

Alicia Pedrosa Sánchez

Cisco CCNAv7

Curso práctico



Curso práctico de Cisco CCNAv7

© Alicia Pedrosa Sánchez

© **De la edición: PUBLICACIONES ALTARIA, S.L.**

Se ha puesto el máximo interés en ofrecer al lector una información completa y precisa. No obstante, PUBLICACIONES ALTARIA, S.L. no asume ninguna responsabilidad derivada del uso, ni tampoco por cualquier violación de patentes y otros derechos de terceros que pudieran ocurrir mientras este libro esté destinado a la utilización de aficionados o a la enseñanza. Las marcas o nombres mencionados son únicamente a título informativo y son propiedad de sus registros legales.

Reservados todos los derechos.

Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, registrada en sistema de almacenamiento o transmitida de ninguna forma ni por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro. Queda también prohibida la distribución, alquiler, traducción o exportación sin la autorización previa y por escrito de PUBLICACIONES ALTARIA, S.L.

ISBN: 978-84-949881-6-5

Depósito legal: B 17948-2020

Revisado por: Patricia Llácer

Impreso en España - Printed in Spain

Editado por:

PUBLICACIONES ALTARIA, S.L.

C/ Córcega, 60

08029 Barcelona

Tel. 93 516 19 66

e-mail: info@altariaeditorial.com

CONSULTE NUESTRO CATÁLOGO POR INTERNET:

<http://www.altariaeditorial.com>

Podrá estar al corriente de todas las novedades.



*A mi familia,
que me apoya en todos mis proyectos,
y me anima en todos ellos.
Porque lo que no se intenta, no se convierte en realidad.*



Este libro va dirigido a todos los estudiantes y profesionales que quieran enfocar su futuro laboral en el apasionante mundo de las redes de datos. Es un complemento para aquellas personas que quieran certificarse en los cursos CCNA de Cisco, una de las principales empresas del sector tecnológico enfocada al mundo de las redes y las telecomunicaciones. El fin de las certificaciones de Cisco es el de formar profesionales cualificados en diseño, administración y mantenimiento de redes utilizando los dispositivos de red que fabrica dicha compañía.





Índice general

Capítulo 1

Introducción al Packet Tracer	13
1.1 ¿Cómo instalar Packet Tracer?	13
1.2 Interfaz de Packet Tracer	13
1.2.1 Menú principal	15
1.2.2 Barra de herramientas principal.....	15
1.2.3 Barra de herramientas secundaria	15
1.3 Cómo crear una nueva simulación	16
1.4 Dispositivos de red	18
1.4.1 Dispositivos finales	18
1.4.2 Dispositivos intermedios	18
1.4.3 Medios de red.....	19
1.5 Configuración de dispositivos.....	19
1.5.1 Pestaña <i>Physical</i>	19
1.5.2 Pestaña <i>Config</i>	20
1.5.3 Pestaña <i>Attributes</i>	21
1.5.4 Pestaña <i>CLI</i>	21
1.5.5 Pestaña <i>Desktop</i>	21
1.5.6 Pestaña <i>Services</i>	22
1.6 Actividades de Packet Tracer	22

Capítulo 2

Configuración básica de dispositivos de red y finales... ..	25
2.1 Configuración	25
2.2 Funciones de Ayuda y Abreviatura	28
2.3 Configuración básica de <i>switches</i> y <i>routers</i>	29
2.3.1 Nombre del dispositivo	29
2.3.2 Contraseñas	30
2.3.3 Aviso de inicio de sesión.....	31
2.3.4 Salvaguardar la configuración	32
2.3.5 Abreviaturas.....	32
2.3.6 Comandos <i>show</i>	33
2.3.7 Modificadores de salida	33
2.3.8 Configuración básica de interfaces.....	34
2.3.9 Recuperación de contraseña en <i>routers</i> y <i>switches</i>	34
2.4 Configuración básica de dispositivos finales	36
2.5 Comprobando la conectividad	36
2.5.1 Comando PING	36
2.5.2 Herramienta Sobre	37

Capítulo 3

Direccionamiento IPv4.....	39
3.1 IPv4: Introducción.....	39
3.2 De decimal a binario y de binario a decimal.....	40
3.3 Direccionamiento tradicional o de clase (<i>classful</i>).....	43
3.3.1 Clase A.....	43
3.3.2 Clase B.....	44
3.3.3 Clase C.....	44
3.3.4 Clase D.....	44
3.3.5 Clase E.....	45
3.4 Dirección de red, de <i>broadcast</i> y rango válido.....	45
3.4.1 Dirección de red.....	45
3.4.2 Dirección de <i>broadcast</i>	45
3.4.3 Rango válido.....	45
3.5 Direccionamiento sin clase (<i>classless</i>). Máscara de red.....	46
3.6 Direcciones IP públicas y privadas.....	48
3.7 Direcciones especiales.....	48
3.8 Subredes.....	50
3.8.1 Diseño de subred.....	50
3.9 IPv4: VLSM.....	52
3.10 <i>Route summarization</i> (resumen de rutas).....	56

Capítulo 4

El lenguaje de marcado de hipertexto.....	61
4.1 Introducción.....	61
4.2 Dirección MAC.....	62
4.3 Trama Ethernet.....	63
4.4 Comandos show para <i>switches</i>	64
4.5 Switches Ethernet.....	66
4.6 Funcionamiento de un <i>switch</i> Ethernet.....	67
4.6.1 Caso uno: transmisión unicast, la tabla MAC tiene almacenado el destino.....	67
4.6.2 Caso 2: Transmisión unicast, la tabla MAC no tiene almacenado el destino.....	68
4.6.3 Caso 3: Transmisión broadcast.....	70
4.7 Técnicas de conmutación de los <i>switches</i>	70
4.7.1 Reenvío directo (<i>cut-through</i>).....	70
4.7.2 Almacenamiento y reenvío (<i>store and forward</i>).....	71
4.8 Configuración de puertos en <i>switches</i> CISCO.....	71
4.8.1 Configurar el modo duplex y la velocidad del puerto.....	71
4.8.2 Configuración del modo MDIX.....	72
4.9 Comandos de red.....	72
4.10 ICMP.....	73

Capítulo 5

Configuración básica de <i>routers</i>	75
5.1 Introducción	75
5.2 Configuración básica de un <i>router</i>	75
5.3 La conexión a la red	76
5.4 El proceso de comunicación: ARP	76
5.5 Configuración de interfaces de un <i>router</i> IPv4	79
5.5.1 Interfaces Ethernet	80
5.5.2 Interfaces Serie	80
5.6 Direccionamiento IPv6	81
5.6.1 Representación direcciones IPv6	82
5.6.2 La máscara de red en IPv6	84
5.7 Tipos de direcciones IPv6 <i>unicast</i>	84
5.8 Configuración de un <i>host</i> en IPv6	86
5.9 Configuración de un <i>router</i> IPv6	87
5.9.1 Direcciones GUA	87
5.9.2 Direcciones LLA	87
5.9.3 Activación enrutamiento <i>unicast</i> IPv6	88
5.10 Verificación de la configuración en IPv6	88
5.11 Direcciones IPv6 <i>multicast</i>	89

Capítulo 6

Seguridad básica en dispositivos Cisco	91
6.1 Introducción	91
6.2 Contraseñas	92
6.3 Configuración de seguridad de un dispositivo	92
6.4 Configurar acceso por SSH	95
6.5 Desactivar servicios no utilizados	96
6.6. Cisco AutoSecure	97

Capítulo 7

Configuración de <i>switches</i>. VLAN	101
7.1 Introducción	101
7.2 Que es una VLAN. Tipos. Rangos	101
7.2.1 Tipos de VLAN	102
7.2.1.1 VLAN de datos	102
7.2.1.2 VLAN predeterminada	102
7.2.1.3 VLAN nativa	102
7.2.1.4 VLAN de administración	103
7.2.1.5 VLAN de voz	103
7.2.2 Rangos de VLAN	104
7.2.2.1 VLAN de rango normal	104
7.2.2.2 VLAN de rango extendido	104
7.3 Creación y asignación de una VLAN	104
7.3.1 VLAN de administración	106

7.4 Verificación de las VLAN	108
7.5 Eliminar VLAN y desasignar VLAN a los puertos.....	109
7.6 Enlaces troncales (<i>trunk</i>) y VLAN nativa	110
7.7 Verificar la configuración de un enlace troncal.....	111
7.8 Protocolo de enlace troncal dinámico.....	112
7.8.1 Verificación del modo DTP	113
7.9 STP (<i>Spanning Tree Protocol</i>).....	113
7.9.1 Elección del puente raíz.....	113
7.9.2 Elección de los puertos raíz.....	113
7.9.3 Elección de los puertos designados	114
7.9.4 Elección de los puertos alternativos o bloqueados	114
7.10 EtherChannel.....	114
7.10.1 Configuración de EtherChannel.....	115
7.10.2 Verificación EtherChannel	117
7.11 Configuración seguridad de los switches	117
7.11.1 Segurizar puertos no usados	118
7.11.2 Habilitar la seguridad del puerto	118
7.11.3 Limitar y aprender direcciones MAC.....	119
7.11.3.1 Configurado manualmente.....	119
7.11.3.2 Aprendizaje dinámico.....	120
7.11.3.3 Aprendizaje dinámico: <i>Sticky</i>	120
7.12 Envejecimiento de seguridad de puerto	120
7.13 Violación de los modos de seguridad de puerto.....	121
7.14 Mitigar los ataques de VLAN <i>hopping</i>	123
7.15 Mitigar los ataques de DHCP <i>snooping</i>	123
7.16 Verificación de los ataques de DHCP <i>snooping</i>	124
7.17 Mitigar los ataques STP	124
7.18 Mitigar los ataques de ARP	125
7.19 Verificar la configuración de DAI	127

Capítulo 8

Enrutamiento. DHCP	129
8.1 Introducción	129
8.2 ¿Cuál es la mejor ruta? Configuración de <i>routers</i>	129
8.3 ¿Cómo aprende un <i>router</i> las rutas?.....	130
8.3.1 Redes directamente conectadas	130
8.3.2 Redes remotas	130
8.3.3 Ruta por defecto, predeterminada o a todos los destinos	131
8.4 Interfaz de <i>loopback</i>	131
8.5 La tabla de enrutamiento.....	131
8.5.1 Distancia administrativa de un protocolo de enrutamiento	132
8.5.2 Métrica o coste de una ruta	133
8.5.3 Información de la tabla de enrutamiento	133
8.6 Enrutamiento estático.....	133
8.6.1 Rutas completamente especificadas	135
8.6.2 Ruta <i>default</i> , por defecto o predeterminada	135
8.6.3 Comprobación del enrutamiento estático	136
8.6.4 Configuración <i>dual stack</i> o doble pila.....	137
8.6.5 Rutas estáticas flotantes.....	138

8.7 Enrutamiento <i>InterVlan</i>	139
8.7.1 <i>Router-on-a-stick</i>	140
8.7.2 <i>Switches</i> multicapa o de capa 3	141
8.7.3 Enrutamiento en un <i>switch</i> de capa 3.....	143
8.8 DHCPv4.....	145
8.8.1 Desactivar el servicio DHCP.....	147
8.8.2 Configuración de los clientes DHCP.....	147
8.8.3 DHCP <i>Relay</i>	149
8.9 SLAAC y DHCP v6	150
8.9.1 Funcionamiento de SLAAC	151
8.9.2 Configuración DHCPv6 con sólo SLAAC	151
8.9.3 Configuración Servidor DHCPv6 con SLAAC.....	152
8.9.4 Configuración DHCPv6 con estado.....	153
8.9.5 Verificar el servidor DHCPv6	154
8.9.6 Configurar una interfaz de router como cliente IPv6 con SLAAC.....	155
8.9.7 Configurar una interfaz de router como cliente IPv6 con DHCPv6 con estado	155
8.10 Servidor DHCPv6 <i>Relay</i>	157
8.10.1 Verificar la configuración del agente Relay.....	157
8.11 FHRP (<i>First Hop Redundancy Protocol</i>).....	158
8.12 Enrutamiento dinámico.....	159
8.12.1 Protocolos vector distancia.....	160
8.12.2 Protocolos de estado del enlace.....	160
8.12.3 Funcionamiento de los protocolos estado del enlace.....	160
8.12.4 Características de OSPF	160
8.12.5 OSPFv3	161
8.13 Configuración OSPF.....	162
8.13.1 Identificación de <i>router</i> (<i>Router ID</i>).....	162
8.13.2 La máscara de <i>wildcard</i>	163
8.13.3 Comando <i>network</i>	164
8.13.4 Comando IP OSPF	164
8.13.5 Interfaces pasivas.....	165
8.13.6 Verificación de OSPF.....	165
8.13.7 OSPF en topologías multiacceso	167
8.13.8 Configurando la prioridad de <i>router</i> OSPF	167
8.13.9 La métrica en OSPF	168
8.13.10 Propagación de la ruta predeterminada estática.....	170
8.13.11 Verificación de OSPF	171

Capítulo 9

WLAN	173
9.1 Introducción	173
9.2 Tipos de redes inalámbricas.....	173
9.3 Tecnologías inalámbricas	174
9.4 Componentes de las redes WLAN	175
9.5 Configuración de un <i>router</i> inalámbrico.....	176
9.5.1 Iniciar sesión en el navegador web	177
9.5.2 Cambiar la contraseña administrativa	177
9.5.3 Iniciar sesión con la nueva contraseña administrativa	178

9.5.4 Cambiar las direcciones IPv4 predeterminadas	178
9.5.5 Renovar la dirección IP	179
9.5.6 Iniciar sesión con la nueva dirección IP	179
9.6 Setup básico en routers inalámbricos	179
9.6.1 Ver los valores predeterminados de WLAN	179
9.6.2 Cambiar el modo de red	180
9.6.3 Configurar el SSID	181
9.6.4 Configurar el canal	181
9.6.5 Configurar el modo de seguridad y la frase de contraseña	182
9.7 Configuración de seguridad de un router integrado	182
9.7.1 Desactivar el <i>broadcast</i> del SSID	183
9.7.2 Configurando un filtrado básico por MAC	183
9.7.3 Configurando una clave de acceso compartida	184
9.7.4 Reenvío de puertos (<i>port forwarding</i>)	186
9.8 Configuración de un controlador de WLAN	186
(WLC: <i>Wireless Lan Controller</i>)	186
9.8.1 Crear la WLAN	187
9.8.2 Aplicar y habilitar la WLAN	187
9.8.3 Seleccionar la interfaz	188
9.8.4 Asegurar la WLAN	188
9.8.5 Verificar que la WLAN esté operativa	188
9.8.6 Monitorear la WLAN y ver información del cliente inalámbrico	189
9.9 Configurar la seguridad WPA2-Enterprise en el WLC	189
9.9.1 Configurar la información para el servidor SNMP en el WLC	190
9.9.2 Configurar la información para el servidor RADIUS	190
9.9.3 Configurar una interfaz VLAN	191
9.9.4 Configurar ámbito DHCP	191
9.9.5 Configurar WPA2-Enterprise	192
9.9.5.1 Crear una WLAN y configurarla	192
9.9.5.2 Habilitar la WLAN para la VLAN que creamos en el paso tres	192
9.9.5.3 Verificar los valores predeterminados de AES y 802.1x	193
9.9.5.4 Configurar la seguridad de la WLAN para usar el servidor RADIUS	194
9.9.5.5 Comprobar que la WLAN está disponible	194

Capítulo 10

Listas de control de acceso: ALC	195
10.1 Introducción	195
10.2 Funcionamiento de las ACL	196
10.3 Reglas para la creación de ACL	196
10.4 ACL estándar	197
10.4.1 Crear una ACL estándar numerada	198
10.4.2 Comprobación de las ACL	199
10.4.3 Crear una ACL estándar nombrada	199
10.4.4 Modificar las ACL estándar	200
10.4.5 Segurizar las líneas VTY con ACL	201
10.5 ACL extendida	202
10.5.1 Crear una ACL extendida numerada	202
10.5.2 Crear una ACL extendida nombrada	205

Capítulo 11

NAT	207
11.1 Introducción	207
11.2 Direcciones públicas y privadas	207
11.3 Terminología NAT	209
11.4 Tipos de NAT	209
11.4.1 NAT estático.....	209
11.4.2 NAT dinámico.....	209
11.4.3 PAT (<i>Port Address Translation</i>) o NAT con sobrecarga	210
11.5 Configuración de NAT	210
11.5.1 NAT estático.....	210
11.5.2 Verificación de NAT	211
11.5.3 NAT dinámico.....	212
11.5.4 Verificación de NAT	213
11.5.5 PAT	214
11.6 Nat para IPv6 (NAT64)	215

Capítulo 12

VPN e IPsec.....	217
12.1 Introducción	217
12.2 Ventajas de las VPN	217
12.3 Clasificación de VPN	218
12.4 Tipos de VPN.....	219
12.4.1 VPN con SSL.....	219
12.4.2 VPN sitio a sitio con IPsec	219
12.4.3 GRE sobre IPsec	220
12.4.4 VPN dinámica multipunto	222
12.4.5 Interfaz de túnel virtual IPsec.....	222
12.5 IPsec	222

Capítulo 13

Administración de redes	223
13.1 Introducción	223
13.2 CDP <i>Cisco Discovery Protocol</i>	224
13.2.1 Configuración y verificación de CDP	224
13.3 Descubrimiento de dispositivos con LLDP	226
13.4 Servicio de calendario y de horario	227
13.4.1 Configuración y verificación de NTP.....	228
13.5 SNMP	228
13.6 Syslog.....	229
13.7 Mantenimiento de ficheros de <i>routers</i> y <i>switches</i>	230
13.7.1 Descargar el fichero de configuración a un fichero de texto externo.....	231
13.7.2 Usar un fichero de texto para restaurar la configuración.....	231

13.7.3 Usar un servidor TFTP para guardar y restaurar la configuración de un dispositivo	232
13.7.4 Usar un USB para guardar y restaurar la configuración de un dispositivo	232
13.8 Procedimiento de recuperación de <i>password</i>	232

Capítulo 14

Soluciones a los ejercicios del libro 235

Ejercicio 3-1	235
Ejercicio 3-2	236
Ejercicio 3-3	237
Ejercicio 3-4	240
Ejercicio 3-5	243
Ejercicio 4-1	246
Actividad 4-2	247
Ejercicio 5-1	249
Ejercicio 5-2	250
Ejercicio 5-3	252
Ejercicio 6-1	254
Ejercicio 7-1	255
Ejercicio 7-2	258
Ejercicio 7-3	259
Ejercicio 7-4	260
Ejercicio 7-5	260
Ejercicio 8-1	261
Ejercicio 8-2	263
Ejercicio 8-3	264
Ejercicio 8-4	266
Ejercicio 8-5	267
Ejercicio 8-6	268
Ejercicio 8-7	268
Ejercicio 8-8	269
Ejercicio 8-9	270
Ejercicio 8-10	272
Ejercicio 8-11	272
Ejercicio 9-1	274
Ejercicio 10-1	279
Ejercicio 10-2	279
Ejercicio 11-1	280
Ejercicio 11-2	280
Ejercicio 11-3	280
Ejercicio 12-1	281
Ejercicio 13-1	282
Ejercicio 13-2	282