

REDES CISCO

Guía de estudio para la certificación CCNA 200-301

Ernesto Ariganello

Editorial RA-MA



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	21
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN A LAS REDES	25
1.1 CONCEPTOS BÁSICOS	25
1.2 MODELO DE REFERENCIA OSI	26
1.2.1 Descripción de las siete capas	28
1.3 FUNCIONES DE LA CAPA FÍSICA.....	30
1.3.1 Dispositivos de la capa física	30
1.3.2 Estándares de la capa física.....	30
1.3.3 Medios de la capa física	31
1.3.4 Medios inalámbricos	35
1.3.5 Topologías	36
1.4 FUNCIONES DE LA CAPA DE ENLACA DE DATOS	37
1.4.1 Dispositivos de capa de enlace de datos.....	38
1.4.2 Características de las redes conmutadas.....	41
1.5 FUNCIONES DE LA CAPA DE RED	41
1.5.1 Dirección de capa tres.....	42
1.5.2 Comparación entre IPv4 e IPv6	43
1.5.3 Operación AND	44
1.5.4 Dispositivos de la capa de red.....	45
1.6 FUNCIONES DE LA CAPA DE TRASNSPORTE	48
1.7 MODELO TCP/IP	49
1.7.1 Protocolos de capa de aplicación	50
1.7.2 Protocolos de capa de transporte.....	51

1.7.3	Números de puertos	52
1.7.4	Protocolos de capa de Internet	54
1.8	ETHERNET	55
1.8.1	Dominio de colisión	55
1.8.2	Dominio de difusión.....	56
1.8.3	CSMA/CD	57
1.8.4	Operación dúplex	59
1.8.5	Formato básico de una trama Ethernet.....	59
1.8.6	Proceso de encapsulación de los datos.....	60
1.9	MODELO JERÁRQUICO	63
1.9.1	Capa de acceso.....	64
1.9.2	Capa de distribución.....	64
1.9.3	Capa de núcleo.....	65
1.10	MODELO DE CORE COLAPSADO	66
1.11	PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE TROUBLESHOOTING	67
1.12	CASO PRÁCTICO	69
1.12.1	Prueba de conectividad TCP/IP	69
1.13	FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	71
CAPÍTULO 2:	DIRECCIONAMIENTO IP	73
2.1	NÚMEROS BINARIOS	73
2.1.1	Conversión de binario a decimal.....	74
2.1.2	Conversión de decimal a binario.....	75
2.2	NÚMEROS HEXADECIMALES	75
2.2.1	Conversión de números hexadecimales	76
2.3	DIRECCIONAMIENTO IPV4.....	77
2.3.1	Tipos de direcciones IPv4.....	78
2.3.2	Tipos de comunicación IPv4.....	79
2.4	CLASES DE DIRECCIONES IPV4.....	80
2.4.1	Direcciones reservadas IPv4	81
2.4.2	Subredes.....	82
2.4.3	Procedimiento para la creación de subredes.....	84
2.5	ESCALABILIDAD DEL DIRECCIONAMIENTO IPV4.....	90
2.5.1	Máscaras de subred de longitud variable	91
2.5.2	Enrutamiento entre dominios sin clase.....	94
2.5.3	Resumen de ruta.....	95
2.6	DIRECCIONAMIENTO IPV6.....	98
2.6.1	Formato del direccionamiento IPv6	98

2.6.2 Prefijos	99
2.6.3 Cabecera IPv6	100
2.7 TIPOS DE DIRECCIONAMIENTO IPV6	102
2.7.1 Global-Unicast	103
2.7.2 Link-Local	104
2.7.3 Unique-Local	104
2.7.4 Multicast	105
2.7.5 Anycast	107
2.7.6 EUI-64	107
2.7.7 Asignación de direcciones IPv6	108
2.8 TRANSICIÓN DE IPV4 A IPV6	109
2.8.1 Dual Stack	109
2.8.2 Túneles	110
2.8.3 Traducción	111
2.9 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	112
CAPÍTULO 3: CONMUTACIÓN	113
3.1 CONMUTACIÓN DE CAPA 2	113
3.2 CONMUTACIÓN CON SWITCH	114
3.2.1 Tecnologías de conmutación	115
3.2.2 Aprendizaje de direcciones	116
3.2.3 Medios del switch	117
3.3 SPANNING TREE PROTOCOL	119
3.3.1 Bucles de capa 2	119
3.3.2 Solución a los bucles de capa 2	120
3.3.3 Proceso STP	120
3.3.4 Estado de los puertos STP	121
3.4 RAPID SPANNING TREE PROTOCOL	122
3.5 PER-VLAN SPANNING TREE	123
3.6 REDES VIRTUALES	124
3.7 PUERTOS DE ACCESO Y TRONCALES	125
3.7.1 Etiquetado de trama	126
3.8 VLAN TRUNKING PROTOCOL	127
3.8.1 Modos de operación VTP	128
3.8.2 Recorte VTP	130
3.9 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	131
CAPÍTULO 4: CONFIGURACIÓN DEL SWITCH	133

4.1 OPERATIVIDAD DEL SWITCH.....	133
4.2 INSTALACIÓN INICIAL.....	134
4.2.1 Conectándose por primera vez.....	135
4.2.2 Leds indicadores de estado.....	137
4.2.3 Comandos ayuda.....	139
4.2.4 Comandos de edición.....	140
4.3 CONFIGURACIÓN INICIAL.....	141
4.3.1 Asignación de nombre y contraseñas.....	141
4.3.2 Contraseñas de consola y telnet.....	142
4.3.3 Asignación de dirección IP.....	143
4.3.4 Configuración de puertos.....	144
4.3.5 PoE.....	145
4.4 CONFIGURACIÓN AVANZADA.....	148
4.4.1 Seguridad de acceso.....	148
4.4.2 Mensajes o banners.....	149
4.4.3 Configuración de PoE.....	150
4.4.4 Etherchannel.....	151
4.4.5 Stackwise.....	154
4.4.6 Configuración de SSH.....	156
4.4.7 Guardar la configuración.....	158
4.4.8 Borrado de las memorias.....	161
4.4.9 Copia de seguridad del IOS.....	161
4.5 RECUPERACIÓN DE CONTRASEÑAS.....	163
4.6 CONFIGURACIÓN DE VLAN.....	165
4.6.1 Proceso de configuración de VLAN.....	165
4.6.2 Eliminación de VLAN.....	167
4.6.3 Verificación de VLAN.....	167
4.6.4 Configuración de la interfaz SVI.....	168
4.7 CONFIGURACIÓN DEL ENLACE TRONCAL.....	169
4.7.1 Configuración de VLAN nativa.....	170
4.7.2 Dynamic Trunking Protocol.....	171
4.7.3 Enrutamiento entre VLAN.....	172
4.8 CONFIGURACIÓN DE STP.....	174
4.8.1 PortFast y BPDU Guard.....	175
4.9 CONFIGURACIÓN DE VTP.....	176
4.10 CASO PRÁCTICO.....	177
4.10.1 Configuración de VLAN.....	177

4.10.2 Configuración del troncal en el router.....	179
4.11 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	179
CAPÍTULO 5: CONCEPTOS DE ENRUTAMIENTO	181
5.1 DETERMINACIÓN DE RUTAS IP.....	181
5.1.1 Distancia administrativa.....	183
5.1.2 Métricas	184
5.2 ENRUTAMIENTO ESTÁTICO	185
5.2.1 Rutas estáticas por defecto.....	186
5.2.2 Rutas estáticas flotantes	187
5.2.3 Rutas locales	187
5.3 ENRUTAMIENTO DINÁMICO	189
5.3.1 Clases de protocolos de enrutamiento.....	189
5.3.2 Sistema autónomo	190
5.4 ENRUTAMIENTO VECTOR DISTANCIA.....	191
5.5 BUCLES DE ENRUTAMIENTO	191
5.5.1 Solución a los bucles de enrutamiento	192
5.5.2 Horizonte dividido	192
5.5.3 Métrica máxima	192
5.5.4 Envenenamiento de rutas	193
5.5.5 Temporizadores de espera.....	193
5.6 ENRUTAMIENTO ESTADO DE ENLACE	194
5.6.1 Vector distancia Vs Estado de enlace	195
5.7 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	198
CAPÍTULO 6: CONFIGURACIÓN DEL ROUTER.....	199
6.1 OPERATIVIDAD DEL ROUTER	199
6.1.1 Componentes principales de un router	200
6.1.2 Tipos de interfaces	201
6.1.3 WAN y routers.....	202
6.2 INSTALACIÓN INICIAL.....	203
6.2.1 Conectándose por primera vez.....	203
6.2.2 Rutinas de inicio	204
6.2.3 Comandos ayuda.....	205
6.2.4 Comandos de edición.....	207
6.3 CONFIGURACIÓN INICIAL	208
6.3.1 Comandos show	210
6.3.2 Asignación de nombre y contraseñas	212

6.3.3 Contraseñas de consola, auxiliar y telnet	213
6.3.4 Configuración de interfaces	214
6.4 CONFIGURACIÓN AVANZADA.....	217
6.4.1 Seguridad de acceso.....	217
6.4.2 Mensajes o banners	218
6.4.3 Configuración de SSH	219
6.4.4 Resolución de nombre de host	221
6.4.5 Guardar la configuración	223
6.4.6 Borrado de las memorias.....	225
6.4.7 Copia de seguridad del Cisco IOS	226
6.4.8 Preferencia de carga del Cisco IOS.....	228
6.4.9 Registro de configuración	228
6.5 CONFIGURACIÓN DE IPV6.....	231
6.5.1 Dual-Stack.....	231
6.5.2 Configuración estática unicast	231
6.5.3 Configuración dinámica unicast.....	233
6.5.4 Configuración Link-Local.....	234
6.6 RECUPERACIÓN DE CONTRASEÑAS.....	234
6.6.1 Protección adicional de archivos y contraseñas	236
6.7 PROTOCOLOS DE DESCUBRIMIENTO	237
6.7.1 CDP.....	237
6.7.2 Configuración	238
6.7.3 Verificación.....	239
6.7.4 LLDP	241
6.7.5 Configuración	242
6.7.6 Verificación.....	242
6.8 DHCP	244
6.8.1 Configuración del servidor DHCP	245
6.8.2 Configuración de un cliente DHCP.....	247
6.8.3 Configuración de DHCP Relay.....	247
6.9 ICMP	247
6.9.1 Ping	248
6.9.2 TTL	249
6.9.3 Traceroute	250
6.10 NTP	251
6.10.1 Configuración del servidor.....	252
6.10.2 Configuración del cliente	252

6.10.3 Configuración zona horaria y horario de verano.....	253
6.11 FHRP	253
6.11.1 HSRP	253
6.11.2 VRRP	261
6.11.3 GLBP	264
6.12 CASO PRÁCTICO	269
6.12.1 Configuración de usuario y contraseña	270
6.12.2 Configuración de una interfaz FastEthernet.....	271
6.12.3 Configuración de una interfaz Serie.....	271
6.12.4 Configuración de una tabla de host.....	272
6.12.5 Configuración dual-stack	272
6.12.6 Configuración dual-stack con túnel.....	275
6.13 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	278
CAPÍTULO 7: REDES INALÁMBRICAS.....	281
7.1 REDES WLAN.....	281
7.1.1 Topologías WLAN.....	282
7.1.2 Funcionamiento de un AP.....	284
7.1.3 Celdas WLAN.....	286
7.1.4 Radiofrecuencia en WLAN.....	288
7.1.5 Estándares WLAN	289
7.2 ARQUITECTURA WLAN	290
7.2.1 Cisco Wireless Architectures	291
7.2.2 Funciones de los WLC y LAP	294
7.3 DISEÑO DE WLAN.....	296
7.4 SEGURIDAD WLAN	297
7.4.1 WEP	298
7.4.2 Métodos de seguridad EAP.....	298
7.4.3 WPA.....	299
7.4.4 WPA2.....	300
7.4.5 WPA3.....	300
CASO PRÁCTICO.....	302
Configuración de una WLAN	302
7.1 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	312
CAPÍTULO 8: SEGURIDAD	313
8.1 PRINCIPIOS DE SEGURIDAD	313
8.1.1 Virus.....	313

8.1.2 Gusanos.....	314
8.1.3 Troyanos	315
8.1.4 Mitigación de virus, gusanos y troyanos.....	315
8.2 SEGURIDAD EN LA RED	316
8.2.1 Ataques de reconocimiento.....	319
8.2.2 Ataques de acceso	319
8.2.3 Ataques de denegación de servicio	320
8.2.4 Mitigación de ataques de red.....	321
8.3 FIREWALLS.....	325
8.3.1 Características de los firewalls.....	325
8.3.2 Diseño de redes con firewalls	326
8.3.3 Tipos de firewall	329
8.4 NGFW	330
8.5 IPS	331
8.5.1 Firmas IPS.....	334
8.6 NGIPS	334
8.7 AAA	336
8.7.1 RADIUS y TACACS+.....	337
8.7.2 Configuración AAA local y basada en servidor.....	338
8.7.3 Verificación AAA.....	340
8.8 DHCP SNOOPING	341
8.9 SEGURIDAD DE PUERTOS	343
8.10 AUTENTICACIÓN BASADA EN PUERTO	346
8.10.1 Configuración de 802.1X.....	347
8.11 LISTAS DE ACCESO	349
8.11.1 Prueba de las condiciones de una ACL.....	351
8.12 TIPOS DE LISTAS DE ACCESO	352
8.12.1 Listas de acceso estándar	352
8.12.2 Listas de acceso extendidas.....	352
8.12.3 Listas de acceso con nombre.....	352
8.13 APLICACIÓN DE LAS ACL.....	352
8.13.1 ACL para tráfico entrante	353
8.13.2 ACL para tráfico saliente	353
8.14 MÁSCARA COMODÍN.....	354
8.15 PROCESO DE CONFIGURACIÓN DE LAS ACL NUMERADAS	356
8.15.1 Configuración de ACL estándar.....	357
8.15.2 Configuración de ACL extendida	358

8.15.3 Configuración de una ACL en la línea de telnet	359
8.15.4 Mensajes de registro en las ACL	360
8.15.5 Comentarios en las ACL	361
8.16 LISTAS DE ACCESO IP CON NOMBRE.....	361
8.16.1 Configuración de una lista de acceso nombrada	361
8.17 ELIMINACIÓN DE LAS ACL	362
8.18 LISTAS DE ACCESO IPV6.....	362
8.19 OTROS TIPOS DE LISTAS DE ACCESO	364
8.19.1 Listas de acceso dinámicas.....	364
8.19.2 Listas de acceso reflexivas	364
8.19.3 Listas de acceso basadas en tiempo.....	364
8.20 PUERTOS Y PROTOCOLOS MÁS UTILIZADOS EN LAS ACL	365
8.20.1 Puertos TCP	365
8.20.2 Puertos UDP.....	366
8.20.3 Protocolos	367
8.21 VERIFICACIÓN DE LAS ACL.....	368
8.22 CASO PRÁCTICO	371
8.22.1 Cálculo de wildcard	371
8.22.2 Configuración de una ACL estándar	372
8.22.3 Configuración de una ACL extendida.....	372
8.22.4 Configuración de una ACL con subred.....	373
8.22.5 Configuración de una ACL nombrada	374
8.22.6 Modificación de una ACL IPv6	374
8.23 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	376
CAPÍTULO 9: CONFIGURACIÓN DE ENRUTAMIENTO	379
9.1 ENRUTAMIENTO ESTÁTICO	379
9.1.1 Enrutamiento estático IPv4	379
9.1.2 Rutas estáticas por defecto	382
9.1.3 Red de último recurso	382
9.1.4 Enrutamiento estático IPv6	383
9.2 ENRUTAMIENTO DINÁMICO	384
9.3 RIP.....	384
9.4 RIPNG.....	386
9.5 EIGRP	387
9.5.1 Métrica	389
9.5.2 DUAL	390
9.5.3 Queries.....	391

9.5.4 Actualizaciones	391
9.5.5 Tablas	392
9.5.6 Equilibrado de carga desigual	393
9.6 CONFIGURACIÓN DE EIGRP	393
9.6.1 Intervalos hello	394
9.6.2 Filtrados de rutas	395
9.6.3 Redistribución estática	395
9.6.4 Equilibrado de carga	395
9.6.5 Router Stub	395
9.6.6 Autenticación	396
9.6.7 Verificación	396
9.7 EIGRPV6	397
9.7.1 Configuración	398
9.7.2 Verificación	400
9.8 OSPF	401
9.8.1 Métrica	402
9.8.2 Tablas	403
9.8.3 Mantenimiento de la base de datos	403
9.8.4 Relación de vecindad	404
9.8.5 Router designado	406
9.9 TOPOLOGÍAS OSPF	406
9.9.1 Multiacceso con difusión	406
9.9.2 NBMA	407
9.9.3 Punto a punto	408
9.10 CONFIGURACIÓN DE OSPF EN UNA SOLA ÁREA	409
9.10.1 Elección del DR y BDR	410
9.10.2 Cálculo del coste del enlace	411
9.10.3 Autenticación OSPF	412
9.10.4 Administración del protocolo Hello	412
9.11 OSPF EN MÚLTIPLES ÁREAS	412
9.11.1 Tipos de router	413
9.11.2 Virtual Links	414
9.11.3 Verificación	415
9.12 OSPFV3	417
9.12.1 Configuración	417
9.12.2 Verificación	418
9.13 BGP	419

9.13.1 Configuración básica.....	421
9.13.2 Verificación.....	423
9.14 CASO PRÁCTICO	424
9.14.1 Configuración de EIGRP	424
9.14.2 Configuración de filtro de ruta.....	426
9.14.3 Configuración de redistribución estática.....	426
9.14.4 Configuración de OSPF en una sola área.....	427
9.14.5 Configuración de OSPF en múltiples áreas.....	428
9.14.6 Configuración básica de OSPFv3	430
9.14.7 Configuración básica de BGP	431
9.15 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	432
CAPÍTULO 10: CALIDAD DE SERVICIO	435
10.1 CONVERGENCIA DE RED.....	435
10.1.1 Ancho de banda disponible	436
10.1.2 Retraso de extremo a extremo.....	437
10.1.3 Variación del retraso	437
10.1.4 Pérdida de paquetes.....	438
10.1.5 Comparativa del tipo de tráfico.....	439
10.2 ADMINISTRACIÓN DE LA CONGESTIÓN	441
10.2.1 FIFO.....	443
10.2.2 WFQ.....	443
10.2.3 CBWFQ	444
10.2.4 LLQ.....	445
10.3 QoS.....	445
10.3.1 Identificación del tráfico y sus requerimientos	446
10.3.2 Clasificación del tráfico	446
10.3.3 Definición de políticas para cada clase	447
10.4 MODELOS DE QoS.....	448
10.4.1 Best-effort	448
10.4.2 IntServ.....	448
10.4.3 DiffServ	449
10.5 CLASIFICACIÓN Y MARCADO DE TRÁFICO	449
10.5.1 Marcado en capa 2	450
10.5.2 Marcado de capa 3	451
10.6 FRONTERAS DE CONFIANZA	452
10.7 WRED	453
10.8 ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO.....	454

10.9 CONTROL Y MANIPULACIÓN DEL TRÁFICO	455
10.10 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	457
CAPÍTULO 11: REDES DE ÁREA AMPLIA.....	459
11.1 WAN	459
11.1.1 Topologías.....	459
11.1.2 Conectividad	461
11.1.3 Terminología.....	461
11.1.4 Estándares de capa 1	462
11.1.5 Estándares de capa 2	464
11.1.6 Interfaces.....	465
11.2 PPP	466
11.2.1 Establecimiento de la conexión.....	467
11.2.2 Autenticación PAP	467
11.2.3 Configuración PPP con PAP.....	468
11.2.4 Autenticación CHAP.....	469
11.2.5 Configuración PPP con CHAP.....	469
11.2.6 Verificación.....	470
11.3 PPPoE.....	470
11.3.1 Fases.....	472
11.3.2 Tamaño MTU.....	472
11.3.3 Verificación.....	473
11.4 MULTILINK PPP	475
11.4.1 Configuración	475
11.4.2 Verificación.....	476
11.5 NAT.....	477
11.5.1 Terminología NAT.....	478
11.5.2 Configuración estática.....	478
11.5.3 Configuración dinámica	479
11.5.4 Configuración de PAT	479
11.5.5 Verificación.....	480
11.6 VPN.....	481
11.6.1 Funcionamiento.....	481
11.6.2 IPSec	482
11.6.3 SSL VPN.....	483
11.6.4 Túnel GRE	484
11.6.5 Configuración de túnel GRE.....	485
11.7 OTRAS TECNOLOGÍAS DE ACCESO WAN.....	485

11.7.1 Metro Ethernet	485
11.7.2 DMVPN	487
11.7.3 MPLS	488
11.7.4 DCL	489
11.8 CASO PRÁCTICO	490
11.8.1 Configuración PPP con CHAP.....	490
11.8.2 Configuración de NAT dinámico.....	492
11.8.3 Configuración de una VPN de router a router.....	493
11.9 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	496
CAPÍTULO 12: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN	497
12.1 SNMP	497
12.1.1 Configuración	498
12.1.2 Verificación.....	500
12.2 SYSLOG	502
12.2.1 Configuración de logging.....	503
12.3 NOMBRE DEL CISCO IOS.....	505
12.3.1 Activación y licencias del IOS.....	507
12.4 IP SLA	509
12.4.1 Configuración	510
12.4.2 Verificación.....	510
12.5 SPAN.....	512
12.6 SERVICIOS EN LA NUBE.....	514
12.6.1 Modelos de nubes	515
12.7 VIRTUALIZACIÓN	516
12.7.1 Hypervisor.....	517
12.7.2 Virtualización de la red.....	518
12.8 CASO PRÁCTICO	519
12.8.1 Activación de licencia.....	519
12.8.2 Configuración de IP SLA.....	523
12.9 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	524
CAPÍTULO 13: AUTOMATIZACIÓN DE LA RED	525
13.1 SDN.....	525
13.1.1 Arquitectura SDN	525
13.1.2 Arquitectura SDN	526
13.1.3 Tipos de SDN.....	528
13.1.4 Southbound y Northbound API.....	529

13.2 CISCO SDA.....	531
13.2.1 Túneles VxLAN.....	533
13.2.2 LISP	534
13.3 CISCO DNA CENTER.....	536
13.3.1 REST.....	538
13.3.2 JSON.....	544
13.3.3 HERRAMIENTAS DE GESTIÓN	547
13.4 CISCO ACI.....	552
13.5 CISCO APIC-EM	553
13.5.1 Análisis de ACL con APIC-EM.....	554
13.6 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	555
ÍNDICE ALFABÉTICO	557

****Puede que los capítulos y el número de página no coincida con la versión de papel.**