

Redes Unificadas de Alta Densidad CAPsMAN



José Miguel Paz
Certified: MTCNA, MTCWE, MTCRE, MTCTCE



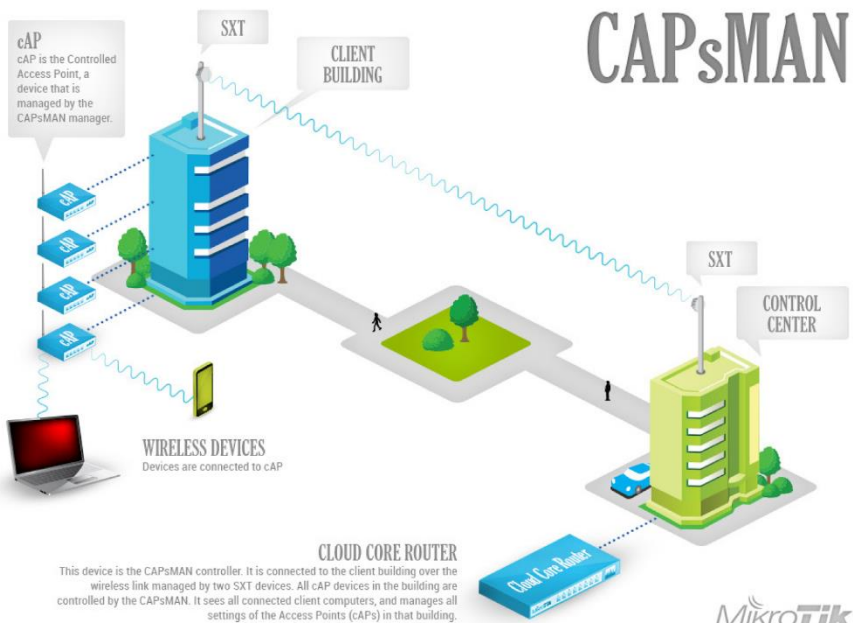
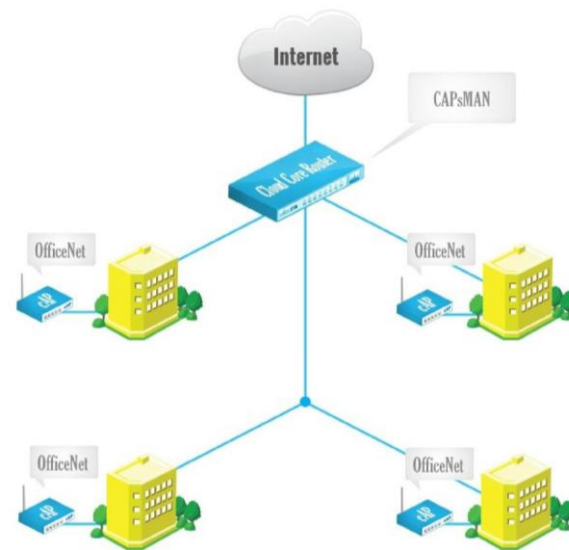
- MACROTICS SAS (Colombia)
- Distribuidor Oficial
- Asesoría y Soporte por Personal Certificado
- Servicios, Certificaciones, Capacitaciones y Configuraciones
- Ventas para Ecuador
- Alta disponibilidad de Stock
- Portal Clientes
- Ofertas y Promociones

Programación

- MACROTICS SAS
- CAPsMAN
- IEEE 802.11
- Características del Hardware
- Cobertura VS Densidad
- Uso de Potencia
- Configuraciones para Mejorar el Desempeño
- Recomendaciones Finales

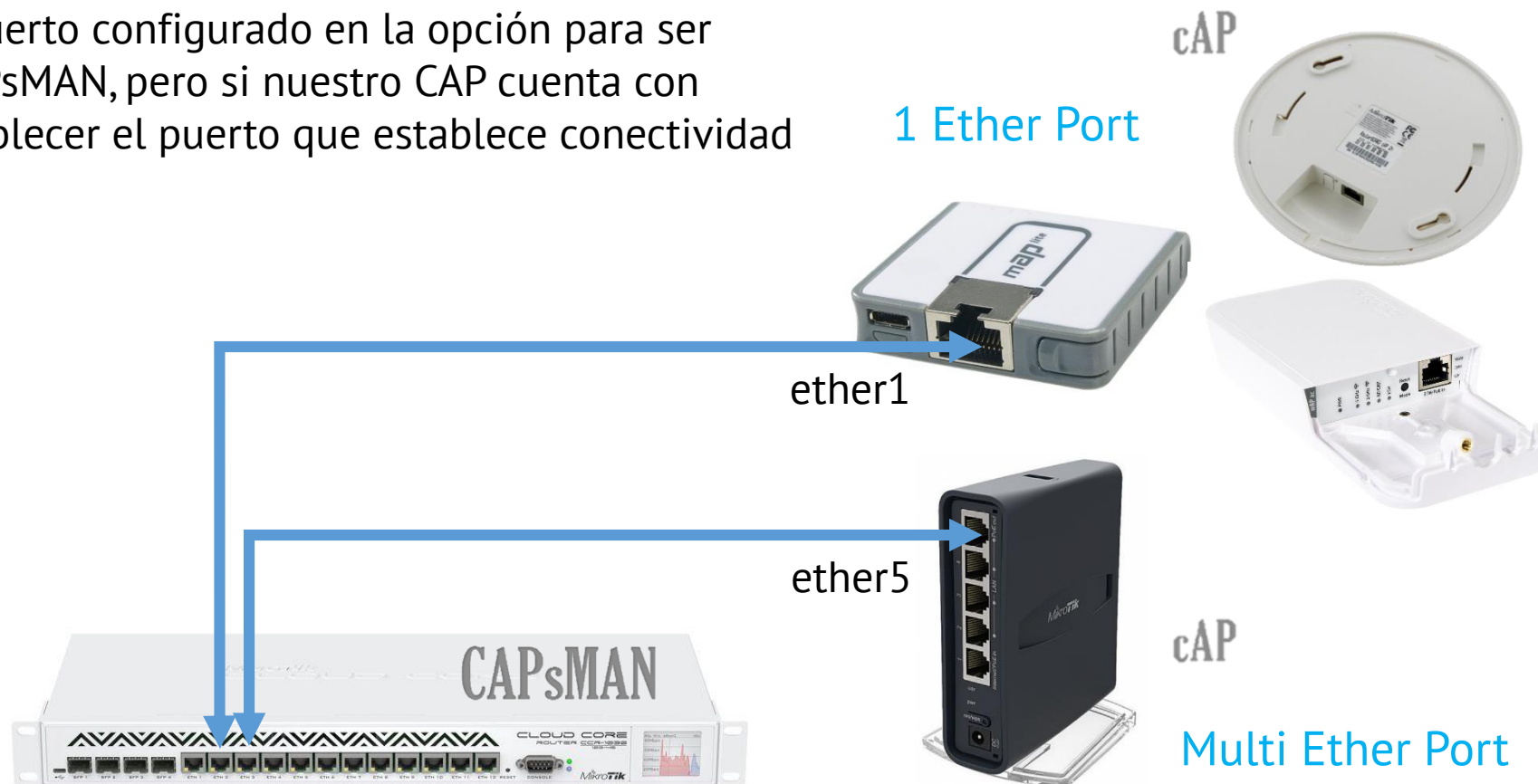
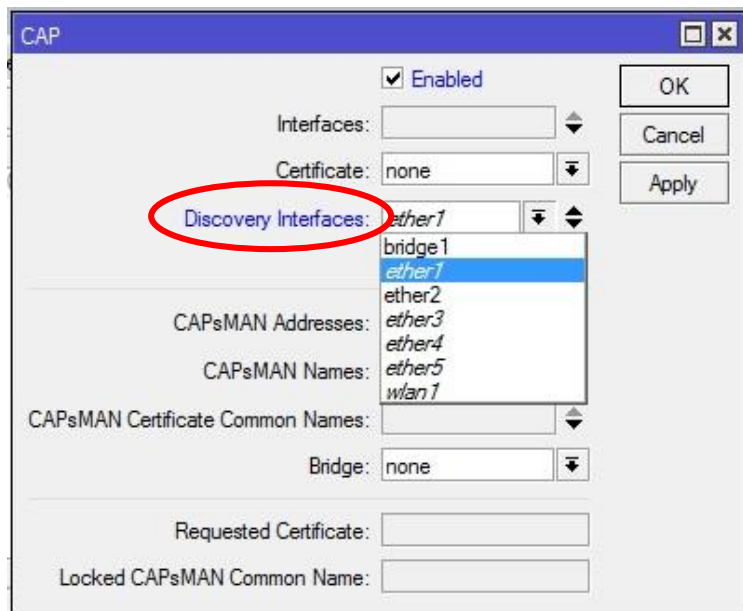
Controlled Access Point System Manager (CAPSMAN)

Es la plataforma de administración de red inalámbrica centralizada mediante RouterOS, esta compuesta por los CAP que son el hardware encargado de la conectividad inalámbrica y un CAPSMAN el cual se encarga de la administración del sistema



Controlled Access Point System Manager (CAPsMAN)

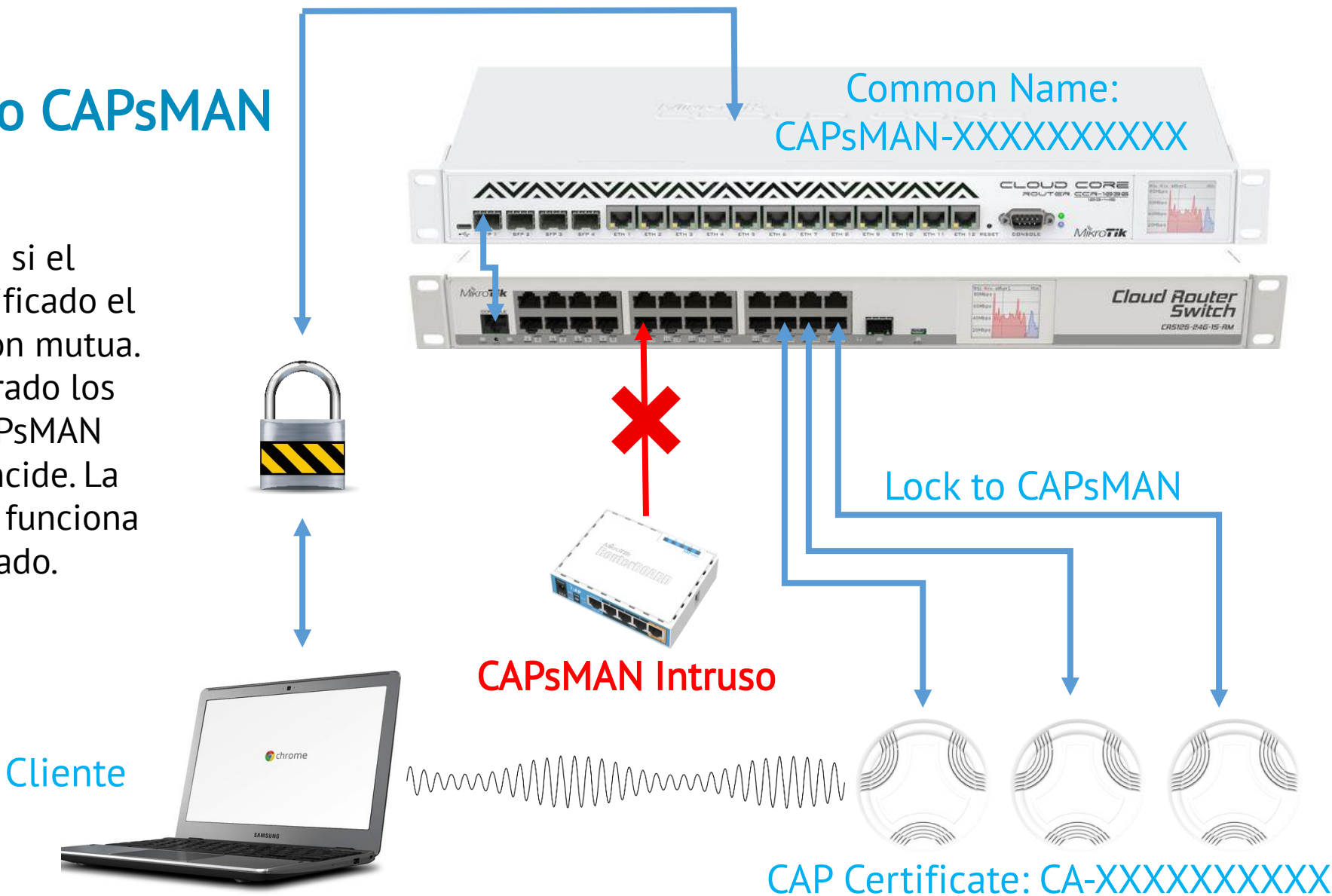
Nuestro controlador CAPsMAN puede descubrir los AP con la opción CAP habilitada y también el “Discovery Interfaces” Cuando nuestro CAP cuenta con un solo puerto ether, ese será el puerto configurado en la opción para ser descubierto por el controlador CAPsMAN, pero si nuestro CAP cuenta con varios puertos, será necesario establecer el puerto que establece conectividad física con nuestro controlador.



Fijar a un CAPsMAN

Certificados y Lock to CAPsMAN

Los Certificados sirven como identificación, los CAP verifican si el CAPsMAN ha generado un Certificado el cual es usado para autenticación mutua. Cuando el Certificado es registrado los CAP solo enviarán trafico al CAPsMAN cuyo certificado registrado coincide. La opción “Lock to CAPsMAN” solo funciona con la opción Certificates activado.

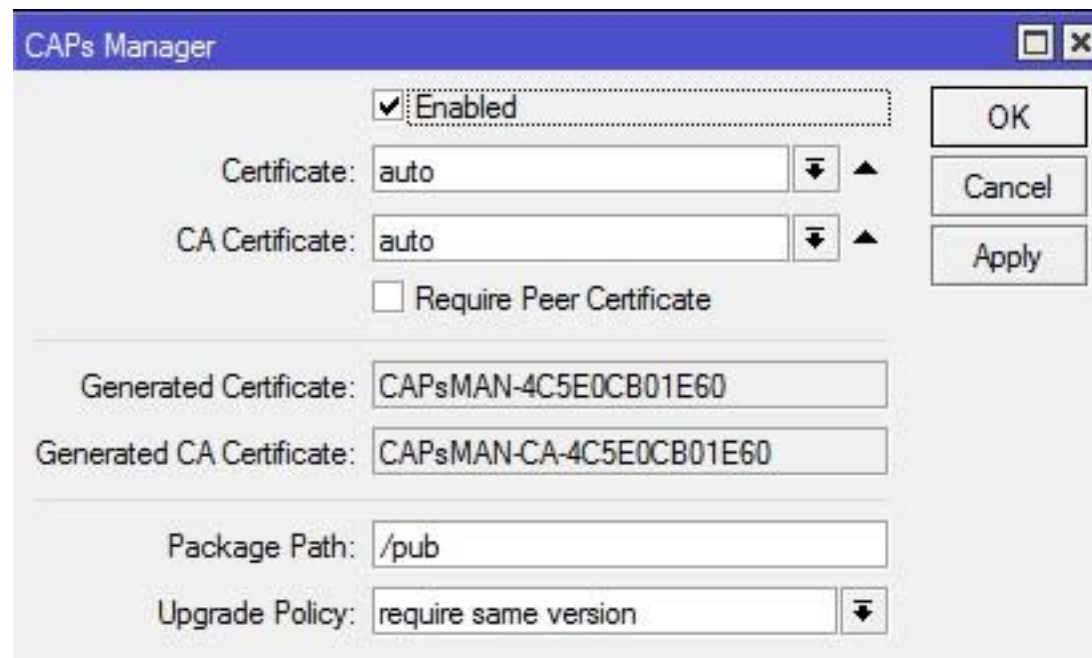


Actualizaciones Automáticas

Upgrade Policy

Las actualizaciones automáticas nos ayudan a mantener nuestros AP al día en cuanto a actualizaciones de software, en entornos de alta densidad vamos a contar con una gran cantidad de APs, la opción Upgrade Policy nos permitirá actualizar al mismo tiempo todos los CAP conectados a nuestro CAPsMAN de forma automática.

Un sistema unificado CAPsMAN actualizado asegura que nuestros CAP funcionen correctamente y brinda mayor seguridad a nuestra red.



The image shows a screenshot of the 'CAPs Manager' dialog box. It has a blue title bar with the text 'CAPs Manager' and standard window controls. The main area contains several settings:

- A checkbox labeled 'Enabled' is checked.
- A 'Certificate:' dropdown menu is set to 'auto'.
- A 'CA Certificate:' dropdown menu is set to 'auto'.
- A checkbox labeled 'Require Peer Certificate' is unchecked.
- A 'Generated Certificate:' text field contains the value 'CAPsMAN-4C5E0CB01E60'.
- A 'Generated CA Certificate:' text field contains the value 'CAPsMAN-CA-4C5E0CB01E60'.
- A 'Package Path:' text field contains the value '/pub'.
- An 'Upgrade Policy:' dropdown menu is set to 'require same version'.

On the right side of the dialog, there are three buttons: 'OK', 'Cancel', and 'Apply'.

Buena Configuración y Mala Conexión

Las redes Wifi actuales dependen de un hardware y software para realizar su función, mediante las configuraciones y posibilidades del hardware y software del dispositivo inalámbrico se espera un resultado de la eficiencia de la red inalámbrica, pero muchas veces se suele obtener el resultado contrario y es mucho mas común en redes donde la densidad de usuarios es alta. Es aquí donde los efectos del medio donde se propaga nuestra red, escenarios, clientes, estándar y otros juegan un papel importante en el desempeño de la red.

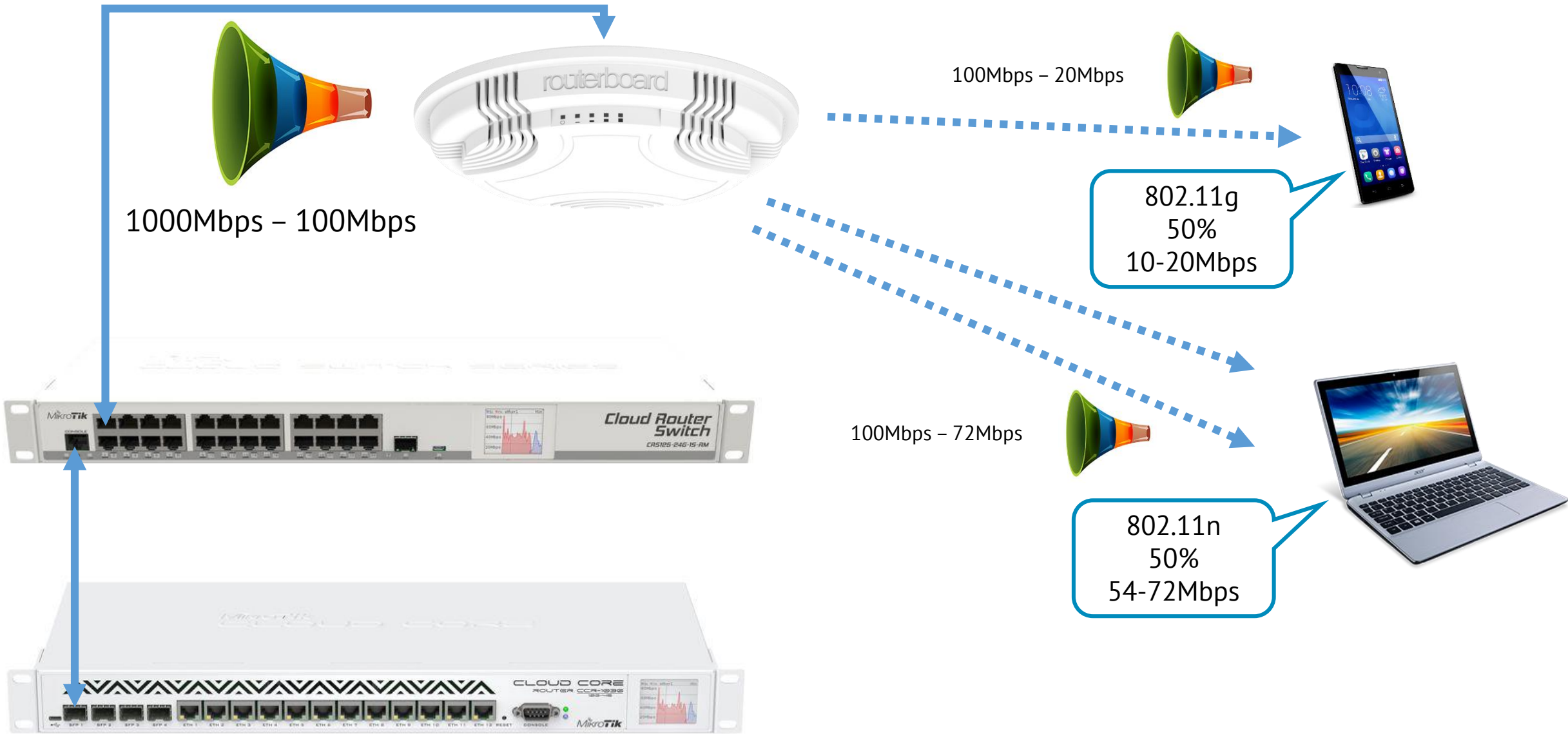


Estándar 802.11

Estandar 802.11	Frecuencia (Ghz)	Ancho de Canal (Mhz)	Taza de Datos x Chains
802.11a	5.8	20	54
802.11b	2.4	20	11
802.11g	2.4	20	54
802.11n	2.4/5.8	20	72 (Max 4)
		40	150 (Max 4)
802.11ac	5.8	20	20 (Max 8)
		40	40 (Max 8)
		80	80 (Max 8)
		160	160 (Max 8)

En las redes Wifi vamos a encontrar dispositivos de diferentes fabricantes, tecnologías e incluso años. Es importante conocer estas características y la influencia de las mismas al momento que se conectan a nuestra red inalámbrica.

Capacidad de Conexión



Mikrotik Hardware



Modelos Estéticos indoor

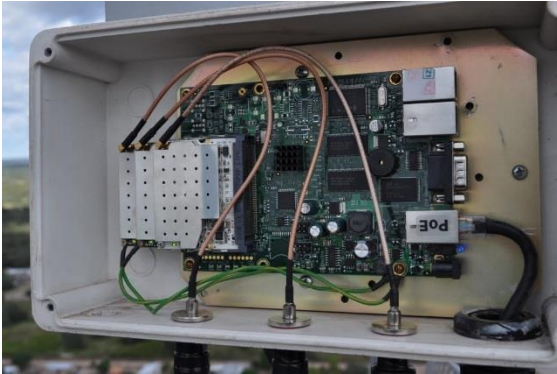


Modelo	Ganancia (dbi)	Streams	Standard	Banda (Ghz)
CAP Lite	1.5	2	b/g/n	2.4
CAP	2	2	b/g/n	2.4
WAP ac	2	3	b/g/n	2.4
			a/n/ac	5.8
HAP ac Lite Tower	2	1	b/g/n	2.4
			a/n/ac	5.8

Soluciones de Alta Ganancia

Antenas 6-15dbi

RB433AH



RB922UAGS-5HPacD



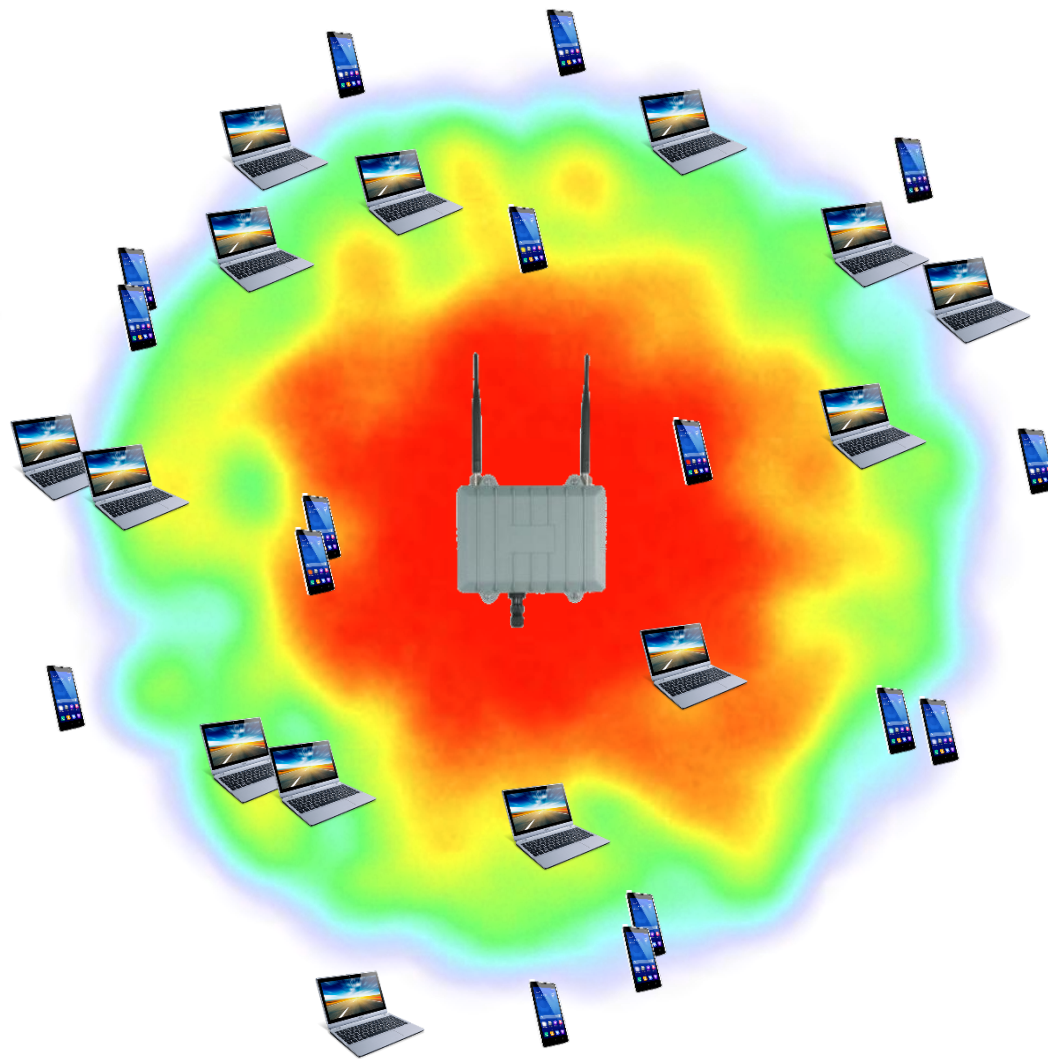
Cobertura vs Densidad

Cobertura	Mayor	Menor
TX Power	Alto	Bajo
Ganancia	Alta	Baja
Frecuencia Recomendada	2.4Ghz	5.8Ghz
Niveles de RX	Bajos	Altos
Troughput	Bajo	Alto
Densidad de Usuarios	Bajo	Alto
Instalación y Recursos	Simple	Complejo

Cuando deseamos cubrir grandes zonas con un solo AP o pocos AP debido al tamaño de la celda es normal que la cantidad de usuarios conectados sea mayor, pero en cuanto a la eficiencia de la red, esta presentará muchos problemas.

Celdas Grandes

Retransmisiones
Latencia
Perdida de Paquetes
Problemas
Interferencia

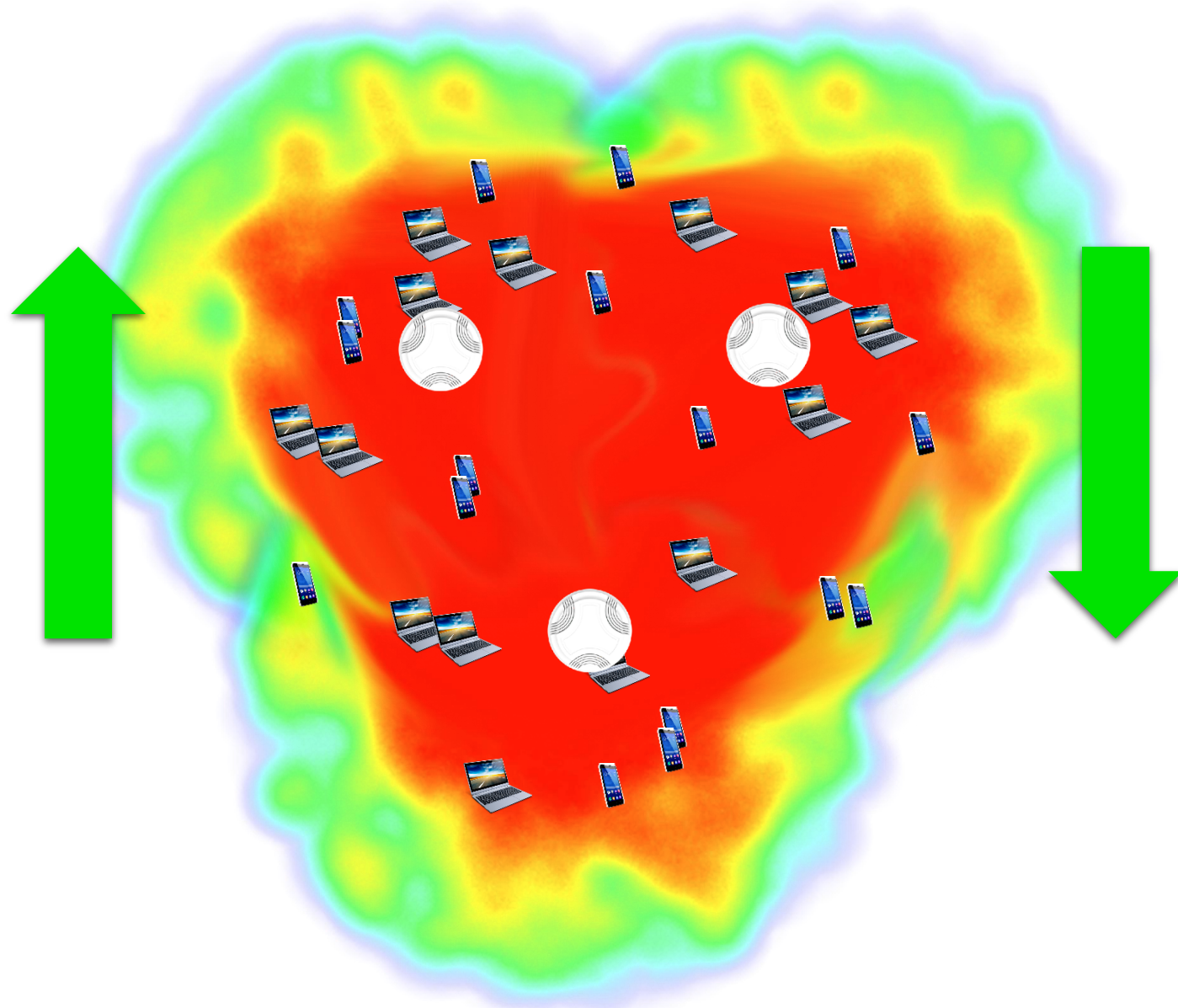


Velocidad
Clientes
CCQ

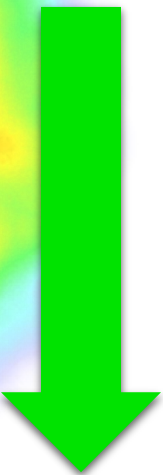


Celdas Pequeñas

Velocidad
Clientes por AP
CCQ



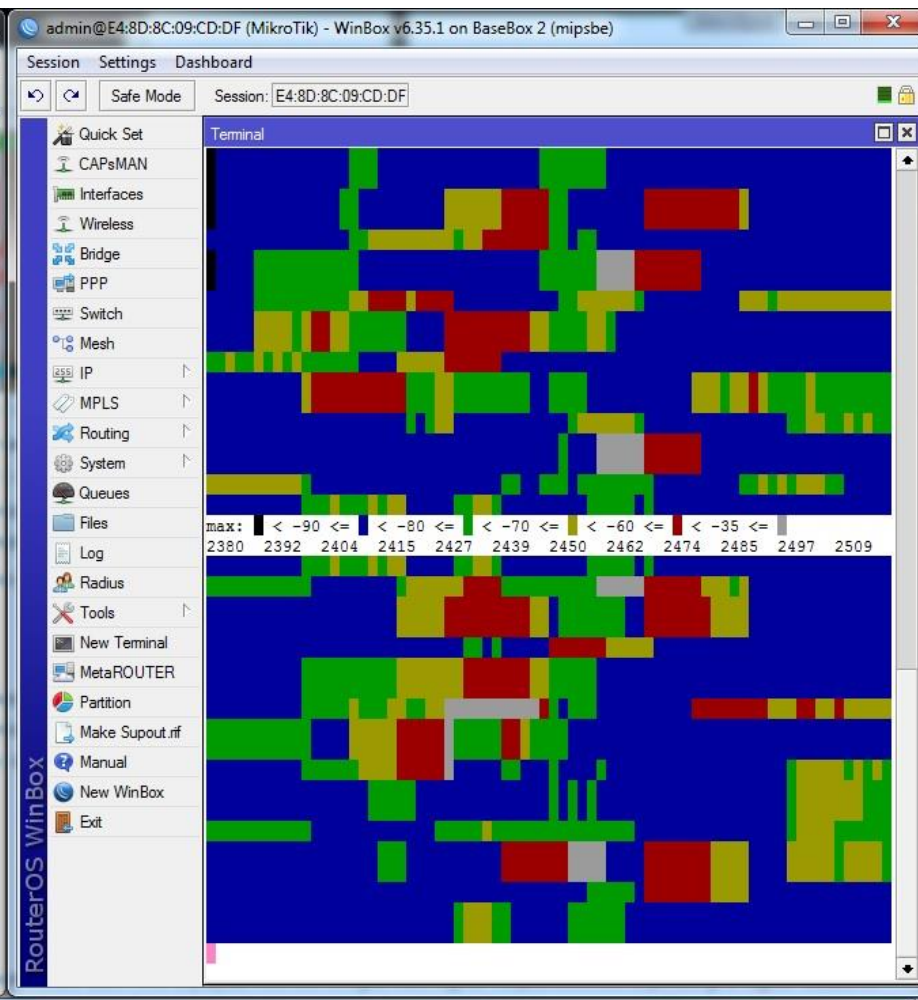
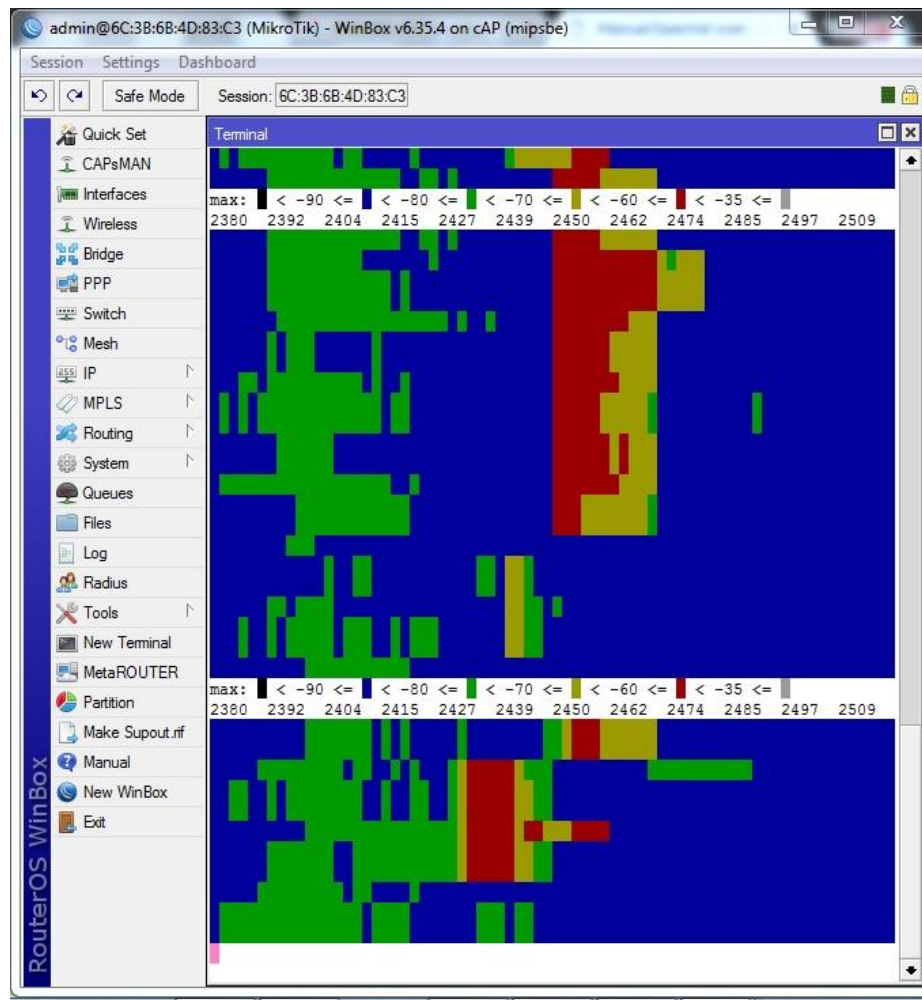
Retransmisiones
Latencia
Pérdida de Paquetes
Problemas
Interferencia



Antenas de Alta Ganancia

Las antenas de alta ganancia nos permiten crear celdas mas grandes, pero igualmente reciben mayor interferencia

CAP



BASEBOX 2 + 4dbi

Configuración de Potencia

La modulación que pueda desarrollar nuestro AP es vital para un buen desempeño de velocidad, estas modulaciones dependen de potencia de salida configurada en los radios.

Wireless specifications

2.4 GHz

	Transmit power (dBm)	Receive Sensitivity	Transmit power (mW)
1MBit/s	22	-96	158
11MBit/s	22	-89	158
6MBit/s	20	-93	100
54MBit/s	18	-74	63
MCS0	20	-93	100
MCS7	16	-71	40

Wireless specifications

5 GHz

	Transmit power (dBm)	Receive Sensitivity	Transmit power (mW)
6MBit/s	25	-96	316
54MBit/s	25	-81	316
MCS0	25	-96	316
MCS7	24	-77	251
MCS9	23	-72	200

Cientes Máximos Por AP

Level 4



Para soluciones Wifi es necesario contar con un AP licencia Level 4 como mínimo, esta licencia permite conectar hasta 2007 clientes por AP.

En soluciones de alta densidad no solo cuenta el numero de clientes que se podrían conectar, también es necesario estimar la capacidad del hardware y la velocidad por cliente que se desea satisfacer.

40

2x2

20Mhz

99%

802.11n

2.4Ghz

1.6Mbps

Cientes

Mimo

Channel

Señal

Standard

Banda

Capacidad

Mapas y Frecuencias

Uso de Mapas

Es recomendable hacer uso de software de terceros que nos permitan implementar mapas, esto nos ayuda a tener una idea de la distribución de AP y Canales que actualmente cuenta nuestra red. De esta forma evitamos con mayor facilidad la interferencia entre celdas

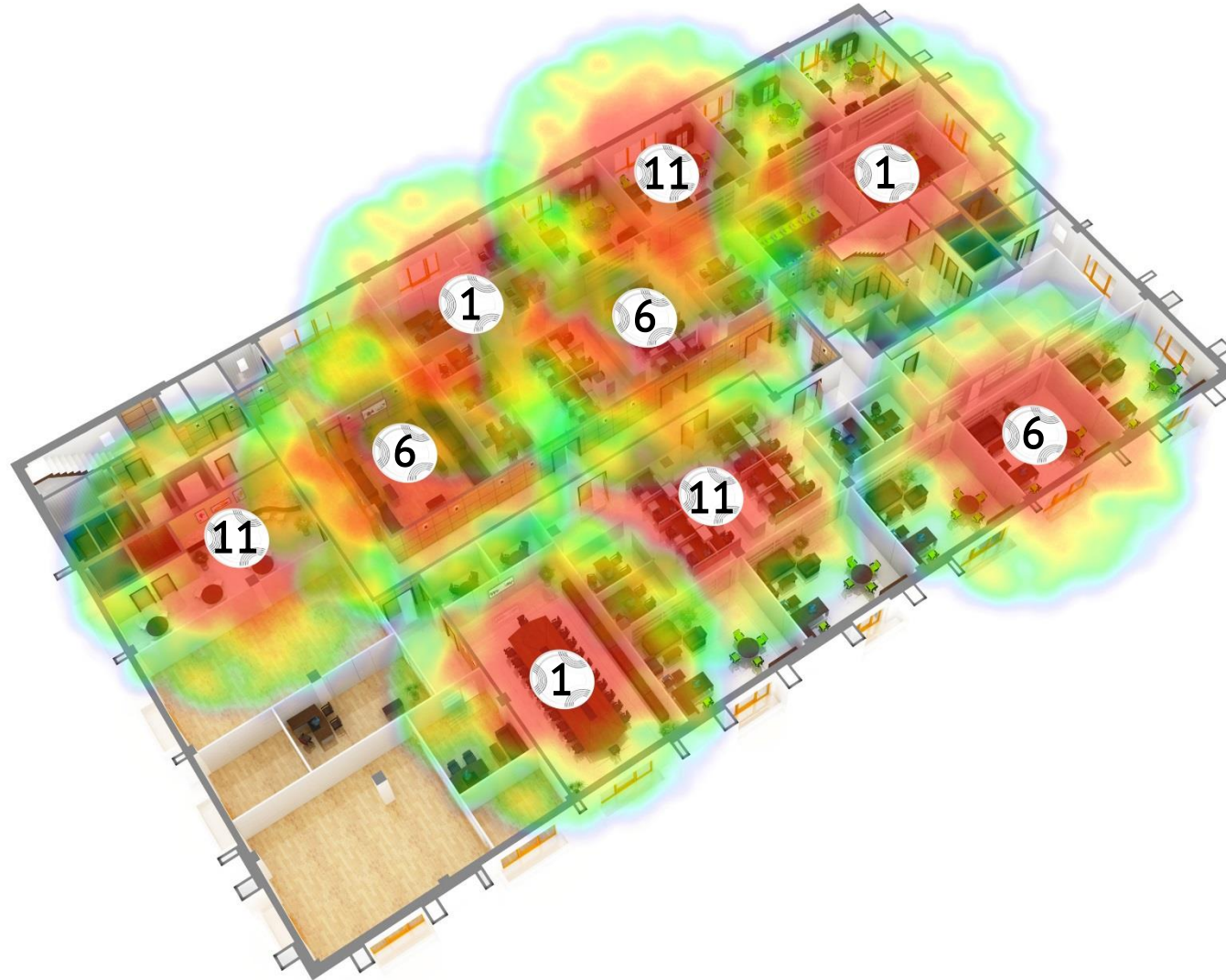


Ekahau HeatMapper
Acrylic Wifi
NetSpot
WirelessMon

Mapas y Frecuencias

Uso de Mapas

Es recomendable hacer uso de software de terceros que nos permitan implementar mapas, esto nos ayuda a tener una idea de la distribución de AP y Canales que actualmente cuenta nuestra red. De esta forma evitamos con mayor facilidad la interferencia entre celdas



Ekahau HeatMapper
Acrylic Wifi
NetSpot
WirelessMon

admin@6C:3B:6B:A6:08:66 (MikroTik) - WinBox v6.39.2 on hEX PoE lite (mipsbe)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session: 6C:3B:6B:A6:08:66

outerOS WinBox

Quick Set CAPsMAN Interfaces Wireless Bridge PPP Switch Mesh IP MPLS Routing System Queues Files Log Radius Tools New Terminal MetaROUTER Partition Make Supout.rif Manual New WinBox

CAPsMAN

Configurations Channels Datapaths Security Cfg. Access List Rates Remote CAP Radio ...

Find

Name	Frequency	Control Channel ...	Band	Extension Channel	Tx Power
ch_1	2412	20Mhz	2ghz-onlyn		16
ch_6	2437	20Mhz	2ghz-onlyn		16
ch_11	2462	20Mhz	2ghz-onlyn		16
ch_36	5180	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_40	5200	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_44	5220	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_48	5240	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_52 (DFS)	5260	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_56 (DFS)	5280	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_60 (DFS)	5300	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_64 (DFS)	5320	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_100 (DFS)	5500	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_104 (DFS)	5520	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_108 (DFS)	5540	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_112 (DFS)	5560	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_116 (DFS)	5580	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_120 (DFS)	5580	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_124 (DFS)	5620	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_128 (DFS)	5640	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_132 (DFS)	5660	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_136 (DFS)	5680	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_140 (DFS)	5700	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_149	5745	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_153	5765	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_157	5785	20Mhz	5ghz-onlyn		23
ch_161	5805	20Mhz	5ghz-onlyn		23

26 items (1 selected)

Es altamente recomendable tener nuestro listado de frecuencias con su respectiva potencia y ancho de canal, esto nos permite corregir de forma inmediata cualquier problema presentado en la red inalámbrica.

Problemas de Retrocompatibilidad

802.11b

Seguridad: WEP
Throughput: 11Mbps
Capacidad: 5.9Mbps TCP
1 Stream



CAPs Channel <ch_6>

Name:	ch_6	OK
Frequency:	2437	Cancel
Control Channel Width:	20Mhz	Apply
Band:	2ghz-onlyn	Comment
Extension Channel:	2ghz-b/g/n	Copy
Tx Power:	2ghz-g/n	Remove
Save Selected:	2ghz-onlyn	
Reselect Interval:	5ghz-a	
Skip DFS Channels:	5ghz-a/n/ac	
	5ghz-onlyac	
	5ghz-onlyn	

802.11g

Seguridad: WEP y WPA
Throughput: 54Mbps
Capacidad: 25Mbps TCP
1 Stream



802.11n

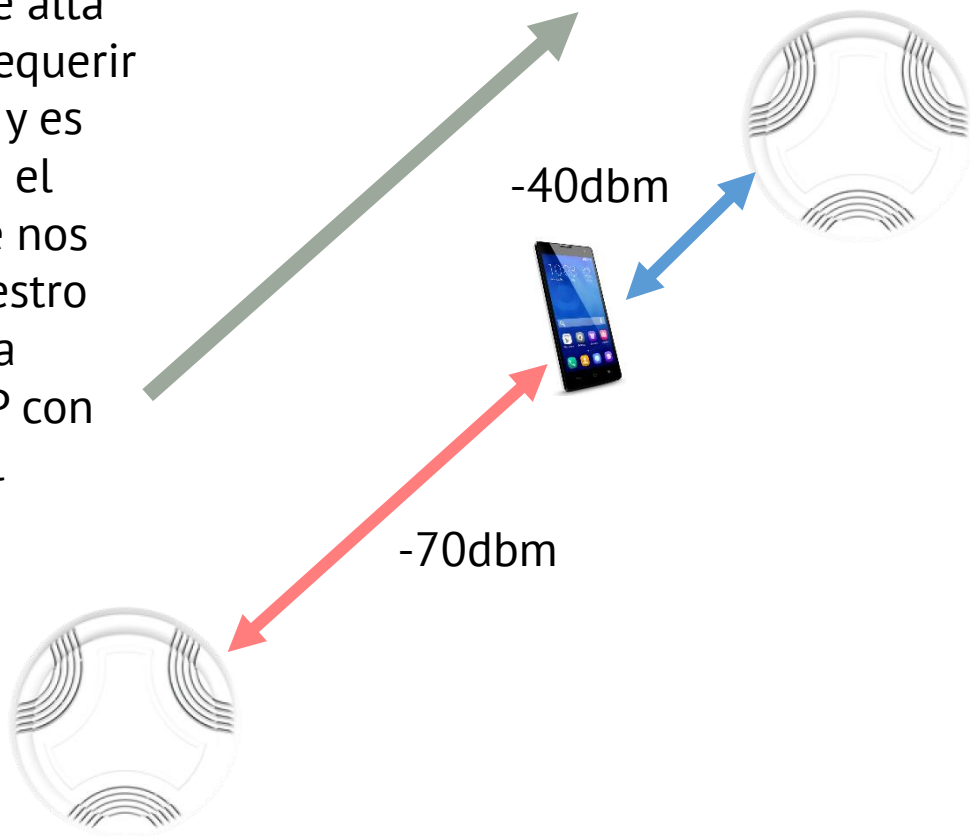
Seguridad: WPA2
Throughput: 150Mbps
Capacidad: 75Mbps TCP
Hasta 4 Streams



Mínimo RSSI

Nivel de Señal Mínimo

Los escenarios de alta densidad van a requerir celdas pequeñas y es necesario que en el momento en que nos desplazamos nuestro dispositivo pueda encontrar un CAP con un nivel de señal óptimo.



admin@6C:3B:6B:A6:08:66 (MikroTik) - WinBox v6.39.2 on hEX PoE lite (mipsbe)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session: 6C:3B:6B:A6:08:66

CAPsMAN

Configurations Channels Datapaths Security Cfg. Access List Rates Remote CAP Radio Registration Table ...

#	MAC Address	MAC Mask	Interface	Signal Ra...	Action	Client To Client Forward
0				-120.45	reject	
1				-120.46	reject	
2				-120.47	reject	
3				-120.48	reject	
4				-120.49	reject	
5				-120.50	reject	
6				-120.51	reject	
7				-120.52	reject	
8				-120.53	reject	
9				-120.54	reject	
10				-120.55	reject	
11				-120.56	reject	
12				-120.57	reject	
13				-120.58	reject	
14				-120.59	reject	
15			cap19	-120.60	reject	
16				-120.61	reject	
17				-120.62	reject	
18				-120.63	reject	
19				-120.64	reject	
20				-120.65	reject	
21				-120.66	reject	
22				-120.67	reject	
23				-120.68	reject	
24				-120.69	reject	
25				-120.70	reject	

RouterOS WinBox

26 items (1 selected)

Access List

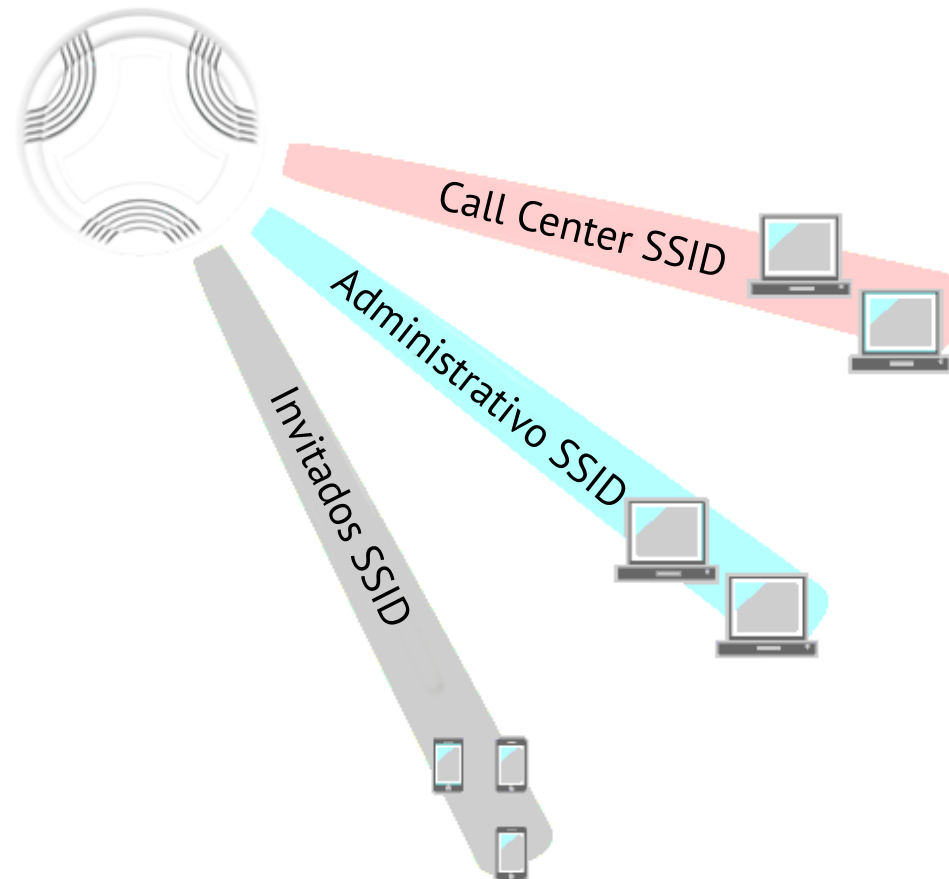
Una correcta configuración de Access-List va a garantizar que los dispositivos se conecten al AP mas indicado.

SSID y VLANs

Degradación de la Capacidad Inalámbrica

Cuanto más SSID hay en un Radio más anuncios o faros están saliendo al aire para los SSID, esto consume tiempo de acceso a la red en ese canal y resta capacidad general a la red inalámbrica.

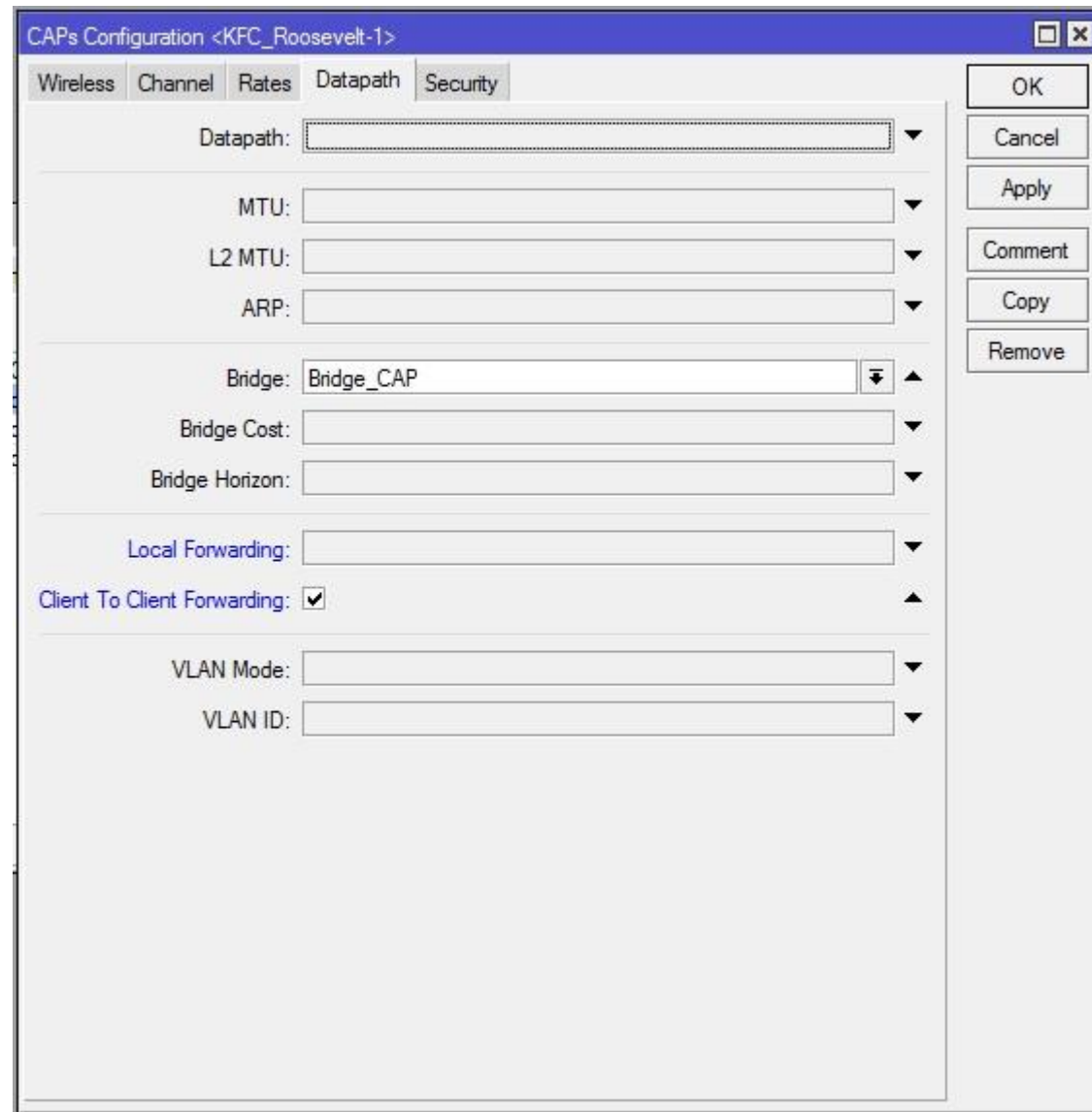
Evitar los SSID innecesarios en determinadas zonas y determinados AP mejorarán el desempeño de la red inalámbrica.



Saturación Innecesaria

En algunas redes no es necesario que los clientes de la red inalámbrica compartan recursos entre si, en estos escenarios es recomendable que el Client to Client Forwarding no se encuentre habilitado

Es recomendable usar redes ruteadas o segmentadas mediante vlans para evitar las tormentas de broadcast, las tormentas de broadcast podrían hacer un uso de hasta el 80% de la red inalámbrica



The screenshot shows the 'CAPs Configuration' window for a device named 'KFC_Roosevelt-1'. The 'Datapath' tab is selected. The configuration includes fields for 'Datapath', 'MTU', 'L2 MTU', and 'ARP'. Below these are 'Bridge' (set to 'Bridge_CAP'), 'Bridge Cost', and 'Bridge Horizon'. The 'Local Forwarding' field is empty, and 'Client To Client Forwarding' is checked. At the bottom, there are fields for 'VLAN Mode' and 'VLAN ID'. On the right side of the window, there are buttons for 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Comment', 'Copy', and 'Remove'.

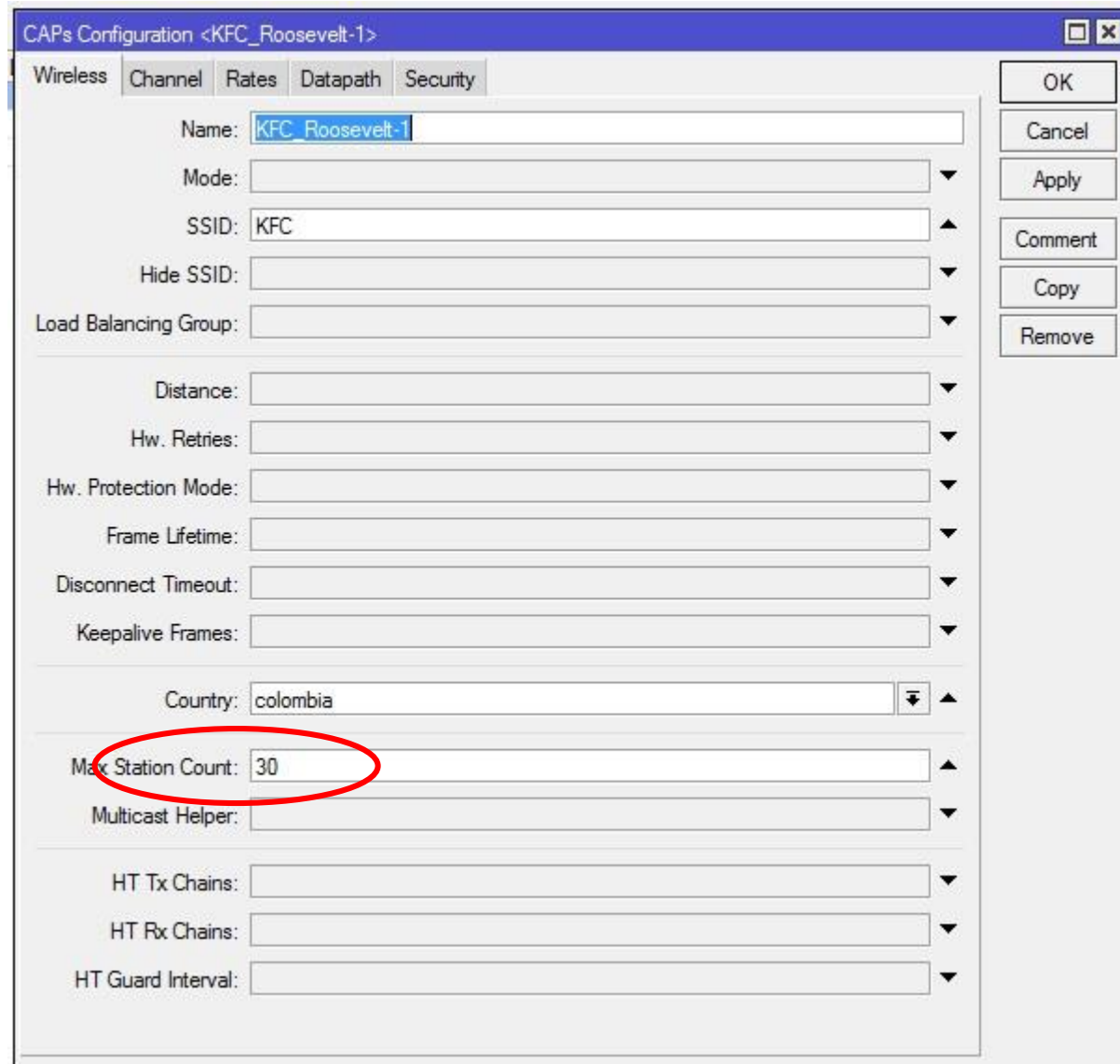
Balanceo de Estaciones

Control Máximo de Clientes por AP

Teniendo en cuenta que el medio inalámbrico es compartido y la velocidad de navegación se divide en el numero de estaciones conectadas al AP, es recomendable en instalaciones de alta densidad, usar la limitación de clientes por AP.

Max Station Count

Digitamos el numero de clientes máximos que deben estar en dicho AP, esta configuración es estricta por lo que al contar con el numero determinado de clientes no podrán ingresar mas hasta que libere el cupo un cliente asociado.



The screenshot shows the 'CAPs Configuration <KFC_Roosevelt-1>' window. The 'Wireless' tab is selected. The 'Name' field is 'KFC_Roosevelt-1', 'Mode' is empty, 'SSID' is 'KFC', 'Hide SSID' is empty, and 'Load Balancing Group' is empty. Below these are fields for 'Distance', 'Hw. Retries', 'Hw. Protection Mode', 'Frame Lifetime', 'Disconnect Timeout', and 'Keepalive Frames', all of which are empty. The 'Country' dropdown is set to 'colombia'. The 'Max Station Count' field is highlighted with a red circle and contains the value '30'. Below it is the 'Multicast Helper' field, which is empty. At the bottom are 'HT Tx Chains', 'HT Rx Chains', and 'HT Guard Interval', all empty. On the right side of the window are buttons for 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Comment', 'Copy', and 'Remove'.

Recomendaciones Finales

- No instalar los AP dentro de los cielos falsos
- Uso de cableado 100% Cobre y distancias no mayores a los 60Mts (24V)
- Configuraciones 2Ghz-Onlyn y 5Ghz-Onlyac (Alta Densidad)
- Retrocompatibilidad con AP exclusivos para dispositivos b/g/a
- Uso de antenas sectoriales en escenarios Outdoor o donde las antenas van a ser instaladas en los costados
- Uso de Swith PoE (Los Nuevos modelos RBCAP2nD soportan 802.3af/at y RBwAPG-5HacT2HnD 802.3at)
- Entre 30-50 Clientes por AP dependiendo el flujo de datos requerido.



Gracias

WWW.MACROTICS.COM

Tel: 4876079

José Miguel Paz

Certified: MTCNA, MTCWE, MTCRE, MTCTCE