3. sistemas de cableado	
9.3.1. sistema de cableado estructurado	165
9.3.2. paneles de conexión y/o distribución	
9.4. Áreas o niveles jerárquicos	166
9.4.1. longitudes máximas	
9.4.2. adaptadores/baluns	167
9.5. normativa	168
9.5.1. evolución de los sistemas de cableado	
9.5.2. organismo de normalización	169
9.5.3. directiva europea sobre EMC	
9.5.4. limitaciones EMC en cables apantallados y sin pantalla	170
9.6. enlace de transmisión (transmission link)	
9.6.1. aplicaciones	171
9.7. clases y categorías de cableados	
9.7.1. clases de cableado	
9.7.2. categorías y niveles	172
9.8. cables de cobre de pares trenzados	
9.8.1. UTP (Unshielded Twisted Pair)	173
9.8.2. cables STP (Shielded Twisted Pair)	
9.8.3. cables FTP (Foiled Twisted Pair)	
9.8.4. cables S-UTP	174
9.8.5. tecnologías de conexión para obtener altas prestaciones	
99. concentradores/Hubs	
9.9.1. funcionalidad y construcción	175
9.9.2. generalidades de Hubs	
10 Procedimientos en el área de los sistemas telemáticos	179
10.1. introducción	180

10.2. rendimiento de la red	
10.2.1. capacidad de transmisión	
10.2.2. disponibilidad	181
10.3. Instalación de una red local. Configuración y puesta en servicio	
10.3.1. errores en las tramas de Ethernet	182
10.3.2. conexión a una red de área extensa	
10.4. determinación de averías	183
10.4.1. Bucles locales y remotos	
10.4.2. mantenimiento	
10.5. elementos de medición y control	184
10.5.1. Sniffers	185
10.6. analizador de protocolo	
10.6.1. utilización eficiente del analizador	186
10.6.2. configuración como BERT	187
10.6.3. emulación de terminal	
10.7. procedimientos	188
10.7.1. análisis de los nodos de la red	
10.7.2. errores en la red	
10.7.3. equipos de interconexión	
10.7.4. terminales de usuario	189
10.7.5. restablecimiento del servicio	
10.8. factores de riesgo para un sistema telemático	
10.8.1. sustracción de la información	
10.8.2. alteración de la información	
10.8.3. acceso no autorizado	190
10.9. medidas de protección	
10.10. sistemas de seguridad	
10.11. Criptografía	191
10.11.1. cifrado simétrico y asimétrico	
10.11.2. gestión de claves	192
10.11.3. cifrado extremo a extremo	
10.11.4. el algoritmo Des	193
10.11.5. seguridad SSL y SET	
10.12. recuperación ante desastres	194
10.12.1. planificación ante desastres	
10.12.2. sistemas de reserva	195
10.12.3. sistemas de alimentación ininterrumpida	
10.12.4. rutas alternativas	
10.12.5. centros de back-up	196
10.12.6. panel de personal	
10.13. análisis de riesgos	
10.14. criterios para el riesgo de una red corporativa	197
10.14.1. planificación de recursos	
10.14.2. solución para la comunicaciones de datos	198
10.14.3. las redes y servicios del futuro	199
Glosario	201
Bibliografía	211