



Workshop Wireless para RouterOS

Por: Jerson Males

ECUATEK

telecomunicaciones



- CTO ECUATEK-TELECOMUNICACIONES
- DISTRIBUIDOR MASTER DE MIKROTIK PARA ECUADOR
- CONSULTORIA EN TELECOMUNICACIONES Y ESTUDIOS DE FRECUENCIA
- PROYECTOS LLAVE EN MANO
- CONSULTOR CERTIFICADO
 - MTCNA-MTCRE-MTCWE-MTCTCE
- SOPORTE Y MONITOREO VARIOS WISP A NIVEL NACIONAL, EMPRESAS PRIVADAS
- PARNET OFICIAL DE MKE SOLUTIONS EN ECUADOR, BRINDANDO ENTRENAMIENTOS CON CALIDAD A1.



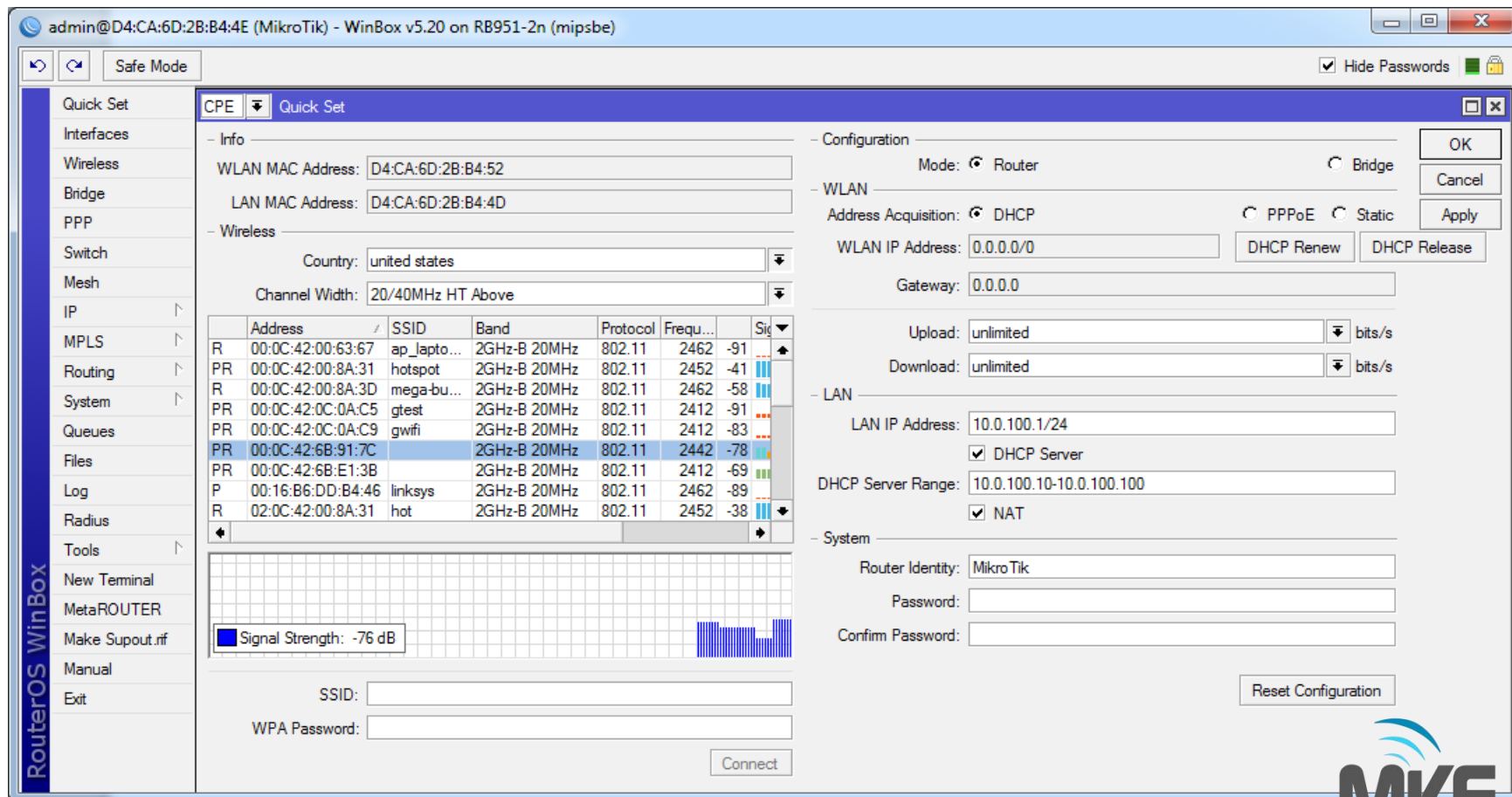
Temas

- Configuración rápida (Quickset) para wireless
- Enlaces inalámbricos transparentes
- Ajustes útiles de configuración y características

Quickset

- Pocos clicks para configurar MikroTik router
- AP y CPE modo
- Punto a punto modo Bridge (A partir del RouterOS v5.21)

Como llegar a Quickset Winbox



Como Llegar a Quickset Interfaz-Web

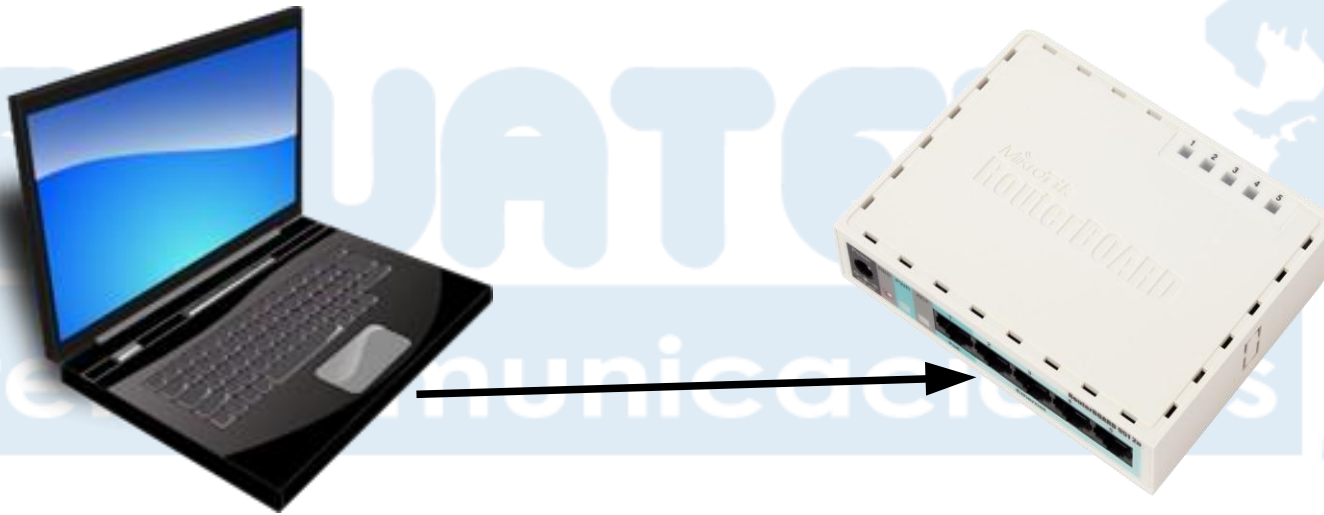
The screenshot displays the MikroTik Quick Set web interface (WebFig v5.20) for the device 10.5.8.52. The interface is organized into several sections:

- Info:** Displays the WLAN MAC Address (D4:CA:6D:2B:B4:52) and LAN MAC Address (D4:CA:6D:2B:B4:4D).
- Wireless:** Shows the Country (united states) and Channel Width (20MHz). Below this is a table of detected networks and a signal strength graph.
- Configuration:** Contains settings for Mode (Router), Address Acquisition (DHCP), WLAN IP Address (0.0.0.0/0), Gateway (0.0.0.0), Upload/Download speeds (unlimited), and LAN IP Address (10.5.8.52/24).
- LAN:** Shows DHCP Server settings (enabled, range 10.0.100.10-10.0.100.100) and NAT (enabled).
- System:** Shows Router Identity (MikroTik), Password, Confirm Password, and Upgrade options.

	Address	SSID	Band	Prot...	Fre...	Signa Stren
R	D4:CA:6D:55:EE:91	MikroTik	2GHz-B 20MHz	802.11	2412	-58
R	D4:CA:6D:53:38:83	MikroTik	2GHz-B 20MHz	802.11	2412	-62
R	D4:CA:6D:4C:B2:41	MikroTik	2GHz-B 20MHz	802.11	2412	-59
R	D4:CA:6D:2B:71:B1	MikroTik	2GHz-B 20MHz	802.11	2412	-89
R	D4:CA:6D:2D:78:81	MikroTik	2GHz-B 20MHz	802.11	2412	-87
R	D4:CA:6D:55:EE:85	MikroTik	2GHz-B 20MHz	802.11	2412	-69

Signal Strength graph showing current (-59 dB), average (-60 dB), and maximum (-51 dB) signal strength for the MikroTik SSID.

Configurando con Quickset



AP con Quickset

- Acceso al router a través del browser o Winbox
- Configuración de los ajustes AP
 - Dirección IP, entrada gateway
 - Wireless (SSID, frecuencia, banda, seguridad, etc.)
 - NAT
 - Configuración adicional

Demo configuración con Quickset AP

admin@D4:CA:6D:2B:B4:4E (MikroTik) - WinBox v5.20 on RB951-2n (mipsbe)

Safe Mode

Hide Passwords

RouterOS WinBox

Quick Set

AP Quick Set

Wireless

SSID: Workshop

Frequency: 2412 MHz

Band: 2GHz-B/G/N

Channel Width: 20/40MHz HT Above

Country: united states

MAC Address: D4:CA:6D:2B:B4:52

Use ACL

Security: ☐ WPA ☐ WPA2

Encryption: ☐ tkip ☒ aes ccm

Pre-Shared Key:

Wireless Clients

MAC Address	In ACL	Last IP	Uptime	Signal Strength
-------------	--------	---------	--------	-----------------

Signal Strength:

Copy To ACL

Configuration

Mode: ☒ Router ☐ Bridge

WAN

Address Acquisition: ☒ DHCP ☐ PPPoE ☐ Static

WLAN IP Address: 10.5.8.62/24 DHCP Renew DHCP Release

Gateway: 10.5.8.1

MAC Address: D4:CA:6D:2B:B4:4D

LAN/WLAN

LAN IP Address: 10.0.100.1/24

☒ Bridge All LAN Ports

☒ DHCP Server

DHCP Server Range: 10.0.100.10-10.0.100.100

☒ NAT

System

Router Identity: MikroTik

Password:

Confirm Password:

Reset Configuration

OK

Cancel

Apply

CPE con Quickset

- Acceso al router a través del browser o Winbox
- Ajustes de configuración del CPE:
 - Router o Bridge
 - Dirección IP ,gateway
 - Wireless (SSID, banda, seguridad)

Demo configuración con Quickset CPE

The screenshot displays the MikroTik Quick Set CPE web interface, version 5.20, accessed via a browser at 10.0.100.1/webfig/. The interface is divided into several sections: Quick Set, Info, Wireless, Configuration, LAN, and System.

Quick Set (Left Sidebar):

- Quick Set
- Interfaces
- Wireless
- Bridge
- PPP
- Mesh
- IP
- MPLS
- Routing
- System
- Queues
- Files
- Log
- Radius
- New Terminal
- Tools
- Make Supout.rif
- Undo
- Redo
- Hide Menu
- Hide Passwords
- Safe Mode
- Design Skin
- Manual
- WinBox
- Graphs
- End-User License
- Logout

Info (Top Right):

- WLAN MAC Address: D4:CA:6D:2B:B4:52
- LAN MAC Address: D4:CA:6D:2B:B4:4D

Wireless (Middle Left):

- Country: united states
- Channel Width: 20MHz
- Table of Wireless Networks:

PR	MAC	Name	Freq	Power	Signal	Strength
PR	D4:CA:6D:12:56:F5	MikroTik	2GHz-B 20MHz	802.11	2437	-72
PR	D4:CA:6D:10:DC:A		2GHz-B 20MHz	802.11	2437	-81
PR	D4:CA:6D:10:DC:B		2GHz-B 20MHz	802.11	2437	-63
PR	00:0C:42:00:8A:31	hotspot	2GHz-B 20MHz	802.11	2452	-40
R	02:0C:42:00:8A:31	hot	2GHz-B 20MHz	802.11	2452	-38
R	00:0C:42:00:8A:3D	mega-bum	2GHz-B 20MHz	802.11	2462	-53
P	00:16:B6:DD:B4:46	linksys	2GHz-B 20MHz	802.11	2462	-91

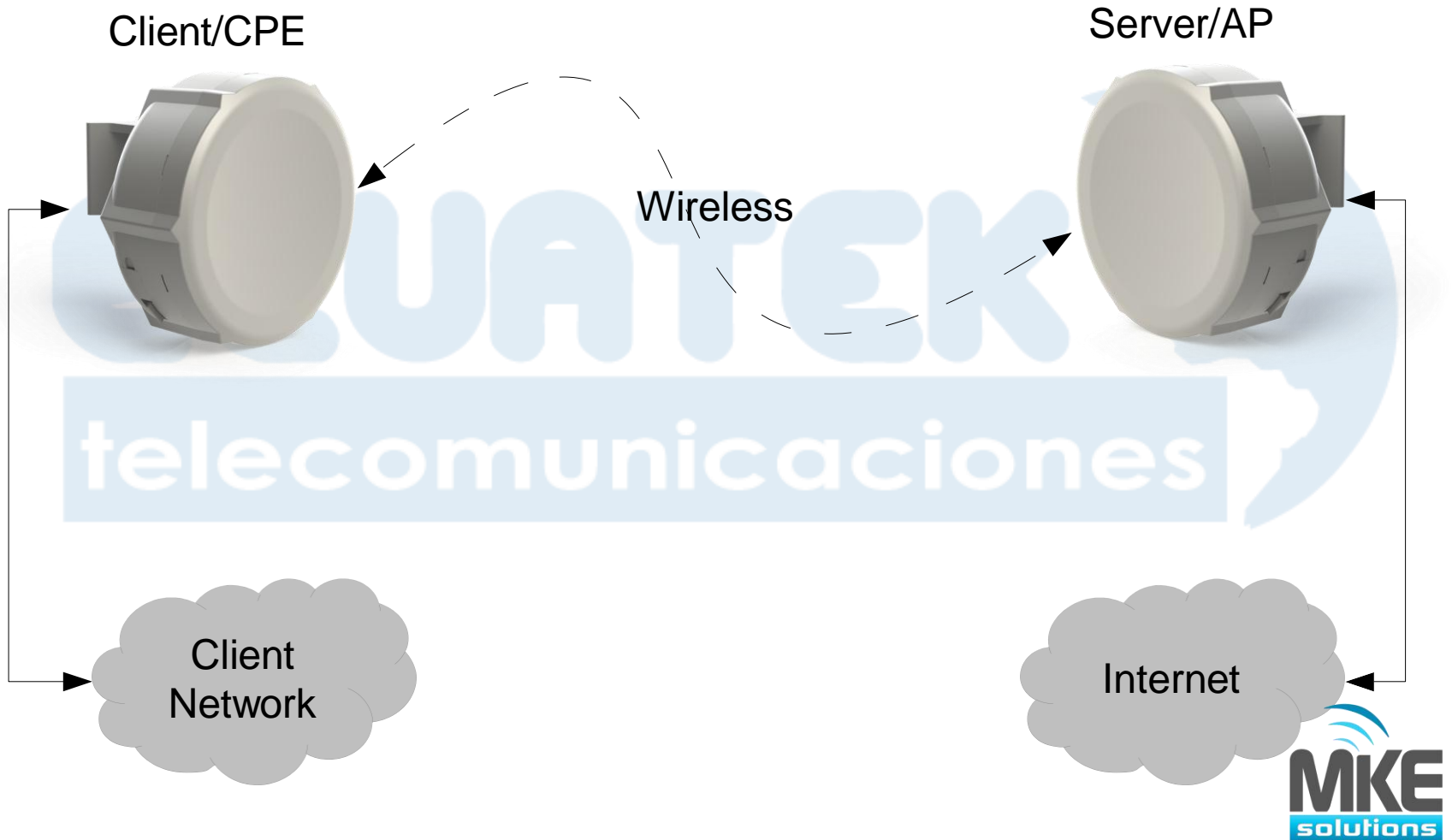
Configuration (Right):

- Mode: ☒ Router ☐ Bridge
- WLAN: ☐ Static ☒ DHCP ☐ PPPoE
- WLAN IP Address: 0.0.0.0/0 (Buttons: DHCP Release, DHCP Renew)
- Gateway: 0.0.0.0
- Upload: unlimited bits/s
- Download: unlimited bits/s
- LAN: LAN IP Address: 10.0.100.1/24, DHCP Server: ☒, DHCP Server Range: 10.0.100.10-10.0.100.100, NAT: ☒
- System: Router Identity: MikroTik, Password: , Confirm Password: , Upgrade: Izvēlieties failu Nav izvēlēts neviena fails

Signal Strength (Bottom Left):

- Signal Strength: cur: -40 dB, avg: -40 dB, max: -31 dB
- SSID: hotspot
- WPA Password:
- Connect button

Punto a punto Bridge Quickset



Server/AP Bridge Quickset

- Acceso al router a través del browser o Winbox
- Configuración del server /AP:
 - Wireless en modo bridge para servidor/AP
 - Dirección IP, gateway
 - Wireless (SSID, banda, frecuencia, seguridad)

Demo Server/AP modo Bridge Quickset

The screenshot shows the MikroTik WebFig v5.21rc1 Quick Set interface for Wireless Bridge Mode. The interface is divided into several sections: Wireless Bridge Mode, Wireless, Configuration, System, and Wireless Clients.

Wireless Bridge Mode

- Mode: ☐ Client/CPE ☒ Server/AP

Wireless

- SSID: PTP
- Frequency: 5805 MHz
- Band: 5GHz-A/N
- Channel Width: 20/40MHz HT Above
- Country: united states
- MAC Address: 00:0C:42:F6:34:55
- Use ACL: ☐
- Security: ☐ WPA ☐ WPA2
- Encryption: ☒ aes ccm ☐ tkip
- Pre-Shared Key:

Configuration

- Address Acquisition: ☐ Static ☒ DHCP
- Address Source: ☒ Any ☐ Ethernet ☐ WLAN
- IP Address: 10.0.100.244/24
- Gateway: 10.0.100.1
- DHCP Release:
- DHCP Renew:

System

- Router Identity: MikroTik
- Password:
- Confirm Password:
- Upgrade: Nav izvēlēts neviena fails
- Apply Configuration:
- Reset Configuration:

Wireless Clients

MAC Address	In ACL	Last IP	Uptime	Signal Strength
00:0C:42:F7:47:8D	no	10.0.100.249	00:05:36	-31

Signal Strength: cur: -31 dB avg: -28 dB max: -12 dB

Copy To ACL

Cliente/CPE Bridge Quickset

- Acceso al router a través del browser o Winbox
- Configuración Cliente/CPE:
 - Wireless Modo Bridge para el Cliente/CPE
 - Dirección IP, gateway
 - Wireless (SSID, banda, seguridad)

Demo Cliente/CPE Bridge Quickset

admin@00:0C:42:F7:47:8C (MikroTik) - WinBox v5.21rc1 on RB SXT G-5HnD (mipsbe)

Safe Mode

Hide Passwords

Quick Set

Wireless Bridge Mode

Mode: ☒ Client/CPE ☐ Server/AP

Wireless

Country: united states

Channel Width: 20MHz

	Address	SSID	Band	Protocol	Frequ...	Signal Streng
R	00:0C:42:18:48:C0	Demo	5GHz-A 20MHz	802.11	5300	-88
PR	00:0C:42:6B:91:7E		5GHz-A 20MHz	802.11	5300	-80
PR	00:0C:42:6B:E9:79		5GHz-A 20MHz	802.11	5180	-87
PR	00:0C:42:6B:ED:26	wave	5GHz-A 20MHz	802.11	5180	-89
R	00:0C:42:F6:34:56	PTP	5GHz-A 20MHz	802.11	5805	-10
PR	D4:CA:6D:12:56:F4		5GHz-A 20MHz	802.11	5260	-87
PR	D4:CA:6D:12:57:19		5GHz-A 20MHz	802.11	5260	-88

Signal Strength: -33 dB

SSID: PTP

Connect

Configuration

Address Acquisition: ☒ DHCP ☐ Static

Address Source: ☒ Any ☐ Ethernet ☐ WLAN

IP Address: 0.0.0.0/0

Gateway: 0.0.0.0

System

Router Identity: ClientCPE

Password:

Confirm Password:

Reset Configuration

OK

Cancel

Apply

RouterOS WinBox

Tipos de conexiones

Punto a punto (PTP)

Punto a multipunto (PTMP)



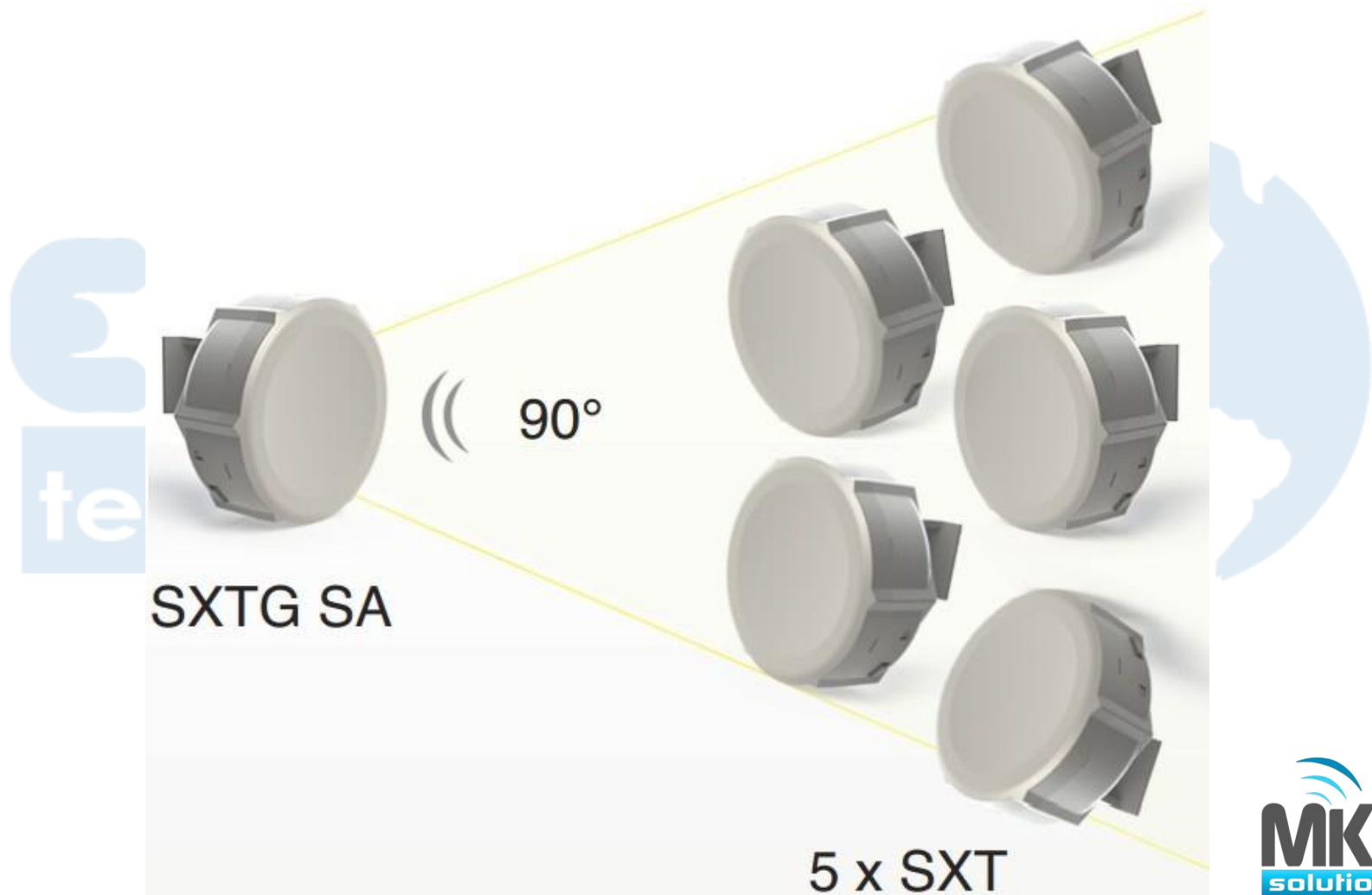
PTP/PTMP Modos de conexión

- AP-bridge/bridge <-> Station
- AP-bridge/bridge <-> Station-wds/Station-bridge
- AP-bridge/bridge <-> Station pseudobridge
- AP-bridge/bridge <-> AP-bridge/bridge
- AP-bridge <-> WDS-slave

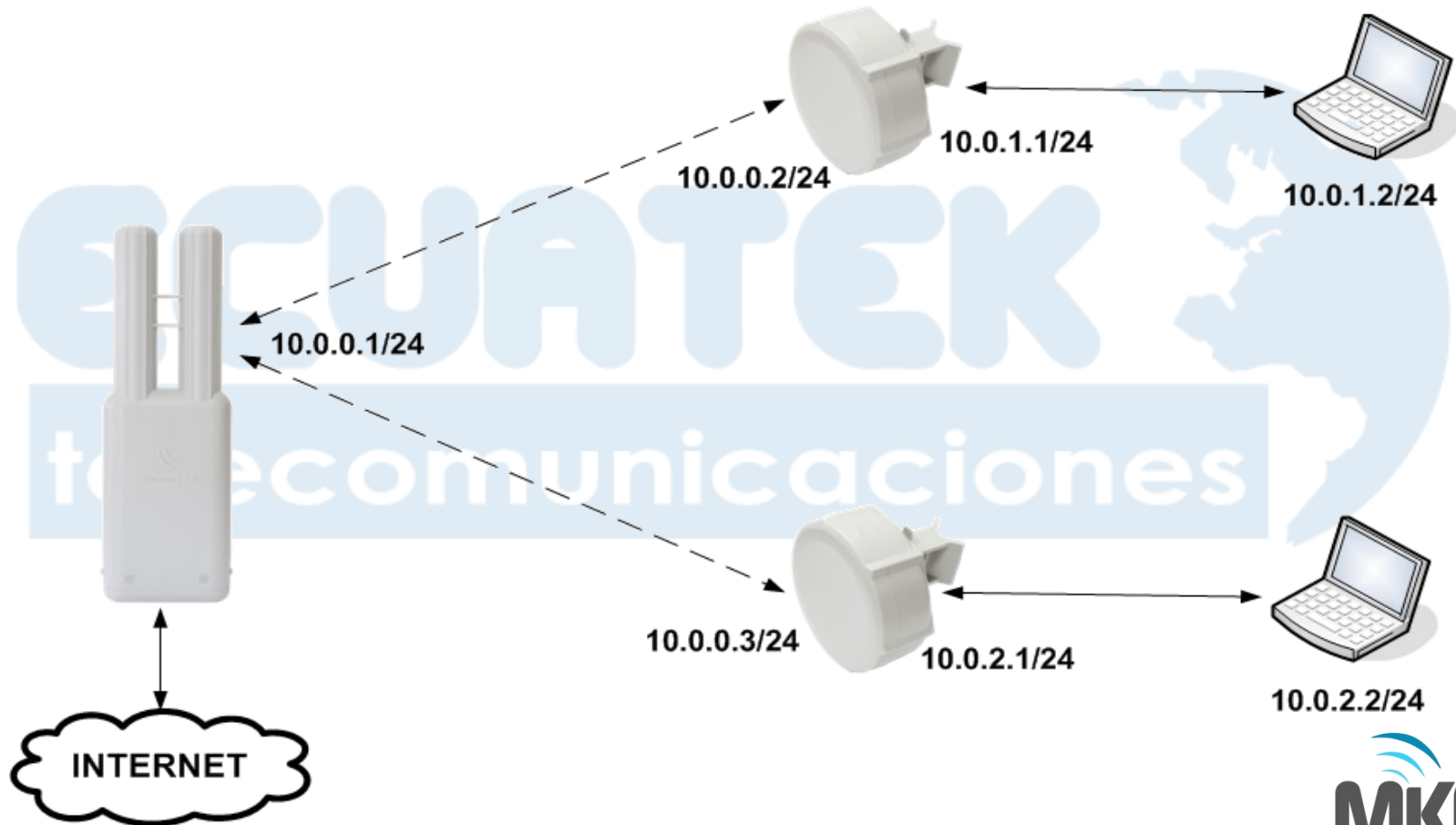
RouterOS requisitos de licencia

- Enlace PTP requiere al menos Nivel 3
 - Ejemplo: Bridge <-> Station
- Enlace PTMP requiere sobre AP al menos nivel 4 y sobre clientes al menos nivel 3
 - Ejemplo: AP-bridge<-> Station

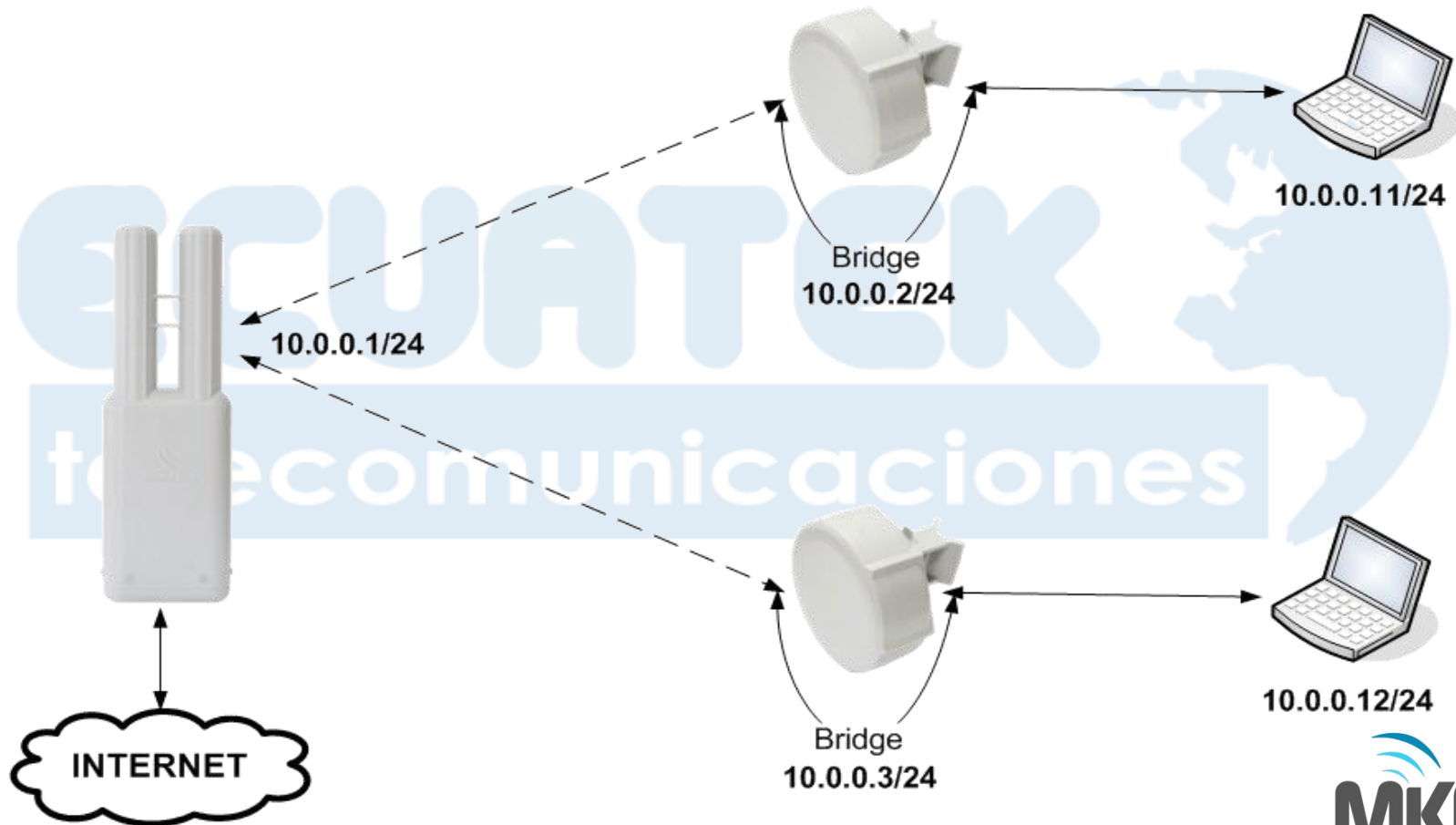
Configuración Regular de PTMP: SXT sixpack



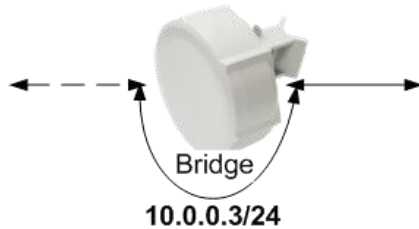
Configuración Wireless Tipo-Routing



Configuración Wireless Tipo-Bridging

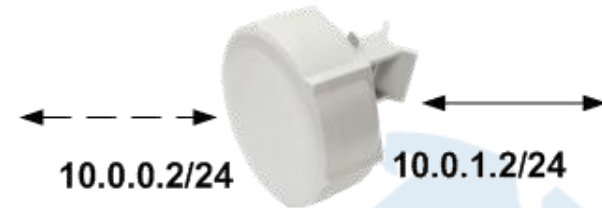


Tipos de configuración Wireless



• Bridging

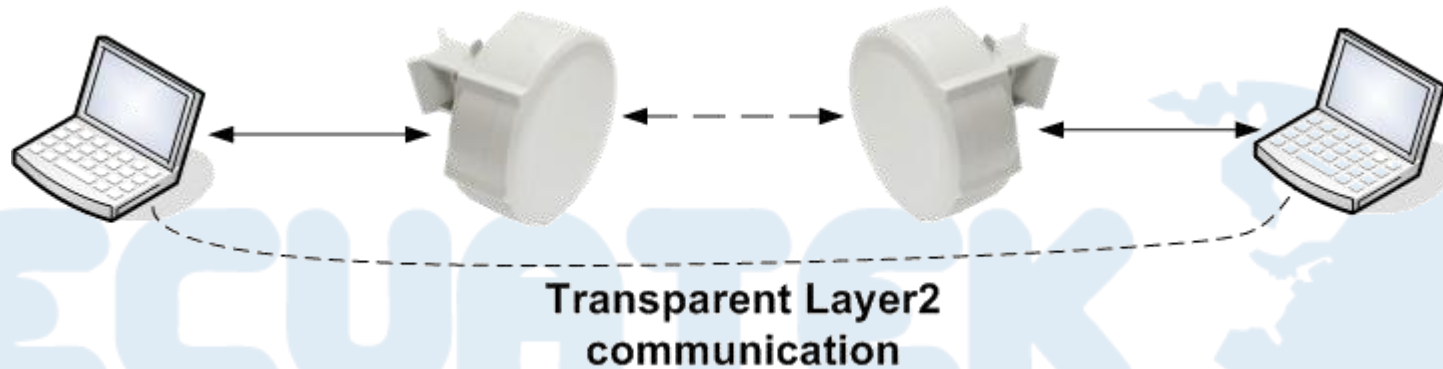
- Ventaja
 - Menor configuración IP necesaria
- Desventaja
 - El tráfico de broadcast de los clientes o la saturación puede reducir el rendimiento de la red inalámbrica
 - No es adecuado para redes grandes.



• Routing

- Ventaja
 - No hay tráfico de broadcast o saturación que podría reducir el rendimiento de la red inalámbrica
- Desventaja
 - Mayor configuración necesitada: Múltiples IP o uso de protocolos de enrutamiento

Enlaces transparentes inalámbricos

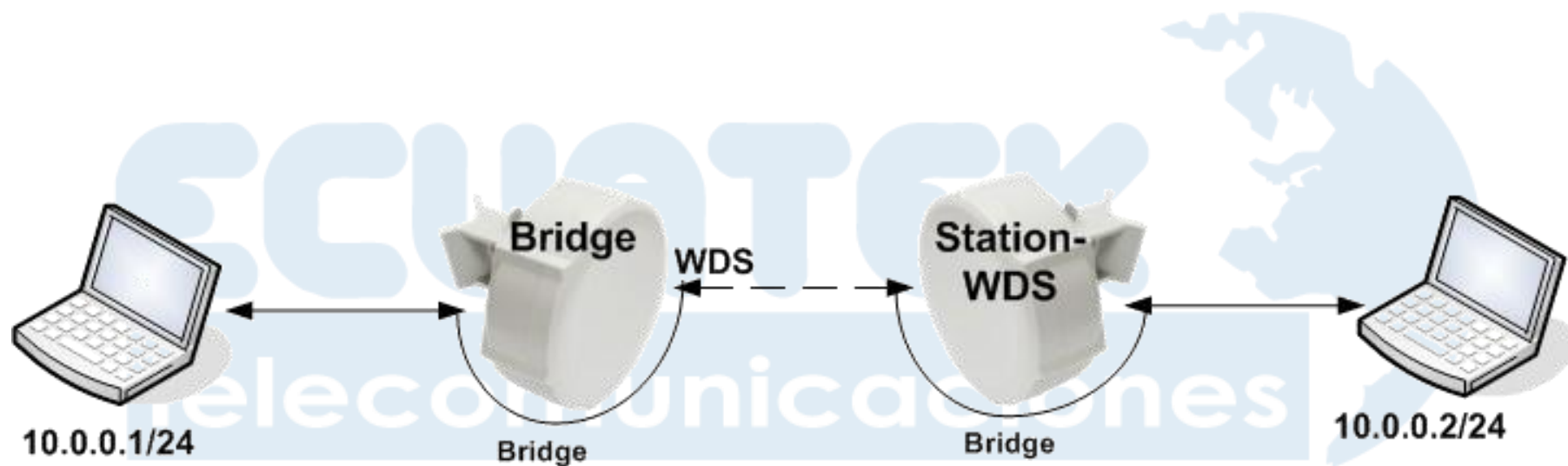


- Se necesita una menor configuración.
- Capa 2 de protocolo extendida para los clientes (wireless ethernet switch)
- Adecuado para acceso PPPoE

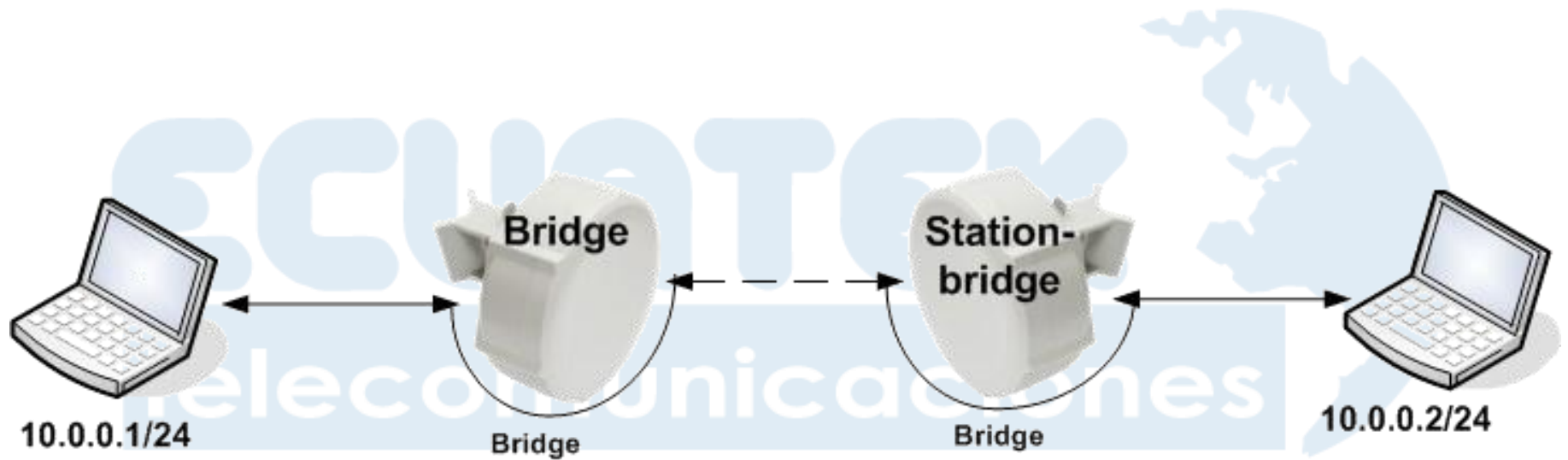
Configuración de enlaces inalámbricos transparentes

- Bridge <-> Station-pseudopuente
- Bridge <-> Station usando EOIP
- Bridge <-> Bridge
- Bridge <-> Bridge-wds
- Bridge <-> Station-bridge

Configuración Station-Wds



Configuración Station-bridge



Station-bridge

- AP mantiene una tabla de envíos con información, acerca de las MAC addresses que son accesibles a través de las estaciones
- AP debe estar habilitado el modo BRIDGE, para poder aceptar clientes station-bridge
- Se puede conectar solo dispositivos basados en AP RouterOS
- Incluso se necesita menos configuración comparado al modo station-wds

Configuración Station-bridge

- En AP habilitar el parámetro bridge-mode
- Configure el cliente en modo station-bridge
- Bridge: interface wireless con la interface ethernet para hacer links transparentes.

Limitaciones de protocolos Wireless en links transparentes

	802.11	ROS 802.11	Nstreme	Nv2
station	V	V	V	V
station-wds		V	V	V
station-pseudobridge	V	V	V	
station-pseudobridge- clone	V	V	V	
station-bridge		V	V	V

802.11n

- Trabaja en ambos en 2.4 y 5ghz
- Incrementa los data rates – hasta 300Mbps o 450Mbps
- 20Mhz y 2x20Mhz channel support
- Usa múltiples antenas para recibir y transmitir
- Frame aggregation

Opciones de canal 802.11n 2x20Mhz

- Agrega 20Mhz adicionales de canal para los canales existentes
- Canal ubicado debajo o encima de la frecuencia del canal principal.
- Agrega soporte para altos data rates
–150Mbps/300Mbps/450Mbps
- Compatible con clientes de 20Mhz– Conexión realizada al canal principal
- No es compatible con legacy 40Mhz Turbo mode

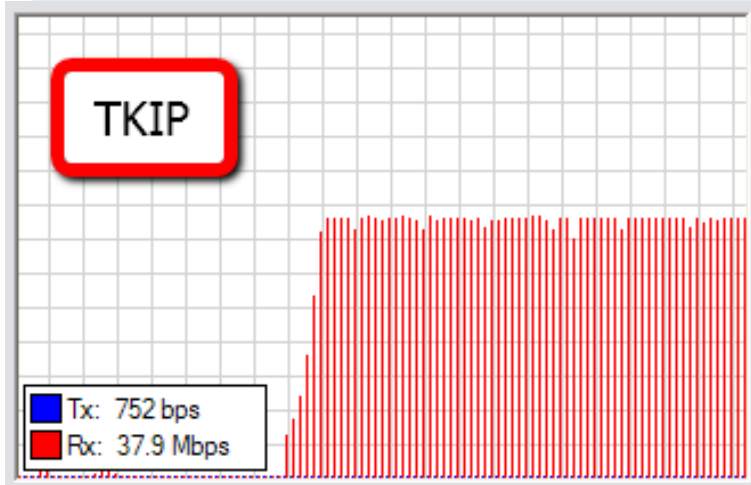
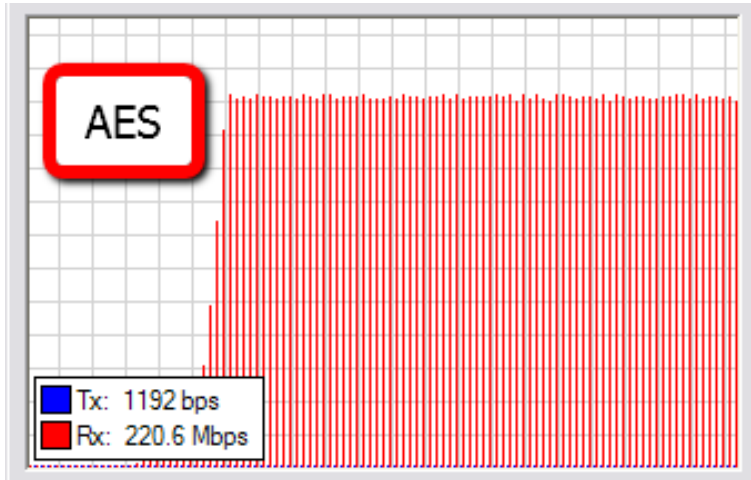
Actualizar legacy a 802.11n?

- Es recomendable actualizar tu link Wireless legacy a 802.11n aunque tengas antena de una polaridad:
 - Altos data-rate que legacy wireless, data-rates hasta 72.2Mbps o 150Mbps
 - Trafico real UDP hasta 125Mbps
 - No es necesario cambiar antenas o RB – solamente la tarjeta inalámbrica(minipci)

802.11n y WDS

- 802.11n frame aggregation no puede ser usado junto con WDS
- Máxima transmisión de velocidad baja de 220Mbps a 160Mbps usando WDS (tráfico UDP)
- Station-bridge tienen la misma limitación de velocidad como Station-wds
- Evite usar WDS y use el protocolo Wireless Nstreme/Nv2 para sobrepasar esta limitación

802.11n Velocidad con cifrado



- Evite usar encriptación inalámbrico con el cifrador TKIP, debido a que este reduce la velocidad de la conexión inalámbrica, la velocidad disminuye de 220Mbps a 38Mbps
- Use el cifrado AES para 802.11n

Problema del nodo oculto(hidden node)

- Esto se da cuando un cliente no ve el trafico del otro y envía al mismo tiempo, el AP va a colisionar-disminuyendo el rendimiento.
- Usar proteccion hw-CTS/RTS or “CTS to self”
- Use Nstreme o Nv2 protocol

NV2

- Protocolo inalámbrico patentado y desarrollado por MikroTik
- Basado en TDMA (Time Division Multiple Access) tecnología de acceso a medios de comunicación
- Funciona con tarjetas con chipset Atheros:
 - AR5413 y nuevas chipset cards (R52)
 - N chipset cards (R52n, R52Hn, R11e)
- Apoyado desde RouterOS v5

Beneficios TDMA

- Mayor rendimiento
- Baja latencia
- Adecuado para redes Pto-Mtpto
- Resuelve los problemas del nudo oculto

Nv2 Compatibilidad y coexistencia con otros protocolos wireless

- Solos trabajan en dispositivos RouterOS
Solo los dispositivos RouterOS van a visualizar al Nv2 AP cuando hagan el respectivo escaneo.
- La red enNv2 va a perturbar otras redes en el mismo canal.
- La red NV2 puede verse afectada por cualquier(Nv2 o no)de otra red en el mismo canal.
- El dispositivo habilitado Nv2 no se conectara a cualquier otra red basada en TDMA



Nv2 UDP on RB800

admin@10.5.8.67 (RB800_2) - WinBox v5.8 on RB800 (powerpc)

Uptime: 03:11:35 Memory: 226.6 MiB CPU: 55% ☒ Hide Passwords

Safe Mode

Interfaces

Wireless

Bridge

PPP

Switch

Mesh

IP

MPLS

Routing

System

Queues

Files

Log

Radius

Tools

New Terminal

MetaROUTER

Make Supout.rif

Manual

Exit

Registration Connect List Security Profiles

Interface	Uptime	AP	W...	Last Activit...	Tx/Rx Signal ...	Tx/Rx Rate
wlan1	00:05:10	yes	no	0.000	-56/-56	300.0Mbps/300.0Mbps

Resources

Uptime: 03:11:35 OK

Free Memory: 226.6 MiB PCI

Total Memory: 250.3 MiB USB

CPU: e500v2 CPU

CPU Count: 1 IRQ

CPU Frequency: 799 MHz

CPU Load: 55 %

Free HDD Space: 998.5 MB

Total HDD Size: 1044.4 MB

Sector Writes Since Reboot: 266

Total Sector Writes: 2 821 233

Bad Blocks: 0.0 %

Architecture Name: powerpc

Board Name: RB800

Version: 5.8

Interface <wlan1>

Current Tx Power Status Advanced Status Traffic ...

Tx/Rx Rate: 251.1 Mbps / 1216 bps

Tx/Rx Packet Rate: 20 679 p/s / 2 p/s

Tx/Rx Bytes: 20.6 GiB / 2315.3 MiB

Tx/Rx Packets: 14 570 954 / 1 602 653

Tx/Rx Drops: 0 / 0

Tx/Rx Errors: 0 / 0

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Torch

Scan...

Freq. Usage...

Align...

Sniff...

Snooper...

Reset Configuration

Simple Mode

Tx: 251.1 Mbps

Rx: 1216 bps

Tx Packet: 20 679 p/s

Rx Packet: 2 p/s

enabled running slave connected to ess

RouterOS WinBox

www.ecuatek.net

Nv2 TCP on RB800

admin@10.5.8.67 (RB800_2) - WinBox v5.8 on RB800 (powerpc)

Uptime: 03:33:06 Memory: 226.6 MiB CPU: 51% ☒ Hide Passwords

Safe Mode

Interfaces

Wireless

Bridge

PPP

Switch

Mesh

IP

MPLS

Routing

System

Queues

Files

Log

Radius

Tools

New Terminal

MetaROUTER

Make Supout.rif

Manual

Exit

Registration Connect List Security Profiles

Interface	Uptime	AP	W...	Last Activit...	Tx/Rx Signal ...	Tx/Rx Rate
wlan1	00:18:03	yes	no	0.000	-56/-55	300.0Mbps/300.0Mbps

Resources

Uptime: 03:33:06 OK

Free Memory: 226.6 MiB PCI

Total Memory: 250.3 MiB USB

CPU: e500v2 CPU

CPU Count: 1 IRQ

CPU Frequency: 799 MHz

CPU Load: 51 %

Free HDD Space: 998.5 MB

Total HDD Size: 1044.4 MB

Sector Writes Since Reboot: 294

Total Sector Writes: 2 821 261

Bad Blocks: 0.0 %

Architecture Name: powerpc

Board Name: RB800

Version: 5.8

Interface <wlan1>

Current Tx Power Status Advanced Status Traffic ...

Tx/Rx Rate: 120.5 Mbps / 118.1 Mbps

Tx/Rx Packet Rate: 12 188 p/s / 12 015 p/s

Tx/Rx Bytes: 27.3 GiB / 5.5 GiB

Tx/Rx Packets: 19 812 603 / 4 765 454

Tx/Rx Drops: 0 / 0

Tx/Rx Errors: 0 / 0

Tx: 120.5 Mbps

Rx: 118.1 Mbps

Tx Packet: 12 188 p/s

Rx Packet: 12 015 p/s

enabled running slave connected to ess

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Torch

Scan...

Freq. Usage...

Align...

Sniff...

Snooper...

Reset Configuration

Simple Mode

RouterOS WinBox

www.ecuatek.net

HT TX/RX chain configuration

Interface <wlan1>

Advanced HT HT MCS WDS Nstreme NV2

HT Tx Chains: ☒ chain0 ☒ chain1

HT Rx Chains: ☒ chain0 ☒ chain1

Interface <wlan1>

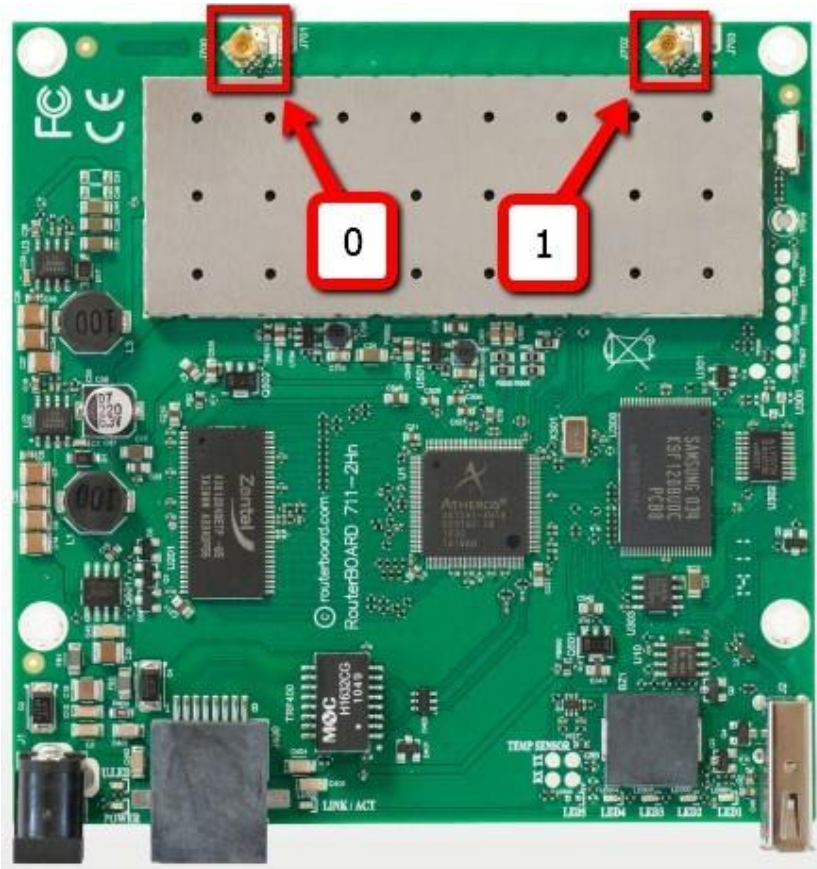
Advanced HT HT MCS WDS Nstreme NV2

HT Tx Chains: ☐ chain0 ☒ chain1

HT Rx Chains: ☒ chain0 ☒ chain1

- Cuando utilizamos antenas de doble polaridad se recomienda habilitar todos los chain TX/RX en la routeboard
- Si se requiere utilizar únicamente el chain 1, también se debe habilitar el RX del chain 0

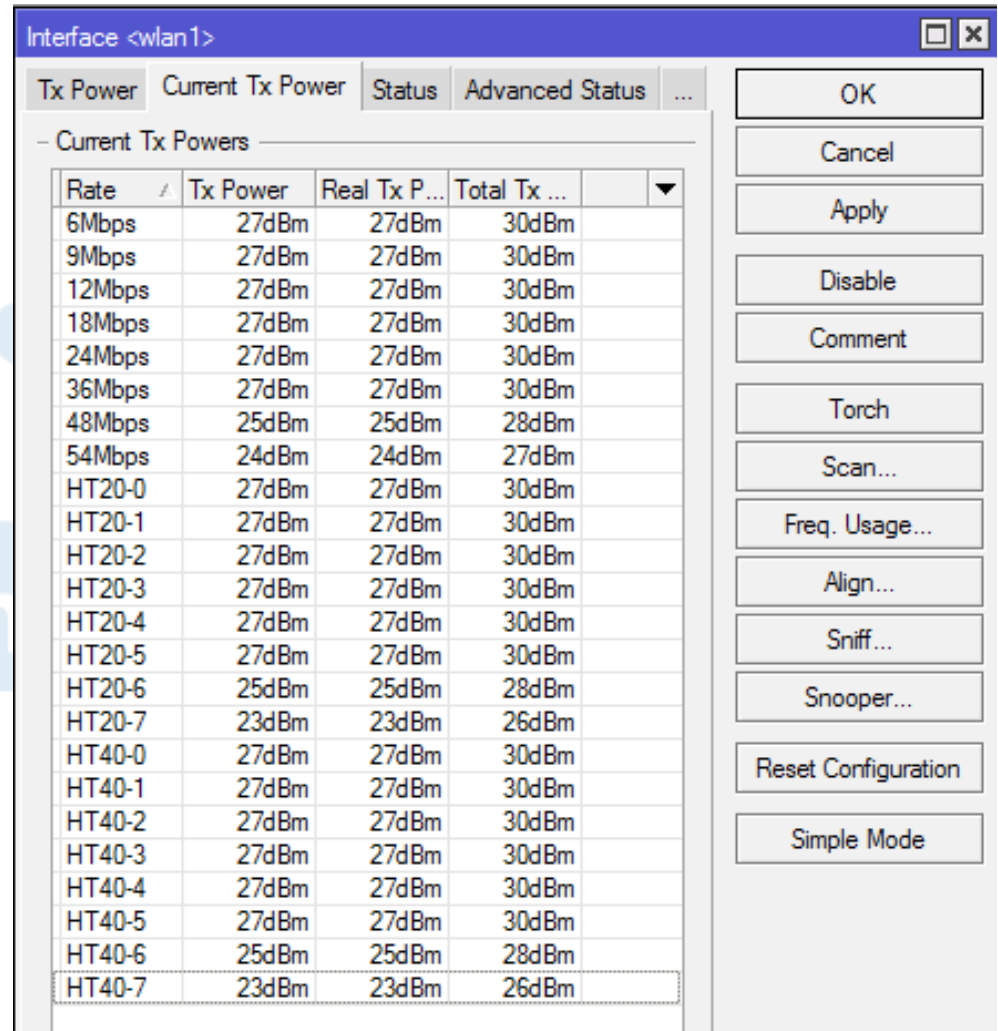
RouterBoard wireless boards



- Asegúrese de tener su antena conectada a todos los conectores de su routerboard para evitar daño en los amplificadores de tarjeta wireless.

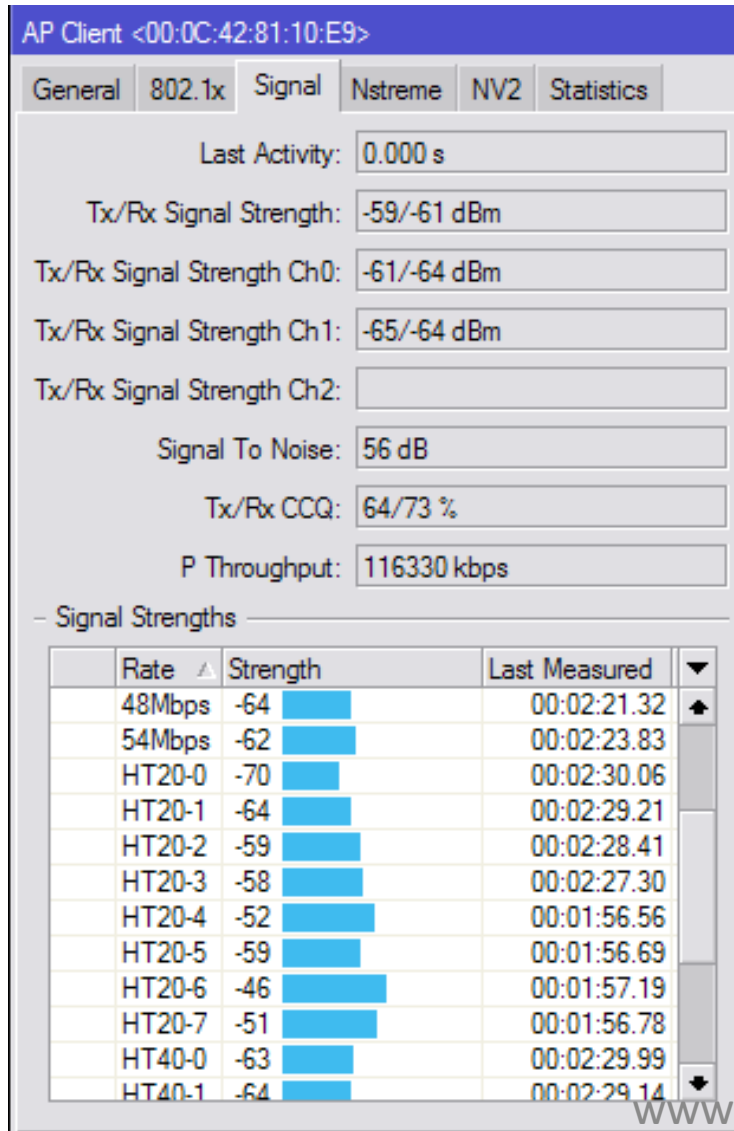
TX-power for N cards

- Cuando se esta usando dos chains al mismo tiempo la tx-power esta incrementada en 3db, como vemos en la columna Total Tx power



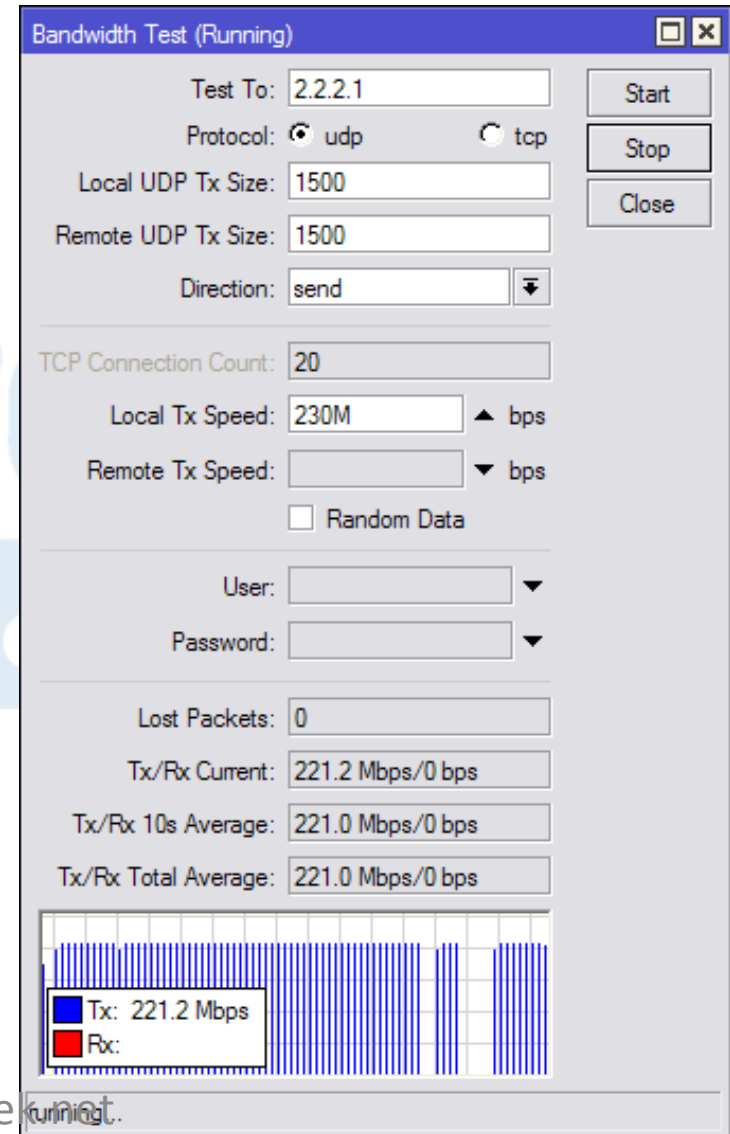
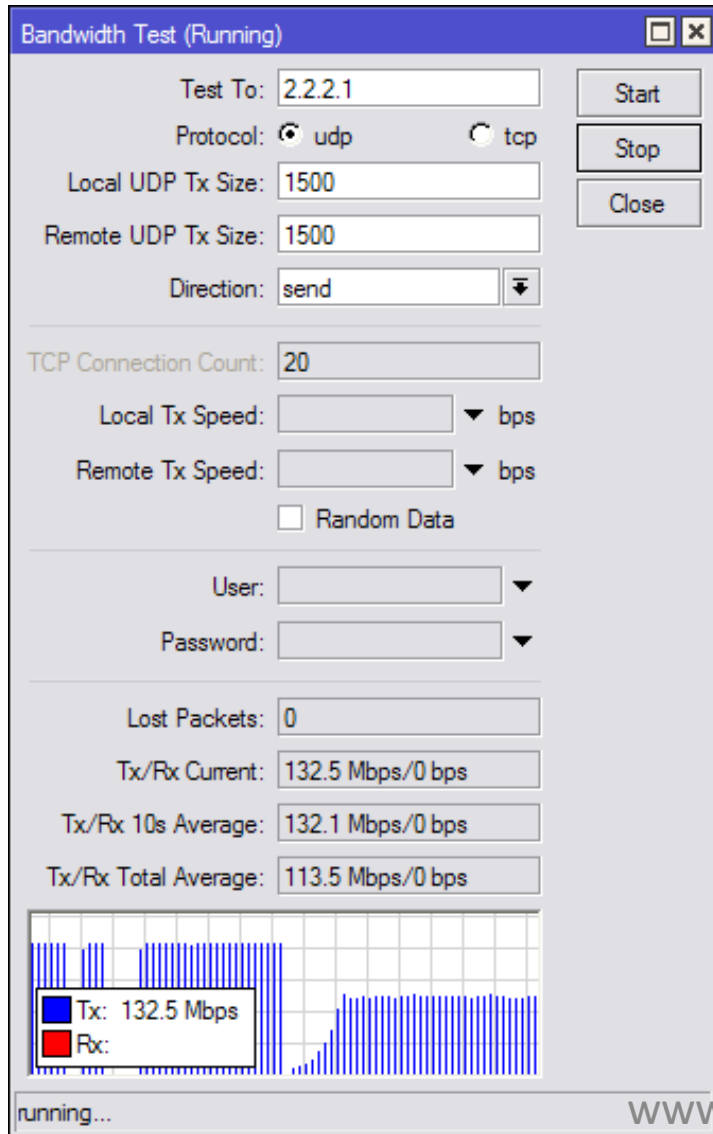
Interface <wlan1>			
Tx Power	Current Tx Power	Status	Advanced Status
- Current Tx Powers -			
Rate	Tx Power	Real Tx P...	Total Tx ...
6Mbps	27dBm	27dBm	30dBm
9Mbps	27dBm	27dBm	30dBm
12Mbps	27dBm	27dBm	30dBm
18Mbps	27dBm	27dBm	30dBm
24Mbps	27dBm	27dBm	30dBm
36Mbps	27dBm	27dBm	30dBm
48Mbps	25dBm	25dBm	28dBm
54Mbps	24dBm	24dBm	27dBm
HT20-0	27dBm	27dBm	30dBm
HT20-1	27dBm	27dBm	30dBm
HT20-2	27dBm	27dBm	30dBm
HT20-3	27dBm	27dBm	30dBm
HT20-4	27dBm	27dBm	30dBm
HT20-5	27dBm	27dBm	30dBm
HT20-6	25dBm	25dBm	28dBm
HT20-7	23dBm	23dBm	26dBm
HT40-0	27dBm	27dBm	30dBm
HT40-1	27dBm	27dBm	30dBm
HT40-2	27dBm	27dBm	30dBm
HT40-3	27dBm	27dBm	30dBm
HT40-4	27dBm	27dBm	30dBm
HT40-5	27dBm	27dBm	30dBm
HT40-6	25dBm	25dBm	28dBm
HT40-7	23dBm	23dBm	26dBm

Entradas de tabla de registro



- La tabla de registro wireless se actualiza cada 5s
- Usar tablas de registro de cada cliente para monitorear los ajustes de cada uno.

Bandwidth Test de máxima velocidad





Gracias!

www.ecuatek.net

