

MikroTik

**MTCNA**

## Documentación para el alumno

Juan Miguel Gallardo Pérez, MikroTik trainer TR0506

SOLUTIONS

# ÍNDICE

<b>Sobre el formador .....</b>	<b>9</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>10</b>
Resultados esperados.....	10
Cursos de Certificación MikroTik.....	10
<b>Módulo 1. Introducción .....</b>	<b>11</b>
¿Qué es MikroTik? .....	11
¿Qué es MikroTik RouterOS? .....	11
¿Qué es RouterBOARD? .....	12
Acceso al equipo .....	13
Primer acceso al equipo .....	13
WinBox.....	13
Webfig.....	16
Quick Set .....	17
Default Configuration (Configuración por defecto).....	17
Interfaz de línea de comandos.....	19
Práctica de laboratorio: Interconexión y salida a Internet .....	20
Versiones o ramas de RouterOS.....	26
Actualización de RouterOS .....	26
Gestión de paquetes.....	29
Práctica de laboratorio: Gestión de paquetes.....	30
Práctica de laboratorio: Downgrade.....	31
RouterBOOT .....	31
Funciones del botón de reset .....	32
Identidad del Router.....	33
Práctica de laboratorio: Establecer una identidad a tu router.....	33
Gestión de usuarios:.....	34
Creación, edición y borrado de usuarios .....	34
Grupos de usuarios .....	35
Práctica de laboratorio: Gestión de usuarios.....	35
Práctica de laboratorio: Protección del usuario .....	36
Servicios RouterOS.....	37
Copias de seguridad.....	38
.backup: .....	38
Práctica de laboratorio: Copias de seguridad .backup.....	39
.rsc: .....	39
Práctica de laboratorio: Copias de seguridad .rsc .....	40
Netinstall.....	41
Práctica de laboratorio: Netinstall.....	42
Licenciamiento de RouterOS.....	42
Licencias.....	43
Información adicional:.....	43
<b>Módulo 2. DHCP .....</b>	<b>45</b>
¿Qué es DHCP? .....	45
Cliente DHCP .....	46
DNS.....	47
Práctica de laboratorio: Cliente DHCP.....	48
SERVIDOR DHCP .....	49
Práctica de laboratorio: Servidor DHCP.....	50
Entrega de direccionamiento estático.....	50
Práctica de laboratorio: Servidor DHCP estático.....	51
ARP .....	51
DHCP y ARP .....	53

Práctica de laboratorio: DHCP y ARP estático.....	54
Detección de otros servidores DHCP en el dominio de broadcast.....	54
<b>Módulo 3. Comutación (Bridges).....</b>	<b>55</b>
¿Qué es un bridge? .....	55
Spanning Tree (STP, RSTP) .....	55
Bridge sobre RouterOS.....	56
Bridges en entornos wireless .....	57
RouterOS y Bridges en entornos wireless.....	57
Práctica de laboratorio: Creación de wireless.....	59
Firewall sobre bridge en RouterOS.....	60
<b>Módulo 4. Enrutamiento .....</b>	<b>61</b>
Creación de rutas estáticas .....	61
Tipos de rutas.....	62
Disponibilidad de rutas .....	62
Rutas redundantes.....	62
Práctica de laboratorio: Ruta por defecto.....	63
Rutas multipath (ECMP) .....	64
Rutas dinámicas y estáticas .....	64
Resumen de flags .....	65
Práctica de laboratorio: Enrutamiento estático.....	66
Características de enrutamiento estático.....	67
<b>Módulo 5. Wireless.....</b>	<b>69</b>
Estándares .....	69
Funcionamiento de una red inalámbrica .....	69
Canalización inalámbrica y regulación .....	69
Configuración de dominio regulatorio en RouterOS .....	70
Dynamic Frequency Selection (DFS) .....	71
Radio Name .....	72
Práctica de laboratorio: Radio Name.....	72
Cadenas Wireless .....	73
Potencia de transmisión .....	73
Modo automático (marco regulatorio).....	73
Modo manual.....	73
Superchannel.....	73
Sensibilidad de recepción .....	73
Estación radio.....	74
Configuración de RouterOS como estación .....	74
Connect List .....	74
Práctica de laboratorio: Connect List .....	75
Puntos de acceso (Access Points) .....	75
WPS (Wifi Protected Setup) .....	75
WPS Accept .....	75
WPS Client .....	76
Modo repetidor .....	76
Práctica de laboratorio: Access Point.....	77
Snooper .....	78
Tabla de registro (Registration Table) .....	78
Listas de acceso (Access Lists) .....	78
Default Authenticate .....	79
Default Forward .....	79
<b>Módulo 6. Firewall .....</b>	<b>81</b>
Filtros de Firewall (Filter) .....	81
Condiciones y acciones .....	82
Chain: input .....	82
Práctica de laboratorio: Chain input.....	82
Chain: forward .....	83

Práctica de laboratorio: Chain forward.....	83
Puertos frecuentes:.....	83
Listas de direcciones (Address List) .....	84
Práctica de laboratorio: Address List.....	85
Firewall Log .....	85
Práctica de laboratorio: Firewall LOG.....	86
NAT (Network Address Translation) .....	86
Dst NAT .....	87
Redirect.....	88
Práctica de laboratorio: Redirect .....	88
Src NAT + Masquerade.....	88
NAT Helpers .....	89
Conexiones (Connections).....	89
Connection Tracking (Seguimiento de conexiones).....	89
FastTrack.....	90
<b>Módulo 7. Calidad de servicio (QoS) .....</b>	<b>91</b>
Limitación de velocidad.....	91
Colas simples (Simple Queue).....	91
Torch.....	93
Práctica de laboratorio: Simple Queue.....	93
Ancho de banda garantizado .....	94
Evolución de transferencia según prioridades y tasas aseguradas .....	95
Burst.....	96
Práctica de laboratorio: Burst.....	96
Shapping y Scheduling. Tipos de colas.....	97
PCQ. Per Connection Queuing.....	98
Ejemplo práctico: PCQ.....	98
<b>Módulo 8. Túneles .....</b>	<b>101</b>
Point to Point Protocol (PPP).....	101
PPPoE. Point-to-Point Protocol over Ethernet.....	101
Práctica de laboratorio: PPPoE Client .....	103
IP Pool.....	103
PPP Profile (perfiles PPP).....	104
PPP Secret.....	104
PPPoE Server (Servidor o concentrador PPPoE).....	105
PPP Status // Active Connections.....	106
Direcciones IP punto a punto (Point-to-Point).....	106
Práctica de laboratorio: PPPoE Server.....	107
PPTP. Pinto-to-Point tunnelling protocol.....	107
Cliente PPTP.....	108
PPTP Server .....	109
SSTP. Secure Socket Tunnelling Protocol.....	109
Práctica de laboratorio: PPTP/SSTP.....	110
L2TP.....	110
Cliente L2TP.....	110
Servidor L2TP .....	111
<b>Módulo 9. Otras herramientas de MikroTik RouterOS .....</b>	<b>113</b>
E-mail .....	114
Netwatch .....	115
Ping .....	115
Traceroute .....	115
Profile .....	116
Interface Traffic Monitor .....	116
Torch .....	116
Gráficas .....	117
SNMP .....	118

The Dude .....	119
Contactos de Soporte.....	120
System Logs .....	120
<b>Anexo I. Proceso de certificación en MikroTik.....</b>	<b>121</b>
Vamos a por el examen MTCNA.....	122
¿Cómo se aprueba el examen MTCNA? .....	122
Normas de examen.....	122
¿Qué se permitirá durante el examen? .....	122
¿Qué no se permitirá durante el examen? .....	122
<b>Anexo II. Introducción a redes.....</b>	<b>123</b>
¿Qué es una red? .....	123
Componentes de una red.....	123
Funcionamiento de los equipos de red .....	124
Hubs.....	124
Switches.....	124
Routers.....	125
Diagrama de red .....	125
Características de una red .....	125
Topologías de red.....	126
Topología física .....	126
Topología Lógica .....	127
Comunicaciones equipo a equipo .....	127
Modelo OSI.....	128
Capa 7. La capa de aplicación.....	128
Capa 6. La capa de presentación.....	129
Capa 5. La capa de sesión.....	129
Capa 4: Capa de transporte .....	129
Capa 3: La capa de red.....	129
Capa 2: La capa de enlace.....	130
Capa 1: La capa física.....	130
Proceso de comunicación de datos.....	130
Encapsulado .....	131
Desencapsulado.....	132
Comunicación punto a punto .....	132
Modelo TCP/IP .....	133
Direccionamiento IP .....	133
Direccionamiento IP basado en clases .....	135
¿Cuántas redes y cuántos hosts hay en cada clase? .....	136
Direcciones de red y broadcast .....	136
Direccionamiento público y privado .....	137
Direccionamiento sin clases (CIDR) .....	138
Supernetting .....	138
Subnetting .....	139
Capa de transporte .....	140
Principales características de TCP .....	141
Funcionamiento de la capa de transporte .....	141
Encabezado TCP/UDP .....	142
Números de puerto .....	142
Establecimiento de una conexión TCP: The Three-Way Handshake .....	143
Proceso de entrega de paquetes.....	144
Dispositivos de capa I y sus funciones .....	144
Dispositivos de capa II y sus funciones .....	144
Dispositivos de capa III y sus funciones .....	145
¿Qué es la tabla ARP? .....	146
¿Qué es la tabla de enrutamiento? .....	146
¿Qué es y para qué sirve la ruta por defecto? .....	146

Herramientas comunes para determinar la conectividad entre dos hosts a través de una red.....	147
Ping .....	147
Traceroute.....	148
<b>Anexo III. Subnetting. ....</b>	<b>149</b>
Numeración binaria. ....	149
Sistemas decimales y binarios.....	149
Bit menos significativo y bit más significativo.....	150
Conversión a binario.....	150
Conversión de decimal a binario .....	151
Conversión de binario a decimal .....	152
Construyendo un esquema de direccionamiento de red.....	152
Direccionamiento sin clases (CIDR) .....	153
Creación de sub redes.....	154
Cálculo de hosts para una subred procedente de una clase C .....	154
¿Cómo utilizan los equipos de usuario las máscaras de red?.....	156
¿Cómo utilizan los routers las máscaras de red?.....	156
Operativa de funcionamiento de una máscara de red.....	156
¿Cómo determinar la subred a partir de una dirección IP y su máscara de red? .....	157
Ejemplo práctico: subnetting de una red clase C.....	158
Ejemplo práctico: subnetting de una red clase B.....	158
Ejemplo práctico: subnetting de una red clase A.....	158
El mejor esquema de subnetting (by MikroTik).....	159

## Sobre el formador

---



Juan Miguel Gallardo, trainer oficial de MikroTik, es Ingeniero Técnico de Telecomunicación por la Universidad de Extremadura.

Comenzó su especialización en redes de comunicaciones en el año 2008, cuando tuvo su primer contacto con una red de fibra óptica FTTH desplegada en la ciudad de Badajoz.

En el año 2009 obtuvo sus primeras certificaciones MikroTik, renovadas en 2014 y en 2017.

Socio fundador de Codisa Ingenieros, en la actualidad lleva la gestión técnica de multitud de redes de ISP repartidas por todo el territorio nacional, a la cual suma diseño, gestión y operación de redes y soluciones de comunicaciones en diferentes sectores.

## Objetivos

---

A la finalización de este curso, el alumno habrá adquirido unos conocimientos generales sobre RouterOS y RouterBOARD de MikroTik.

El curso, que será eminentemente práctico, habilitará al alumno para la configuración, el mantenimiento y la resolución de problemas básicos de equipos MikroTik.

## Resultados esperados

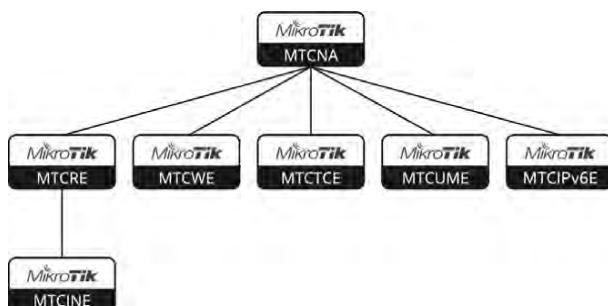
Una vez superada la formación, el alumno será capaz de:

- Configurar, manejar y resolver incidencias básicas sobre equipos MikroTik.
- Implementar escenarios básicos.
- Establecer unos pilares de administración de redes y descubrir las herramientas que RouterOS de MikroTik ofrece para ello.

*NOTA: El curso se desarrollará en su totalidad en base a la versión 6.x de RouterOS.*

---

## Cursos de Certificación MikroTik



Toda la información sobre los cursos oficiales de MikroTik se puede encontrar en:

<https://MikroTik.com/training>