

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN A LAS REDES.....	19
1.1 CONCEPTOS BÁSICOS	19
1.2 MODELO DE REFERENCIA OSI	20
1.2.1 Descripción de las siete capas	22
1.3 FUNCIONES DE LA CAPA FÍSICA.....	24
1.3.1 Dispositivos de la capa física	24
1.3.2 Estándares de la capa física.....	24
1.3.3 Medios de la capa física	26
1.3.4 Medios inalámbricos	29
1.4 FUNCIONES DE LA CAPA DE ENLACE DE DATOS	30
1.4.1 Dispositivos de capa de enlace de datos	31
1.4.2 Características de las redes conmutadas	33
1.5 FUNCIONES DE LA CAPA DE RED	33
1.5.1 Direcciones de capa tres.....	34
1.5.2 Comparación entre IPv4 e IPv6	35
1.5.3 Operación AND.....	36
1.5.4 Dispositivos de la capa de red.....	37
1.6 FUNCIONES DE LA CAPA DE TRANSPORTE	40
1.7 ETHERNET.....	43
1.7.1 Dominio de colisión	43
1.7.2 Dominio de difusión.....	43

1.7.3 CSMA/CD.....	45
1.7.4 Formato básico de una trama Ethernet.....	47
1.7.5 Proceso de encapsulación de los datos.....	48
1.8 MODELO JERÁRQUICO DE TRES CAPAS	51
1.8.1 Capa de acceso	52
1.8.2 Capa de distribución.....	52
1.8.3 Capa de núcleo	53
1.9 MODELO TCP/IP.....	54
1.9.1 Protocolos de la capa de aplicación	55
1.9.2 Protocolos de la capa de transporte.....	56
1.9.3 Números de puertos.....	57
1.9.4 Protocolos de la capa de Internet	58
1.10 CASO PRÁCTICO	59
1.10.1 Prueba de conectividad TCP/IP	59
1.11 MATEMÁTICAS DE REDES	60
1.11.1 Números binarios	60
1.11.2 Conversión de binario a decimal.....	61
1.11.3 Conversión de decimal a binario.....	62
1.11.4 Números hexadecimales.....	63
1.11.5 Conversión de números hexadecimales	64
1.12 DIRECCIONAMIENTO IPv4.....	65
1.12.1 Tipos de direcciones IPv4.....	66
1.12.2 Tipos de comunicación IPv4.....	66
1.12.3 Tráfico unicast.....	66
1.12.4 Tráfico de broadcast.....	67
1.12.5 Clases de direcciones IPv4.....	67
1.12.6 Direcciones IPv4 especiales.....	68
1.12.7 Subredes	69
1.12.8 Procedimiento para la creación de subredes	71
1.13 MÁSCARAS DE SUBRED DE LONGITUD VARIABLE	78
1.13.1 Proceso de creación de VLSM.....	78
1.14 RESUMEN DE RUTA CON VLSM	81
1.14.1 Explicación de funcionamiento de CIDR	81
1.15 DIRECCIONAMIENTO IPv6.....	82
1.15.1 Formato del direccionamiento IPv6.....	84
1.15.2 Tipos de comunicación IPv6.....	85
1.16 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	85

CAPÍTULO 2: ENRUTAMIENTO IP.....	87
2.1 DETERMINACIÓN DE RUTAS IP.....	87
2.2 RUTAS ESTÁTICAS.....	89
2.2.1 Rutas estáticas por defecto.....	90
2.3 SISTEMA AUTÓNOMO.....	91
2.4 DISTANCIA ADMINISTRATIVA.....	91
2.5 PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO.....	92
2.5.1 Clases de protocolos de enrutamiento.....	93
2.6 ENRUTAMIENTO POR VECTOR DISTANCIA.....	94
2.6.1 Métricas.....	94
2.7 BUCLES DE ENRUTAMIENTO.....	95
2.7.1 Solución a los bucles de enrutamiento.....	96
2.7.2 Métrica máxima.....	96
2.7.3 Horizonte dividido.....	96
2.7.4 Envenenamiento de rutas.....	97
2.7.5 Temporizadores de espera.....	97
2.8 ENRUTAMIENTO POR ESTADO DE ENLACE.....	97
2.9 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN.....	101
CAPÍTULO 3: CONFIGURACIÓN INICIAL DEL ROUTER.....	103
3.1 PANORÁMICA DEL FUNCIONAMIENTO DEL ROUTER.....	103
3.1.1 Componentes principales de un router.....	104
3.1.2 Interfaces.....	105
3.1.3 WAN y routers.....	106
3.2 CONECTÁNDOSE POR PRIMERA VEZ AL ROUTER.....	107
3.2.1 Secuencia de arranque.....	108
3.3 CONFIGURACIÓN INICIAL.....	108
3.3.1 Comandos ayuda.....	110
3.3.2 Asignación de nombre y contraseñas.....	112
3.3.3 Contraseñas de consola, auxiliar y telnet.....	113
3.4 CASO PRÁCTICO.....	114
3.4.1 Configuración de usuario y contraseña.....	114
3.4.2 Configuración por navegador.....	115
3.5 INTERFAZ SDM.....	116
3.5.1 Configuración de SDM.....	117
3.6 CONFIGURACIÓN DE INTERFACES.....	118
3.7 COMANDOS SHOW.....	120
3.7.1 Comandos show más usados.....	121

3.8 CASO PRÁCTICO	122
3.8.1 Configuración de una interfaz Ethernet	122
3.8.2 Configuración de una interfaz Serie.....	122
3.9 MENSAJES O BANNERS	122
3.10 RESOLUCIÓN DE NOMBRES DE HOST	123
3.11 CASO PRÁCTICO	123
3.11.1 Configuración de una tabla de host	123
3.12 GUARDAR Y COPIAR.....	124
3.12.1 Borrado del contenido de las memorias	126
3.12.2 Copia de seguridad del IOS.....	126
3.13 COMANDOS DE EDICIÓN	128
3.14 NOMBRES DEL CISCO IOS.....	129
3.15 REGISTRO DE CONFIGURACIÓN	129
3.15.1 Comando show version	129
3.16 RECUPERACIÓN DE CONTRASEÑAS.....	132
3.16.1 Proceso para la recuperación de contraseña.....	132
3.17 COMANDOS BOOT SYSTEM	135
3.18 PROTOCOLO CDP.....	136
3.18.1 Verificación CDP	137
3.19 DHCP	138
3.20 CONFIGURACIÓN DHCP.....	139
3.20.1 Configuración del servidor.....	139
3.20.2 Configuración de un DHCP Relay	140
3.20.3 Configuración de un cliente DHCP.....	140
3.21 HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO.....	140
3.22 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	143
CAPÍTULO 4: ENRUTAMIENTO BÁSICO	145
4.1 CONFIGURACIÓN DE ENRUTAMIENTO IP	145
4.1.1 Enrutamiento estático	145
4.1.2 Situaciones en las que se aconsejan las rutas estáticas	147
4.1.3 Configuración de rutas estáticas por defecto	148
4.1.4 Configuración de una red de último recurso	149
4.2 ENRUTAMIENTO DINÁMICO	149
4.3 INTRODUCCIÓN A RIP	150
4.3.1 Características de RIPv1 y RIPv2	151
4.3.2 Sintaxis de la configuración de RIP	151
4.3.3 Redistribución estática en RIP	152

4.4 CASO PRÁCTICO	152
4.4.1 Configuración de redistribución estática en RIP	152
4.5 VERIFICACIÓN DE RIP	154
4.6 INTRODUCCIÓN A IGRP	155
4.7 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	157
CAPÍTULO 5: ENRUTAMIENTO AVANZADO	159
5.1 INTRODUCCIÓN A EIGRP	159
5.1.1 Métricas EIGRP	161
5.2 CONFIGURACIÓN DE EIGRP	162
5.2.1 Equilibrado de carga.....	163
5.2.2 Ajustes de los temporizadores.....	163
5.2.3 Filtrados de rutas	164
5.2.4 Desactivación de una interfaz EIGRP.....	164
5.2.5 Redistribución estática en EIGRP	164
5.2.6 Configuración de intervalos hello	164
5.3 AUTENTICACIÓN EIGRP	165
5.4 CASO PRÁCTICO	165
5.4.1 Configuración de un AS con EIGRP	165
5.4.2 Configuración de filtro de ruta EIGRP	166
5.4.3 Configuración de redistribución estática en EIGRP	166
5.5 VERIFICACIÓN EIGRP	167
5.6 INTRODUCCIÓN A OSPF	168
5.6.1 OSPF en una topología multiacceso con difusión.....	169
5.6.2 Elección del router designado	170
5.6.3 OSPF en una topología NBMA.....	171
5.6.4 OSPF en una topología punto a punto.....	171
5.6.5 Mantenimiento de la información de enrutamiento	172
5.7 CONFIGURACIÓN DE OSPF EN UNA SOLA ÁREA	172
5.7.1 Administración de la selección del DR y BDR.....	172
5.7.2 Cálculo del coste del enlace	173
5.7.3 Autenticación OSPF	173
5.7.4 Administración del protocolo Hello.....	174
5.8 OSPF EN MÚLTIPLES ÁREAS	174
5.9 CASO PRÁCTICO	175
5.9.1 Configuración de OSPF en una sola área.....	175
5.9.2 Configuración de OSPF en múltiples áreas	176
5.10 VERIFICACIÓN OSPF	177

5.11 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	178
CAPÍTULO 6: REDES INÁLMBRICAS	179
6.1 CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE WLAN	179
6.2 ESTÁNDARES WLAN.....	180
6.2.1 802.11b.....	180
6.2.2 802.11a.....	181
6.2.3 802.11g.....	181
6.2.4 802.11n.....	181
6.2.5 Alianza Wi-Fi.....	182
6.3 FUNCIONAMIENTO Y DISPOSITIVOS WLAN	182
6.4 RADIOFRECUENCIA EN WLAN.....	184
6.4.1 Medición de la señal de radio frecuencia.....	186
6.5 AUTENTICACIÓN Y ASOCIACIÓN.....	187
6.6 MÉTODOS DE AUTENTICACIÓN	187
6.6.1 WEP	187
6.6.2 WPA	188
6.6.3 WPA-2.....	189
6.7 CASO PRÁCTICO	189
6.7.1 Configuración básica de un punto de acceso	189
6.8 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	191
CAPÍTULO 7: LISTAS DE ACCESO.....	193
7.1 CRITERIOS DE FILTRADO	193
7.1.1 Administración básica del tráfico IP	193
7.1.2 Prueba de las condiciones de una ACL.....	195
7.2 TIPOS DE LISTAS DE ACCESO	195
7.2.1 Listas de acceso estándar.....	195
7.2.2 Listas de acceso extendidas.....	196
7.2.3 Listas de acceso con nombre.....	196
7.3 APLICACIÓN DE UNA LISTA DE ACCESO.....	196
7.3.1 Lista de acceso entrante.....	196
7.3.2 Lista de acceso saliente	197
7.4 MÁSCARA COMODÍN.....	198
7.5 CASO PRÁCTICO	199
7.5.1 Cálculo de wilcard.....	199
7.6 PROCESO DE CONFIGURACIÓN DE ACL	200
7.6.1 Listas de acceso numeradas.....	200

7.6.2 Configuración de ACL estándar.....	201
7.6.3 Asociación de la ACL estándar a una interfaz	202
7.6.4 Configuración de ACL extendida	202
7.6.5 Asociación de las ACL extendida a una interfaz	204
7.6.6 Aplicación de una ACL a la línea de telnet.....	204
7.7 CASO PRÁCTICO	205
7.7.1 Configuración de una ACL estándar	205
7.7.2 Configuración de una ACL extendida.....	205
7.7.3 Configuración de ACL con subred	206
7.8 BORRADO DE LAS LISTAS DE ACCESO	207
7.9 LISTAS DE ACCESO IP CON NOMBRE.....	207
7.9.1 Configuración de una lista de acceso nombrada	207
7.10 CASO PRÁCTICO	208
7.10.1 Configuración de una ACL nombrada	208
7.11 COMENTARIOS EN LAS ACL	208
7.12 OTROS TIPOS DE LISTAS DE ACCESO	209
7.12.1 Listas de acceso dinámicas.....	209
7.12.2 Listas de acceso reflexivas	209
7.12.3 Listas de acceso basadas en tiempo	209
7.13 PUERTOS TCP MÁS UTILIZADOS EN LAS ACL	209
7.14 PUERTOS UDP MÁS UTILIZADOS EN LAS ACL	211
7.15 PROTOCOLOS MÁS UTILIZADOS EN LAS ACL.....	212
7.16 VERIFICACIÓN ACL	213
7.17 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	215
CAPÍTULO 8: CONMUTACIÓN DE LAN.....	217
8.1 CONMUTACIÓN DE CAPA 2	217
8.1.1 Conmutación con switch	218
8.2 TECNOLOGÍAS DE CONMUTACIÓN	219
8.2.1 Almacenamiento y envío.....	219
8.2.2 Método de corte.....	219
8.2.3 Libre de fragmentos	219
8.3 APRENDIZAJE DE DIRECCIONES	220
8.3.1 Bucles de capa 2.....	221
8.4 PROTOCOLO DE ÁRBOL DE EXPANSIÓN	222
8.4.1 Proceso STP	223
8.4.2 Estados de los puertos de STP	224
8.5 PROTOCOLO DE ÁRBOL DE EXPANSIÓN RÁPIDO.....	225

8.6 REDES VIRTUALES	225
8.7 TRUNKING.....	226
8.7.1 Etiquetado de trama.....	227
8.8 VLAN TRUNKING PROTOCOL.....	229
8.9 MODOS DE OPERACIÓN VTP	229
8.9.1 Modo servidor	230
8.9.2 Modo cliente.....	231
8.9.3 Modo transparente.....	231
8.9.4 Recorte VTP.....	232
8.10 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	233
CAPÍTULO 9: CONGIFIGURACIÓN DEL SWITCH.....	235
9.1 CONFIGURACIÓN INICIAL DEL SWITCH	235
9.1.1 Asignación de nombre y contraseñas	236
9.1.2 Asignación de dirección IP	236
9.1.3 Guardar y borrar la configuración	237
9.1.4 Configuración de puertos	238
9.1.5 Seguridad de puertos	238
9.2 RECUPERACIÓN DE CONTRASEÑAS.....	238
9.2.1 Procedimiento para switches series 2900.....	239
9.3 CONFIGURACIÓN DE VLAN	240
9.3.1 Configuración de VLAN en un switch Catalyst	241
9.3.2 Configuración de VLAN en un switch 1900.....	242
9.4 ELIMINACIÓN DE UNA VLAN	242
9.5 HABILITACIÓN DEL ENLACE TRONCAL	243
9.6 ENRUTAMIENTO ENTRE VLAN	243
9.7 CASO PRÁCTICO	245
9.7.1 Configuración de VLAN.....	245
9.7.2 Configuración del troncal en el router	246
9.8 VERIFICACIÓN DE VLAN	247
9.9 CONFIGURACIÓN DE STP.....	247
9.10 CONFIGURACIÓN DE VTP.....	248
9.10.1 Guardar y borrar la configuración.....	249
9.11 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	250
CAPÍTULO 10: REDES DE ÁREA AMPLIA.....	251
10.1 INTRODUCCIÓN A LAS WAN.....	251
10.1.1 Conectividad WAN.....	251

10.1.2 Terminología WAN.....	252
10.1.3 Estándares de línea serie WAN.....	253
10.1.4 Encapsulación de capa 2 de WAN.....	254
10.1.5 Interfaces WAN.....	255
10.2 PROTOCOLO PUNTO A PUNTO.....	257
10.2.1 Establecimiento de una conexión PPP.....	258
10.2.2 Autenticación PAP.....	258
10.2.3 Configuración de PPP con PAP.....	259
10.2.4 Autenticación CHAP.....	259
10.2.5 Configuración de PPP con CHAP.....	260
10.3 CASO PRÁCTICO.....	261
10.3.1 Configuración PPP con autenticación CHAP.....	261
10.3.2 Verificación PPP.....	262
10.4 TRADUCCIÓN DE DIRECCIONES DE RED.....	263
10.4.1 Terminología NAT.....	263
10.4.2 Configuración de NAT estático.....	264
10.4.3 Configuración de NAT dinámico.....	265
10.4.4 Configuración de PAT.....	266
10.5 CASO PRÁCTICO.....	266
10.5.1 Configuración dinámica de NAT.....	266
10.5.2 Verificación NAT.....	267
10.6 FRAME-RELAY.....	268
10.6.1 Terminología Frame-Relay.....	268
10.6.2 Topologías Frame-Relay.....	269
10.6.3 Funcionamiento de Frame-Relay.....	270
10.6.4 Configuración básica de Frame-Relay.....	271
10.6.5 Configuración estática de Frame-Relay.....	272
10.6.6 Configuración de las subinterfaces Frame-Relay.....	272
10.7 CASO PRÁCTICO.....	273
10.7.1 Configuración estática de Frame-Relay.....	273
10.7.2 Configuración de una nube Frame-Relay.....	274
10.7.3 Verificación Frame-Relay.....	278
10.8 INTRODUCCIÓN A VPN.....	279
10.8.1 Funcionamiento de las VPN.....	279
10.8.2 IPSec.....	280
10.8.3 Modos de operación de IPSec.....	281
10.9 CASO PRÁCTICO.....	282

10.9.1 Configuración de una VPN de router a router	282
10.10 ACCESO REMOTO	285
10.10.1 Acceso por cable	285
10.10.2 Acceso por DCL.....	285
10.11 FUNDAMENTOS PARA EL EXAMEN	286
APÉNDICE A: PREPARATIVOS PARA EL EXAMEN.....	287
11.1 VISIÓN GENERAL DEL EXAMEN	287
11.1.1 Titulación y certificación	288
11.1.2 Requisitos para el examen.....	289
11.1.3 Características del examen.....	289
11.1.4 Preparativos para el examen.....	291
11.1.5 Recomendaciones para la presentación al examen	292
11.2 CUESTIONARIO TEMÁTICO	292
APÉNDICE B: RESUMEN DE COMANDOS CISCO IOS.....	421
APÉNDICE C: GLOSARIO.....	427
ÍNDICE ALFABÉTICO.....	473