



# Mikrotik User Meeting Bogotá Colombia

## Mejorando las redes WLAN corporativas con

# *MikroTik*

Por : Sergio Acuña  
**QuickNET.co**

# Agenda

- Objetivos e Importancia de una WLAN exitosa
- Importancia del Site Survey
- Recomendaciones de diseño
- Funcionalidades Mikrotik
  - Manipulación de MCS/Datarates
  - Control de potencia TX
  - Control Intensidad de Señal RX
  - Control de Tráfico
  - Firewall de hardware (RB951G)
- Mejorando el Roaming
- Mejorando la Capacidad
- Mejorando la Cobertura
- Desempeño en la vida real

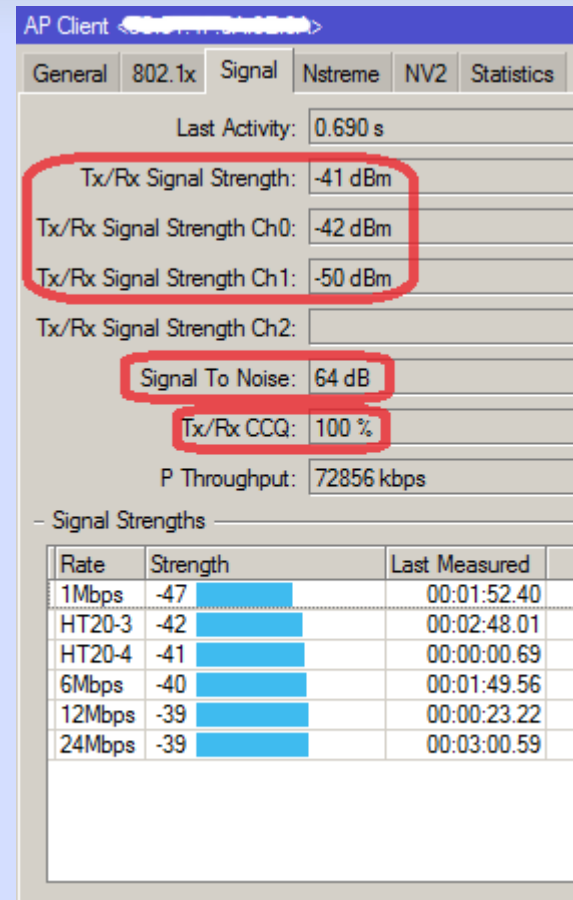
# Objetivos e Importancia de una WLAN exitosa

- Rendimiento/Capacidad



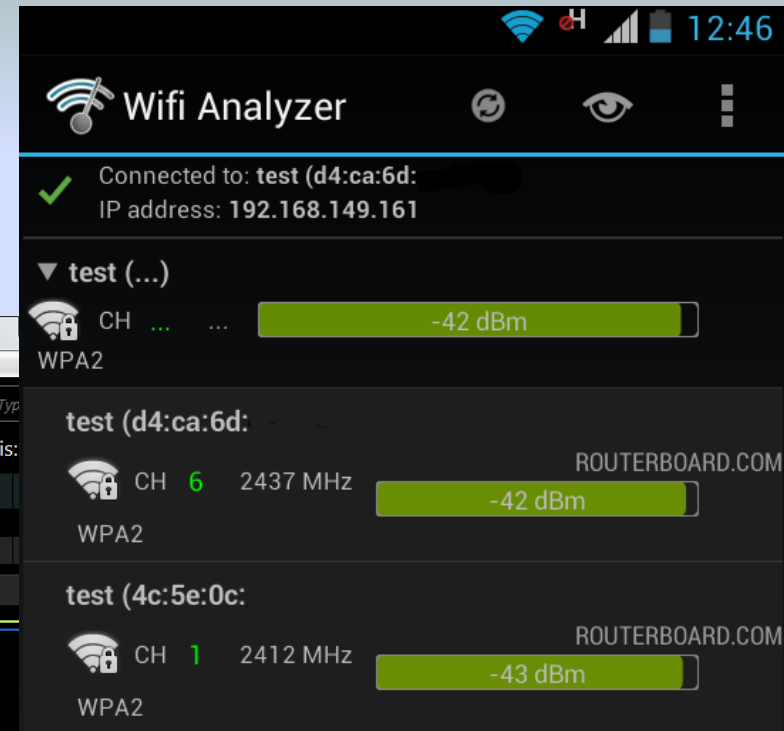
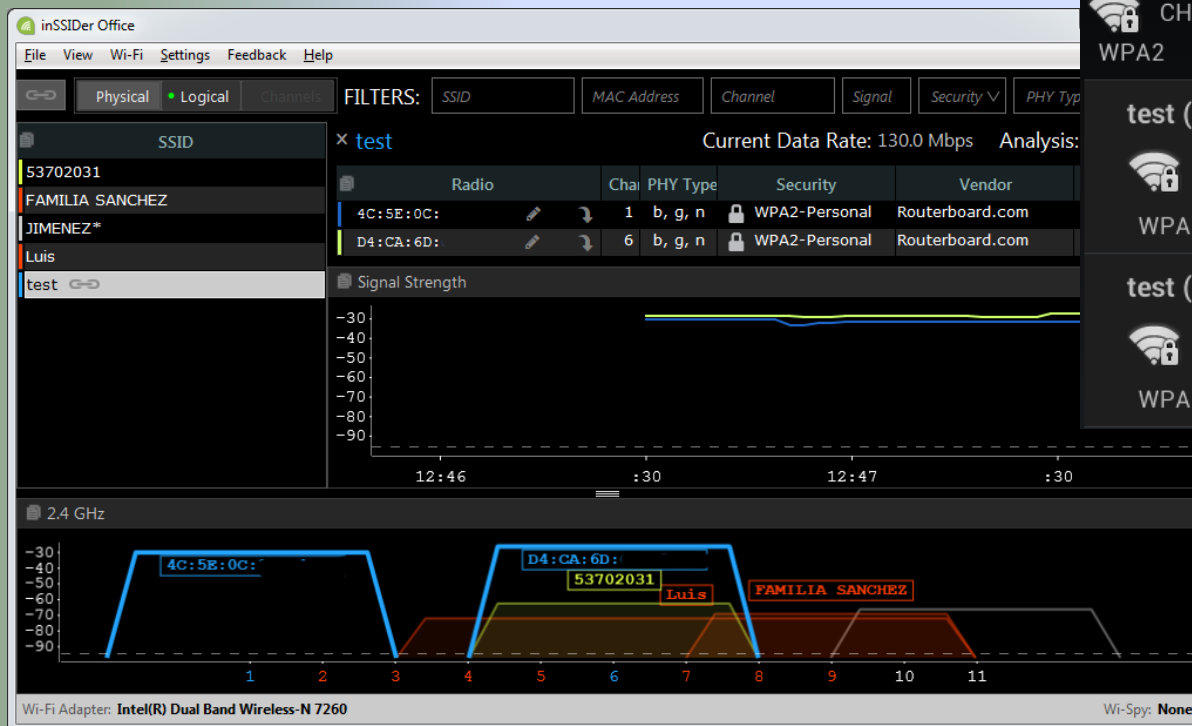
Mikrotik + WLAN= Mejores Resultados

- Por Sergio Acuña [sergio.acuna@quicknet.co](mailto:sergio.acuna@quicknet.co)



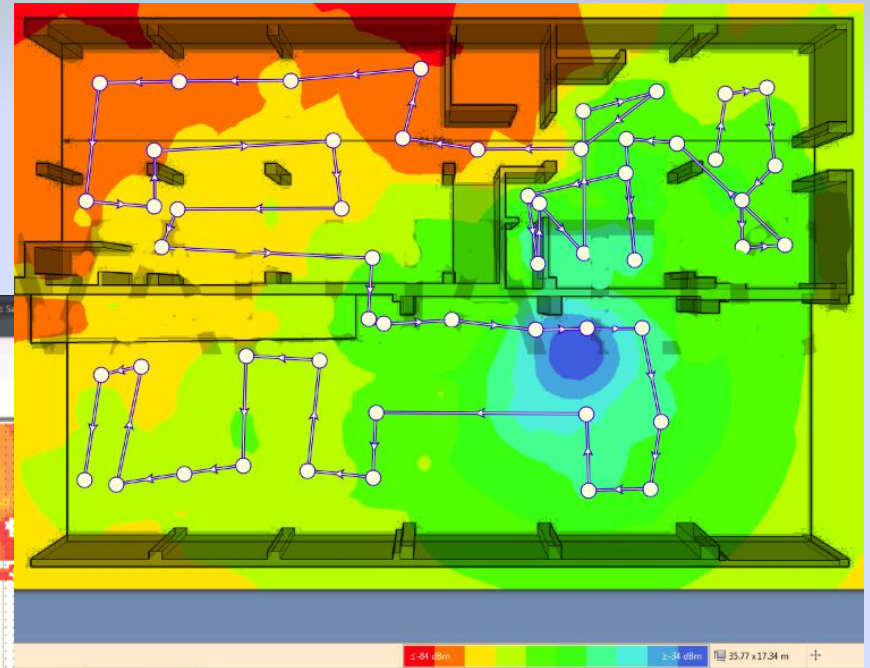
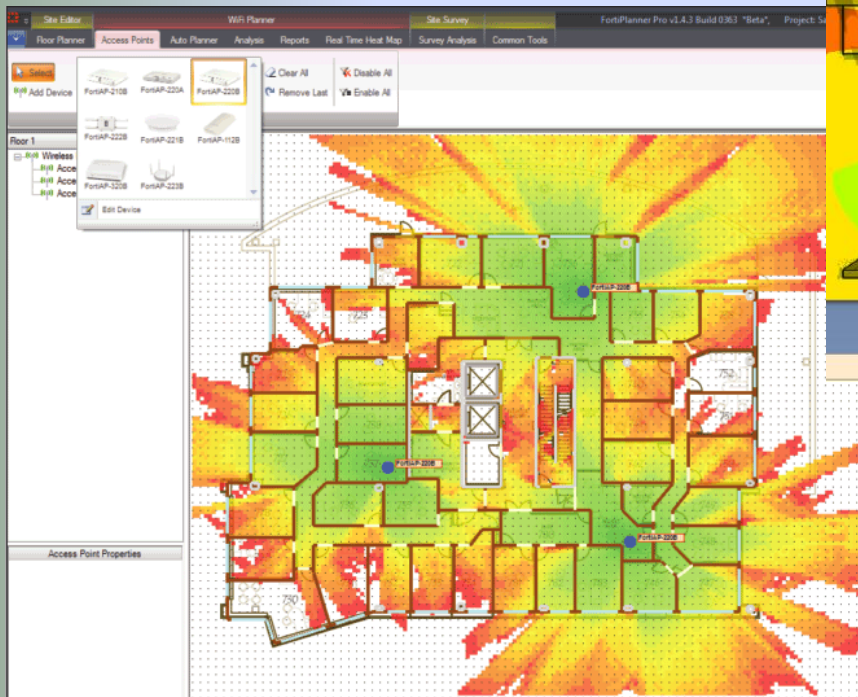
# Objetivos e Importancia de una WLAN exitosa

- Confiabilidad



# Importancia del Site Survey

- 80% del éxito del proyecto
- Cada escenario es diferente
- Evita sorpresas desagradables

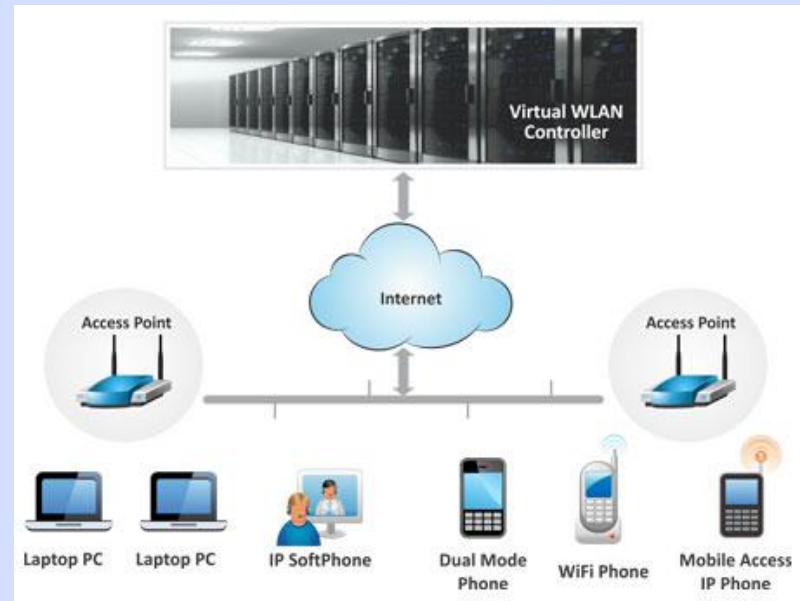


# Recomendaciones de Diseño

- Escenario actual de las WLAN:
  - La cobertura no lo es todo
  - Alta densidad y alta capacidad
  - Contraintuitivo
  - Interferencia.
  - Dispositivos cliente

# Recomendaciones de Diseño

- Evalúe la infraestructura existente, limitaciones y mejoras
  - Desempeño de la infraestructura
  - DHCP y DNS confiables
  - Switch Administrables
  - Control de trafico
  - Cableado y Energía
  - Monitoreo





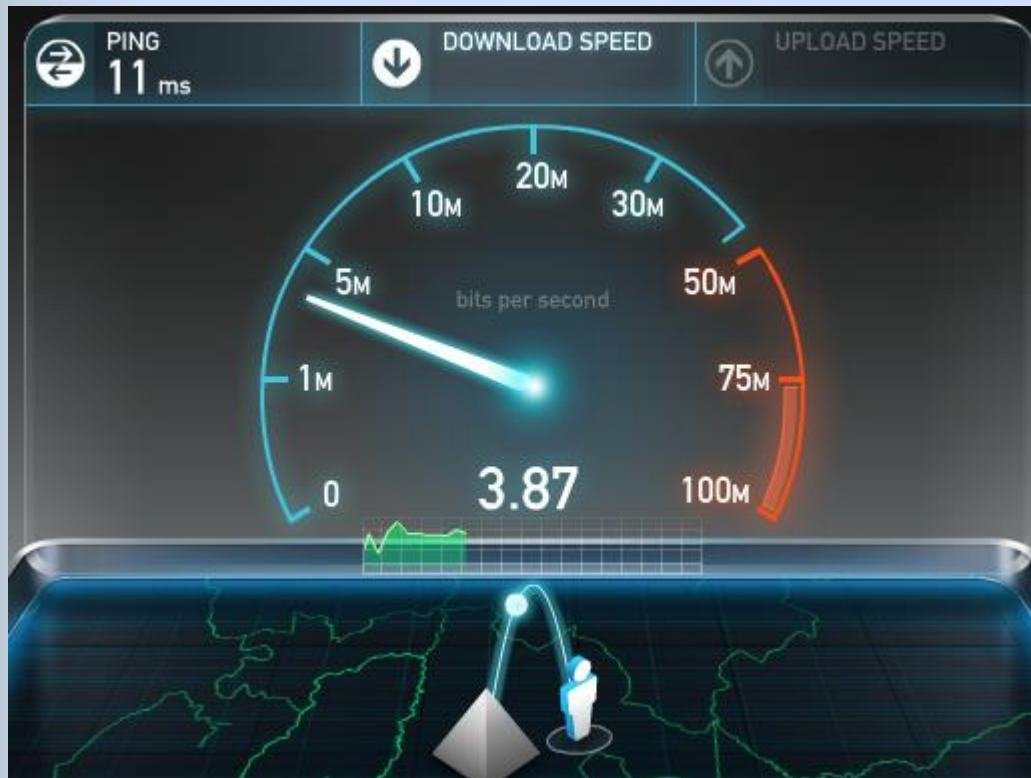
# Recomendaciones de Diseño

- Establezca necesidades del cliente :
- Asesoría vs Limitaciones.
- Genere un checklist.
- Escuche y asesore al cliente.



# Recomendaciones de Diseño

- Ancho de banda disponible y la estabilidad del servicio del ISP.



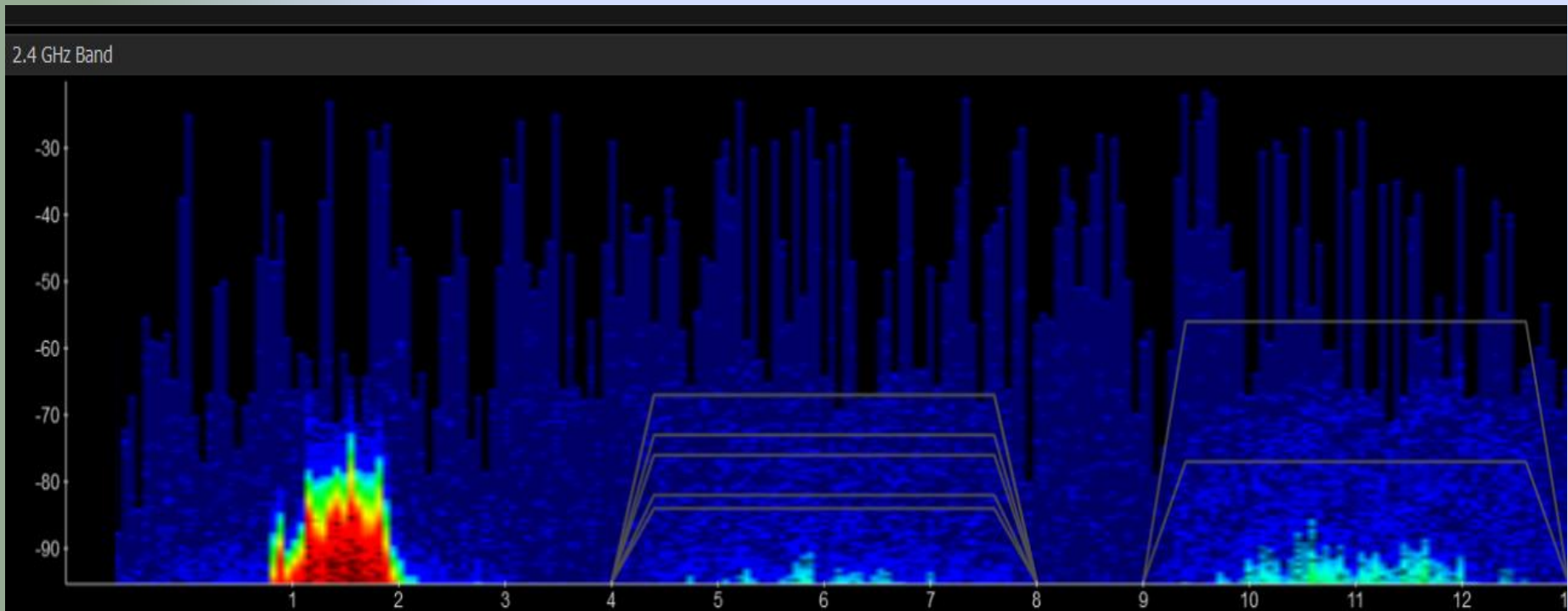
# Recomendaciones de Diseño

- Evalúe el entorno en busca de posibles fuentes de interferencia u obstrucción y establezca la disponibilidad de espectro.



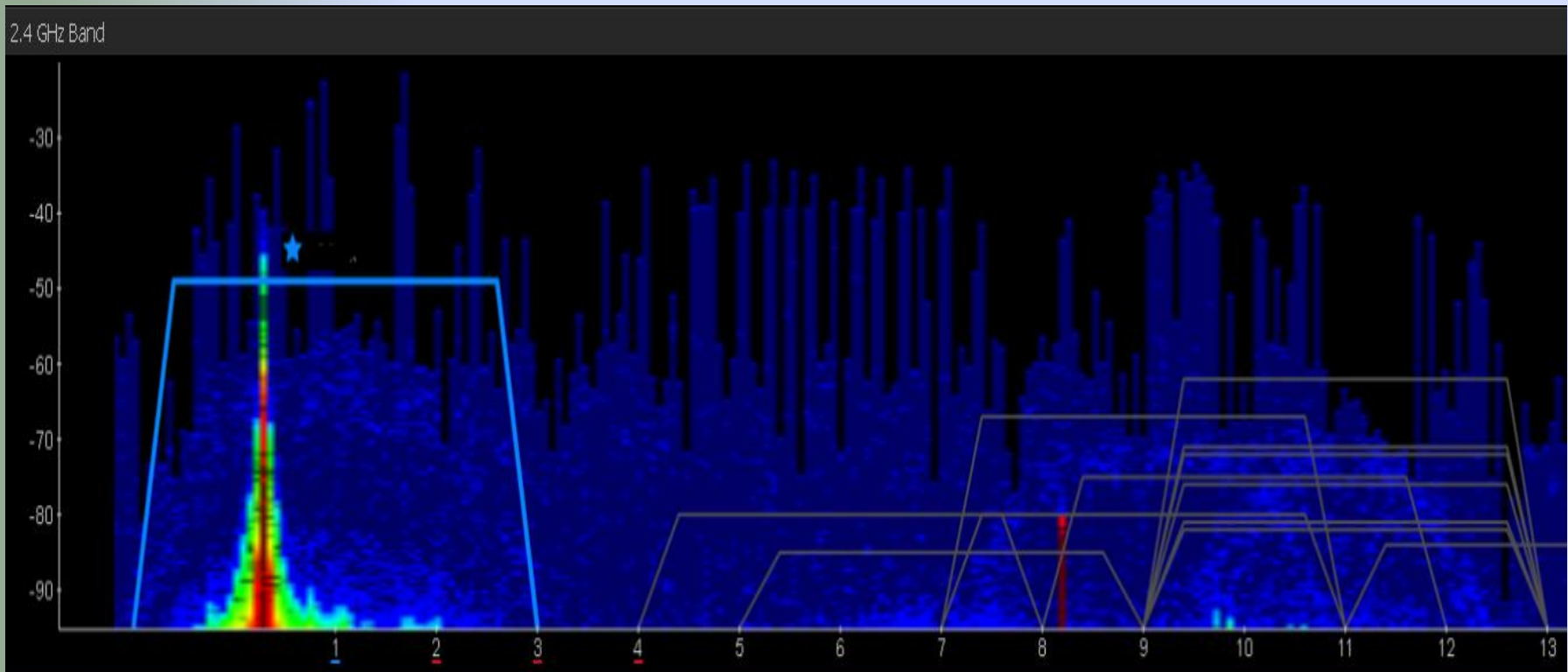
# Fuentes de interferencia

## Radio-enlaces



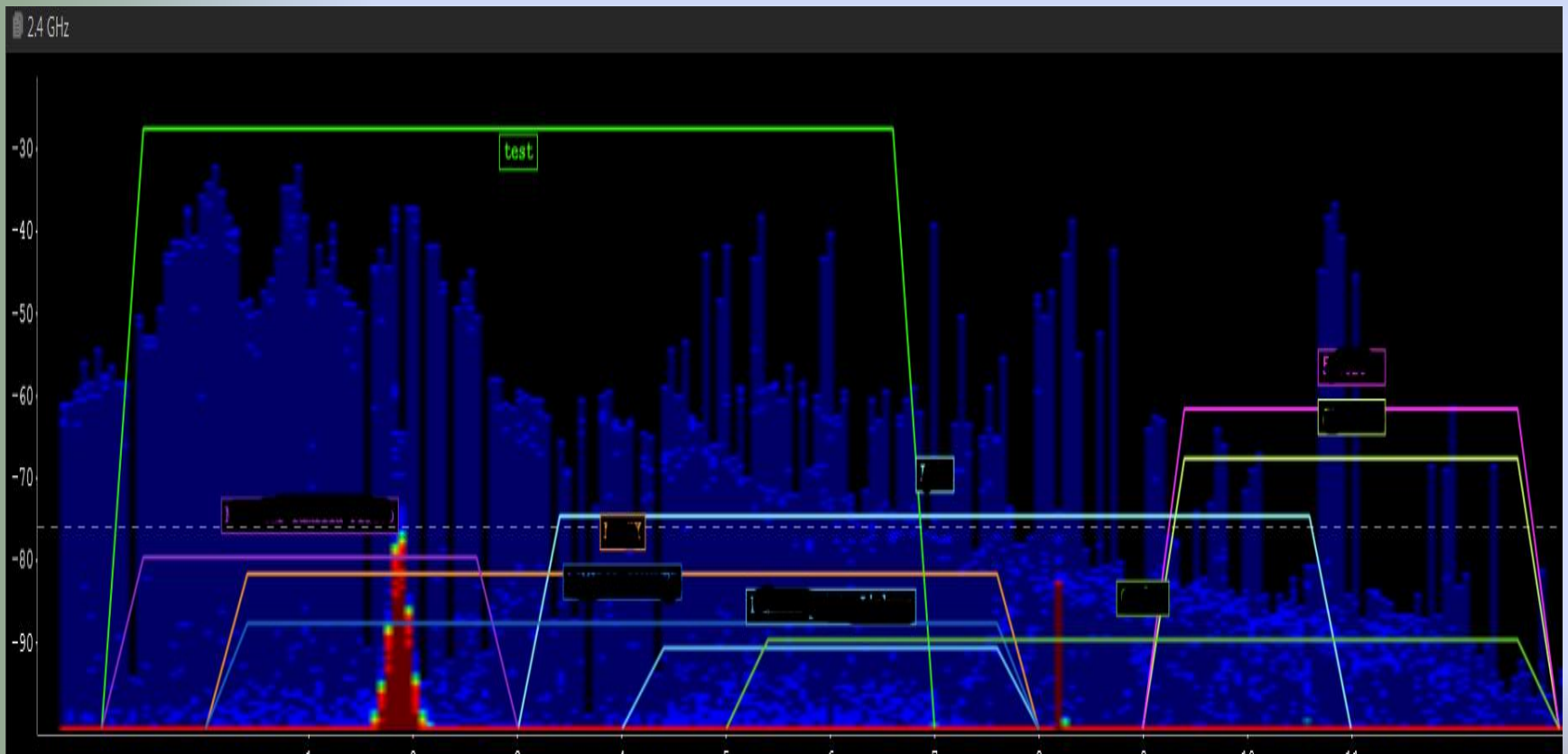
# Fuentes de interferencia

## Telefonos inalambricos

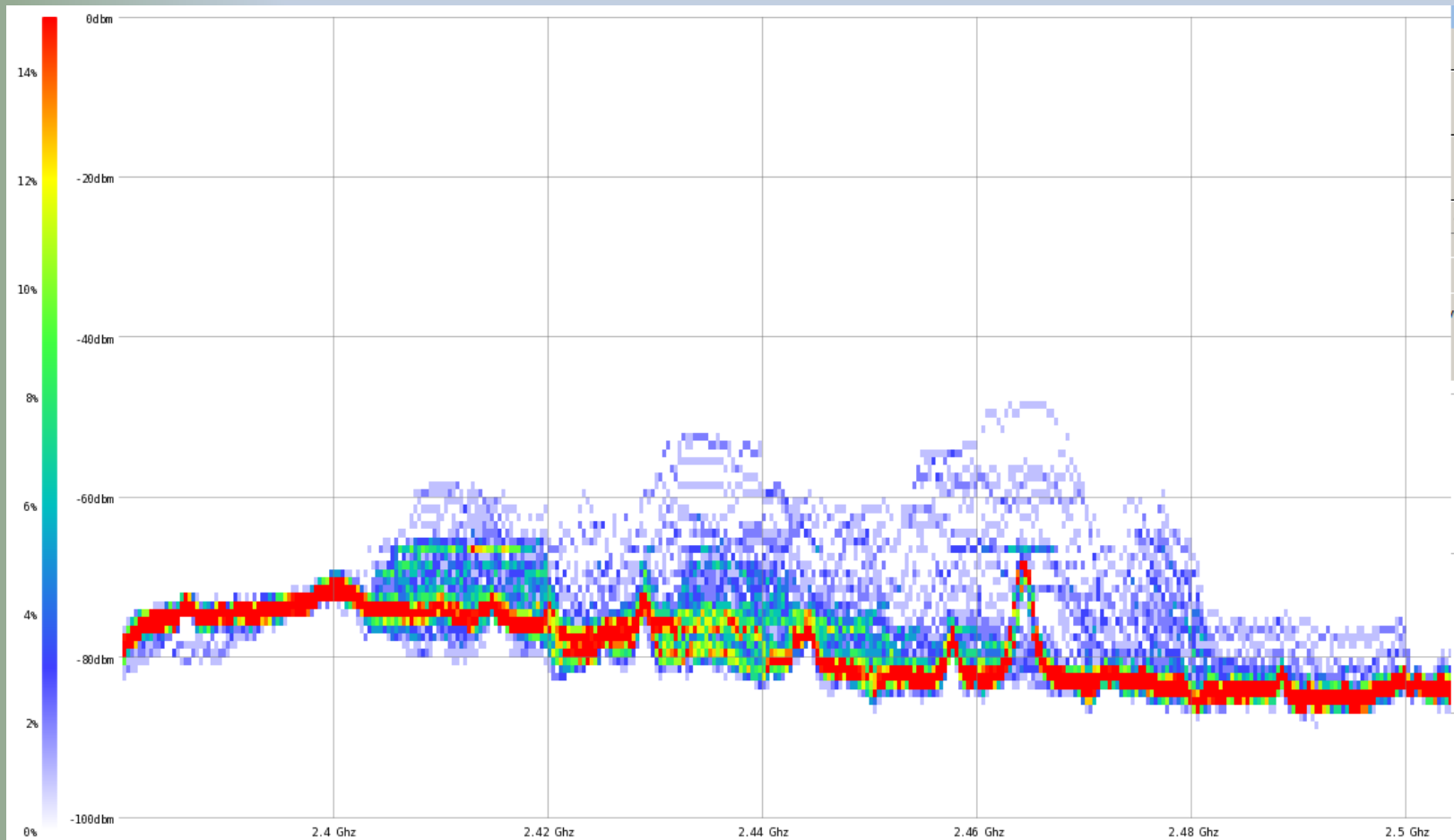


# Fuentes de interferencia

## Dispositivos desconocidos

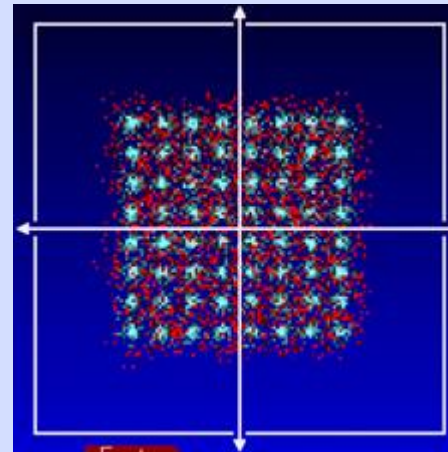


# Análisis usando Mikrotik y The dude



# Funcionalidades Mikrotik

- Manipulación de **MCS**/Datarates
- **M**odulation and **C**oding **S**cheme: Esquema que combinaciones de modulación y codificación que permiten que la comunicación se adapte a las condiciones del enlace.
- La manipulación de MSC No es compatible con CAPsMAN





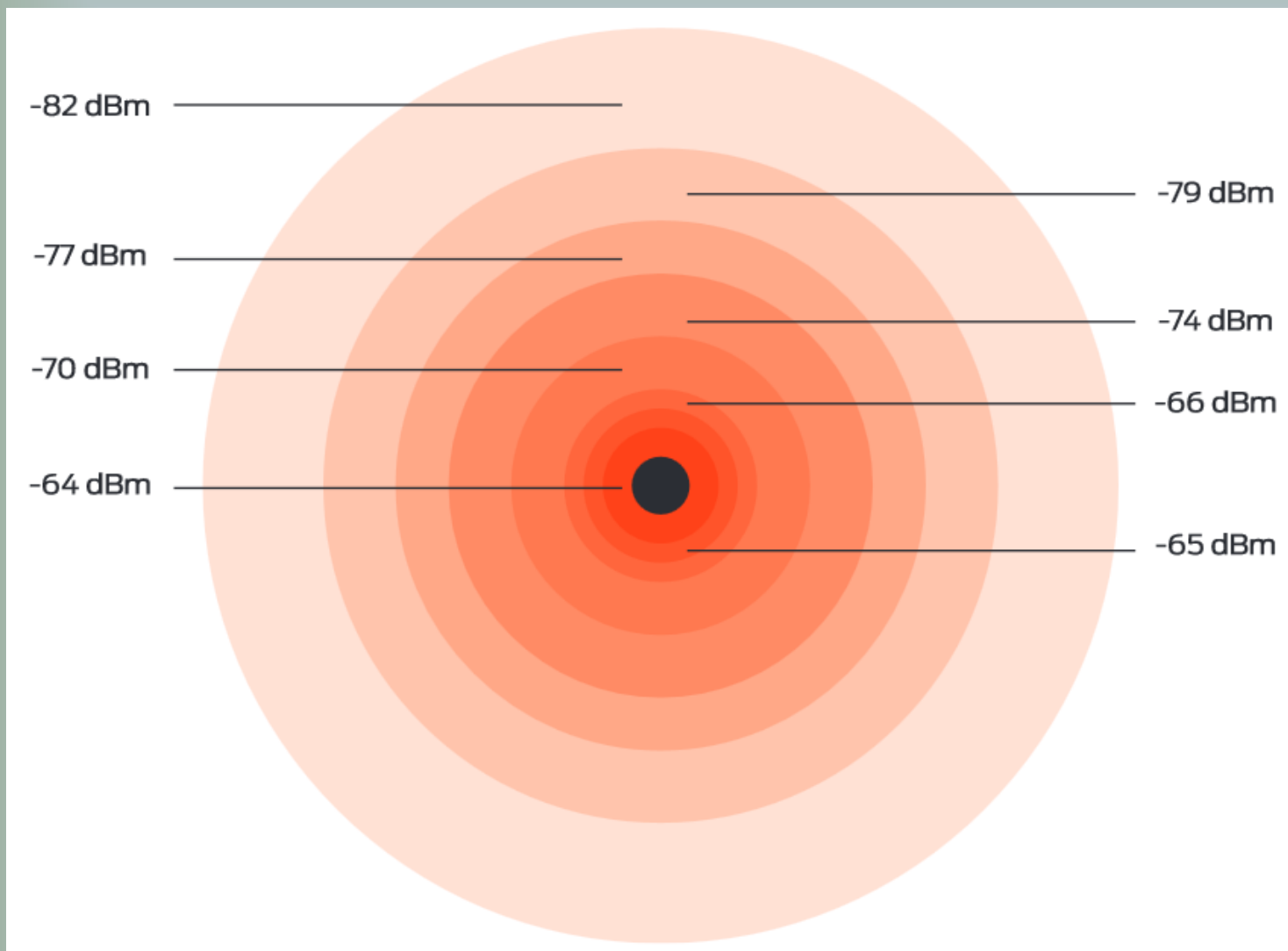
# Manipulación de MCS/Datarates

Requiere  
mejor  
señal

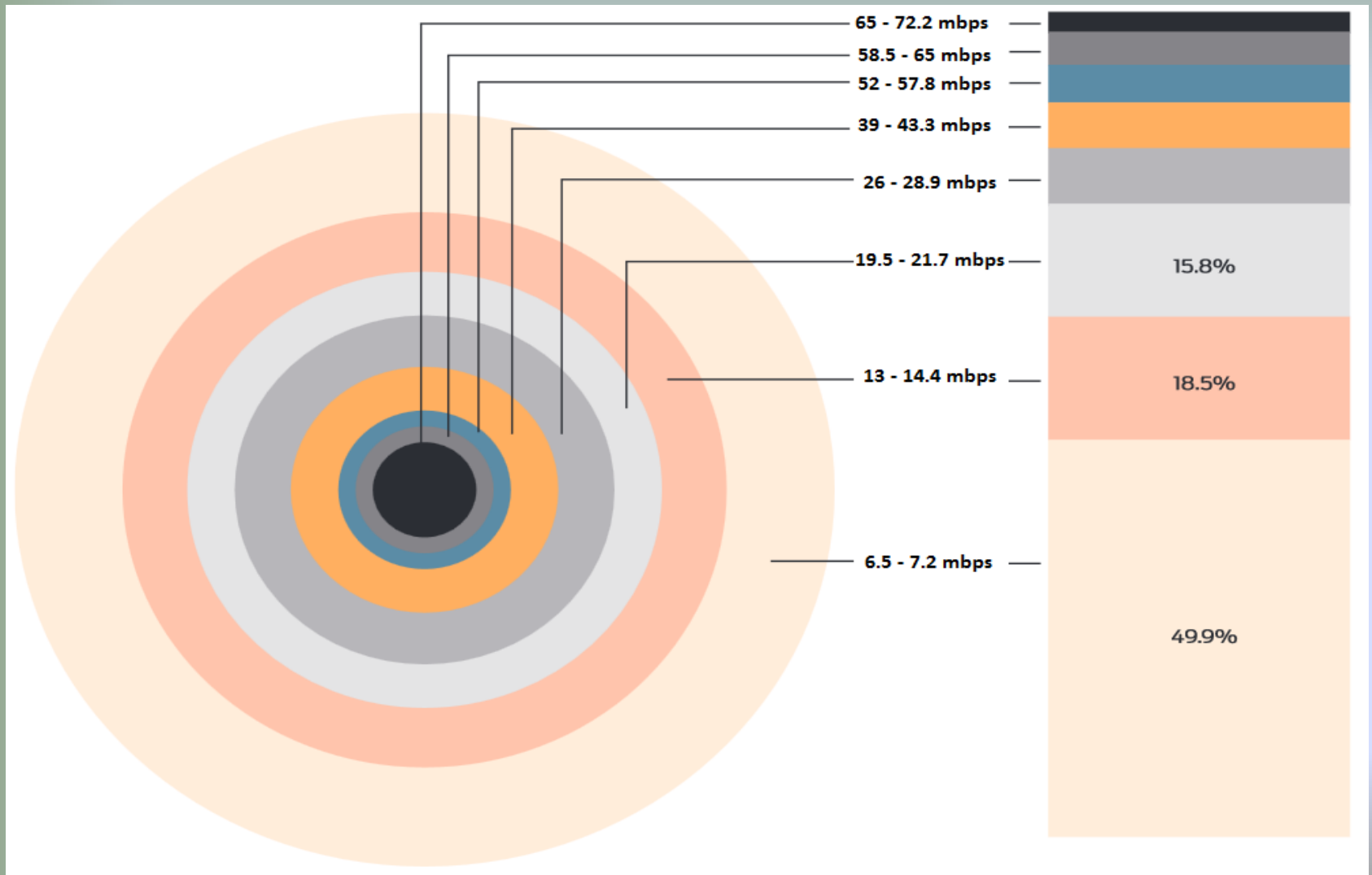


MCS index	Spatial streams	Modulation type	Coding rate	Data rate	
				20 MHz channel	
				800 ns GI	400 ns GI
0	1	BPSK	1/2	6.5	7.2
1	1	QPSK	1/2	13	14.4
2	1	QPSK	3/4	19.5	21.7
3	1	16-QAM	1/2	26	28.9
4	1	16-QAM	3/4	39	43.3
5	1	64-QAM	2/3	52	57.8
6	1	64-QAM	3/4	58.5	65
7	1	64-QAM	5/6	65	72.2

# Manipulación de MCS/Datarates



# Manipulación de MCS/Datarates



# Manipulación de MCS/Datarates

Mikrotik permite manipular el conjunto de MCS que el AP utilizará para transmitir

Interface <wlan1>

Wireless Data Rates Advanced HT HT MCS WDS Nstreme ...

Rate

☐ default ☒ configured

Supported Rates B: ☐ 1Mbps ☐ 2Mbps ☒ 5.5Mbps ☐ 11Mbps

Supported Rates A/G: ☐ 6Mbps ☐ 9Mbps ☐ 12Mbps ☐ 18Mbps  
☐ 24Mbps ☐ 36Mbps ☐ 48Mbps ☐ 54Mbps

Basic Rates B: ☐ 1Mbps ☐ 2Mbps ☐ 5.5Mbps ☐ 11Mbps

Basic Rates A/G: ☐ 6Mbps ☐ 9Mbps ☐ 12Mbps ☐ 18Mbps  
☐ 24Mbps ☐ 36Mbps ☐ 48Mbps ☐ 54Mbps

Interface <wlan1>

HT HT MCS WDS Nstreme Tx Power Current Tx Power Status ...

HT Supported MCS: ☐ MCS 0 ☒ MCS 1  
☐ MCS 2 ☒ MCS 3  
☒ MCS 4 ☐ MCS 5  
☐ MCS 6 ☐ MCS 7  
☐ MCS 8 ☐ MCS 9  
☐ MCS 10 ☒ MCS 11  
☒ MCS 12 ☐ MCS 13  
☐ MCS 14 ☐ MCS 15  
☐ MCS 16 ☐ MCS 17  
☐ MCS 18 ☐ MCS 19  
☐ MCS 20 ☐ MCS 21  
☐ MCS 22 ☐ MCS 23

HT Basic MCS: ☐ MCS 0 ☐ MCS 1  
☐ MCS 2 ☐ MCS 3  
☐ MCS 4 ☐ MCS 5  
☐ MCS 6 ☐ MCS 7  
☐ MCS 8 ☐ MCS 9  
☐ MCS 10 ☐ MCS 11  
☐ MCS 12 ☐ MCS 13  
☐ MCS 14 ☐ MCS 15  
☐ MCS 16 ☐ MCS 17  
☐ MCS 18 ☐ MCS 19  
☐ MCS 20 ☐ MCS 21  
☐ MCS 22 ☐ MCS 23

# Manipulación de MCS/Datarates

## Ejemplo 1

Permitir solo Modulación 64QAM.

Util para escenarios de alta densidad

Interface <wlan1>

Wireless Data Rates Advanced HT HT MCS WDS Nstreme ...

Rate

☐ default ☒ configured

Supported Rates B: ☐ 1Mbps ☐ 2Mbps ☐ 5.5Mbps ☐ 11Mbps

Supported Rates A/G: ☐ 6Mbps ☐ 9Mbps ☐ 12Mbps ☐ 18Mbps  
☐ 24Mbps ☐ 36Mbps ☐ 48Mbps ☐ 54Mbps

Basic Rates B: ☐ 1Mbps ☐ 2Mbps ☐ 5.5Mbps ☐ 11Mbps

Basic Rates A/G: ☐ 6Mbps ☐ 9Mbps ☐ 12Mbps ☐ 18Mbps  
☐ 24Mbps ☐ 36Mbps ☐ 48Mbps ☐ 54Mbps

Interface <wlan1>

HT HT MCS WDS Nstreme Tx Power Current Tx Power Status

HT Supported MCS: ☐ MCS 0 ☐ MCS 1  
☐ MCS 2 ☐ MCS 3  
☐ MCS 4 ☒ MCS 5  
☒ MCS 6 ☒ MCS 7  
☐ MCS 8 ☐ MCS 9  
☐ MCS 10 ☐ MCS 11  
☐ MCS 12 ☒ MCS 13  
☒ MCS 14 ☒ MCS 15  
☐ MCS 16 ☐ MCS 17  
☐ MCS 18 ☐ MCS 19  
☐ MCS 20 ☐ MCS 21  
☐ MCS 22 ☐ MCS 23

HT Basic MCS: ☐ MCS 0 ☐ MCS 1  
☐ MCS 2 ☐ MCS 3  
☐ MCS 4 ☐ MCS 5  
☐ MCS 6 ☐ MCS 7  
☐ MCS 8 ☐ MCS 9  
☐ MCS 10 ☐ MCS 11  
☐ MCS 12 ☐ MCS 13  
☐ MCS 14 ☐ MCS 15  
☐ MCS 16 ☐ MCS 17  
☐ MCS 18 ☐ MCS 19  
☐ MCS 20 ☐ MCS 21  
☐ MCS 22 ☐ MCS 23

# Manipulación de MCS/Datarates

## Ejemplo 2

Permitir solo Modulación 64QAM y 16QAM.

Interface <wlan1>

HT HT MCS WDS Nstreme Tx Power Current Tx Power Status ...

HT Supported MCS:

<input type="checkbox"/> MCS 0	<input type="checkbox"/> MCS 1
<input type="checkbox"/> MCS 2	<input checked="" type="checkbox"/> MCS 3
<input checked="" type="checkbox"/> MCS 4	<input checked="" type="checkbox"/> MCS 5
<input checked="" type="checkbox"/> MCS 6	<input checked="" type="checkbox"/> MCS 7
<input type="checkbox"/> MCS 8	<input type="checkbox"/> MCS 9
<input type="checkbox"/> MCS 10	<input checked="" type="checkbox"/> MCS 11
<input checked="" type="checkbox"/> MCS 12	<input checked="" type="checkbox"/> MCS 13
<input checked="" type="checkbox"/> MCS 14	<input checked="" type="checkbox"/> MCS 15
<input type="checkbox"/> MCS 16	<input type="checkbox"/> MCS 17
<input type="checkbox"/> MCS 18	<input type="checkbox"/> MCS 19
<input type="checkbox"/> MCS 20	<input type="checkbox"/> MCS 21
<input type="checkbox"/> MCS 22	<input type="checkbox"/> MCS 23

HT Basic MCS:

<input type="checkbox"/> MCS 0	<input type="checkbox"/> MCS 1
<input type="checkbox"/> MCS 2	<input type="checkbox"/> MCS 3
<input type="checkbox"/> MCS 4	<input type="checkbox"/> MCS 5
<input type="checkbox"/> MCS 6	<input type="checkbox"/> MCS 7
<input type="checkbox"/> MCS 8	<input type="checkbox"/> MCS 9
<input type="checkbox"/> MCS 10	<input type="checkbox"/> MCS 11
<input type="checkbox"/> MCS 12	<input type="checkbox"/> MCS 13
<input type="checkbox"/> MCS 14	<input type="checkbox"/> MCS 15
<input type="checkbox"/> MCS 16	<input type="checkbox"/> MCS 17
<input type="checkbox"/> MCS 18	<input type="checkbox"/> MCS 19
<input type="checkbox"/> MCS 20	<input type="checkbox"/> MCS 21
<input type="checkbox"/> MCS 22	<input type="checkbox"/> MCS 23

Interface <wlan1>

Wireless Data Rates Advanced HT HT MCS WDS Nstreme ...

Rate

☐ default ☒ configured

Supported Rates B: ☐ 1Mbps ☐ 2Mbps ☐ 5.5Mbps ☐ 11Mbps

Supported Rates A/G: ☐ 6Mbps ☐ 9Mbps ☐ 12Mbps ☐ 18Mbps

☒ 24Mbps ☒ 36Mbps ☒ 48Mbps ☒ 54Mbps

Basic Rates B: ☐ 1Mbps ☐ 2Mbps ☐ 5.5Mbps ☐ 11Mbps

Basic Rates A/G: ☐ 6Mbps ☐ 9Mbps ☐ 12Mbps ☐ 18Mbps

☐ 24Mbps ☐ 36Mbps ☐ 48Mbps ☐ 54Mbps

# Manipulación de MCS/Datarates

## Ejemplo 3

Permitir solo Modulación 16QAM.

Para entornos hostiles

Sacrifica rendimiento

Interface <wlan1>

Wireless Data Rates Advanced HT HT MCS WDS Nstreme ...

- Rate

☐ default ☒ configured

Supported Rates B: ☐ 1Mbps ☐ 2Mbps ☐ 5.5Mbps ☐ 11Mbps

Supported Rates A/G: ☐ 6Mbps ☐ 9Mbps ☐ 12Mbps ☐ 18Mbps  
☒ 24Mbps ☒ 36Mbps ☐ 48Mbps ☐ 54Mbps

Basic Rates B: ☐ 1Mbps ☐ 2Mbps ☐ 5.5Mbps ☐ 11Mbps

Basic Rates A/G: ☐ 6Mbps ☐ 9Mbps ☐ 12Mbps ☐ 18Mbps  
☐ 24Mbps ☐ 36Mbps ☐ 48Mbps ☐ 54Mbps

Interface <wlan1>

HT HT MCS WDS Nstreme Tx Power Current Tx Power Status ...

HT Supported MCS: ☐ MCS 0 ☐ MCS 1  
☐ MCS 2 ☒ MCS 3  
☒ MCS 4 ☐ MCS 5  
☐ MCS 6 ☐ MCS 7  
☐ MCS 8 ☐ MCS 9  
☐ MCS 10 ☒ MCS 11  
☒ MCS 12 ☐ MCS 13  
☐ MCS 14 ☐ MCS 15  
☐ MCS 16 ☐ MCS 17  
☐ MCS 18 ☐ MCS 19  
☐ MCS 20 ☐ MCS 21  
☐ MCS 22 ☐ MCS 23

HT Basic MCS: ☐ MCS 0 ☐ MCS 1  
☐ MCS 2 ☐ MCS 3  
☐ MCS 4 ☐ MCS 5  
☐ MCS 6 ☐ MCS 7  
☐ MCS 8 ☐ MCS 9  
☐ MCS 10 ☐ MCS 11  
☐ MCS 12 ☐ MCS 13  
☐ MCS 14 ☐ MCS 15  
☐ MCS 16 ☐ MCS 17  
☐ MCS 18 ☐ MCS 19  
☐ MCS 20 ☐ MCS 21  
☐ MCS 22 ☐ MCS 23

# Control de potencia TX

Util para ajustar la cobertura del AP e interferencia

Interface <wlan1>				
WDS Nstreme Tx Power Current Tx Power Sta				
- Current Tx Powers -				
Rate ▲	Tx Power	Real Tx P...	Total Tx ...	
1Mbps	26dBm	26dBm	29dBm	
2Mbps	26dBm	26dBm	29dBm	
5.5Mbps	26dBm	26dBm	29dBm	
11Mbps	25dBm	25dBm	28dBm	
6Mbps	27dBm	27dBm	30dBm	
9Mbps	27dBm	27dBm	30dBm	
12Mbps	27dBm	27dBm	30dBm	
18Mbps	27dBm	27dBm	30dBm	
24Mbps	27dBm	27dBm	30dBm	
36Mbps	25dBm	25dBm	28dBm	
48Mbps	23dBm	23dBm	26dBm	
54Mbps	22dBm	22dBm	25dBm	
HT20-0	27dBm	27dBm	30dBm	
HT20-1	26dBm	26dBm	29dBm	
HT20-2	26dBm	26dBm	29dBm	
HT20-3	26dBm	26dBm	29dBm	
HT20-4	26dBm	26dBm	29dBm	
HT20-5	26dBm	26dBm	29dBm	
HT20-6	23dBm	23dBm	26dBm	
HT20-7	20dBm	20dBm	23dBm	

Interface <wlan1>				
WDS Nstreme Tx Power Current Tx Power Sta				
- Current Tx Powers -				
Rate ▲	Tx Power	Real Tx P...	Total Tx ...	
1Mbps	5dBm	5dBm	8dBm	
2Mbps	5dBm	5dBm	8dBm	
5.5Mbps	5dBm	5dBm	8dBm	
11Mbps	5dBm	5dBm	8dBm	
6Mbps	5dBm	5dBm	8dBm	
9Mbps	5dBm	5dBm	8dBm	
12Mbps	5dBm	5dBm	8dBm	
18Mbps	5dBm	5dBm	8dBm	
24Mbps	5dBm	5dBm	8dBm	
36Mbps	5dBm	5dBm	8dBm	
48Mbps	5dBm	5dBm	8dBm	
54Mbps	5dBm	5dBm	8dBm	
HT20-0	5dBm	5dBm	8dBm	
HT20-1	5dBm	5dBm	8dBm	
HT20-2	5dBm	5dBm	8dBm	
HT20-3	5dBm	5dBm	8dBm	
HT20-4	5dBm	5dBm	8dBm	
HT20-5	5dBm	5dBm	8dBm	
HT20-6	5dBm	5dBm	8dBm	
HT20-7	5dBm	5dBm	8dBm	



# Funcionalidades Mikrotik

- Control Intensidad de Señal RX
- Util para mitigar la conexión de los vecinos
- Control clientes por intensidad de señal.
- Desconexion por umbral





# Ejemplo

Ejemplo:

Wireless Tables

InterfacesNstreme DualAccess ListRegistrationConnect ListSecurity ProfilesChannels

#	MAC Address	Interface	Signal Strength Range	Authentication	Forwarding	
0		all	-120..-73	no	no	
1		all	-78..120	yes	yes	

2 items

- Wireless access-list

# Funcionalidades Mikrotik

- Control de Tráfico
- Todo el QoS de RouterOS en el AP
- Control de tiempo al aire
- Balance de tráfico

# Control de Tráfico

Ejemplo:

Queue List			
<div>Simple Queues</div> <div>Interface Queues</div> <div>Queue Tree</div> <div>Queue Types</div>			
<div>+</div> <div>-</div> <div>⌵</div>			
Type Name	Kind	Rate	
pcq-download-default	pcq	10M	
pcq-upload-default	pcq	3M	

Queue List					
<div>Simple Queues</div> <div>Interface Queues</div> <div>Queue Tree</div> <div>Queue Types</div>					
<div>+</div> <div>-</div> <div>✓</div> <div>✗</div> <div>📄</div> <div>⌵</div> <div>⌵⌵ Reset Counters</div> <div>⌵⌵ Reset All Counters</div>					
#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	P
0	queue1	192.168.0.0/16	5M	15M	

Queue List			
<div>Simple Queues</div> <div>Interface Queues</div> <div>Queue Tree</div> <div>Queue Types</div>			
<div>+</div> <div>-</div> <div>✓</div> <div>✗</div> <div>📄</div> <div>⌵</div> <div>⌵⌵ Reset Counters</div>			
Name	Limit At ...	Max Limi...	
TOTAL_W		15M	1
TOTAL_D		15M	
1_ACK_D	500k	15M	
1_DNS_D	100k	15M	
1_ICMP_D	100k	15M	
1_VOIP_D	500k	15M	
4_IPSEC_D	100k	15M	
4_RDP_D	100k	15M	
4_WINBOX_D	100k	15M	
5_HTTP_D	100k	15M	
5_OTHER_D	100k	15M	
6_HTTP_BIG_D	100k	15M	
6_MAIL_D	100k	15M	
7_OTHER_BIG_D	100k	10M	
TOTAL_U		5M	1
1_ACK_U	500k	5M	
1_DNS_U	100k	5M	
1_ICMP_U	100k	5M	
1_VOIP_U	500k	5M	
4_IPSEC_U	100k	5M	
4_RDP_U	100k	5M	
4_WINBOX_U	100k	5M	
5_HTTP_U	100k	5M	
5_OTHER_U	100k	5M	
6_HTTP_BIG_U	100k	5M	
6_MAIL_U	100k	5M	
7_OTHER_BIG_U	100k	5M	

# Funcionalidades Mikrotik

- Firewall de hardware (RB951G)

Feature	Atheros8327
Port Switching	yes
Port Mirroring	yes
Host table	2048 entries
Vlan table	4096 entries
Rule table	92 rules

# Firewall de hardware (RB951G)

Ejemplo:

Switch Rule <>

Match Action

Switch: switch1

Ports: switch1 cpu

Src. MAC Address:

Dst. MAC Address:

MAC Protocol:

▼ VLAN

▲ IP

Src. Address: 192.168.0.0/16

Dst. Address: 8.8.8.8

Protocol:

Src. Port:

Dst. Port:

DSCP:

▼ IP 6

enabled

OK Cancel Apply Disable Copy Remove

Switch Rule <>

Match Action

☐ Copy To CPU

☐ Redirect To CPU

☐ Mirror

☒ Set New Dst. Ports

New Dst. Ports:

New VLAN ID:

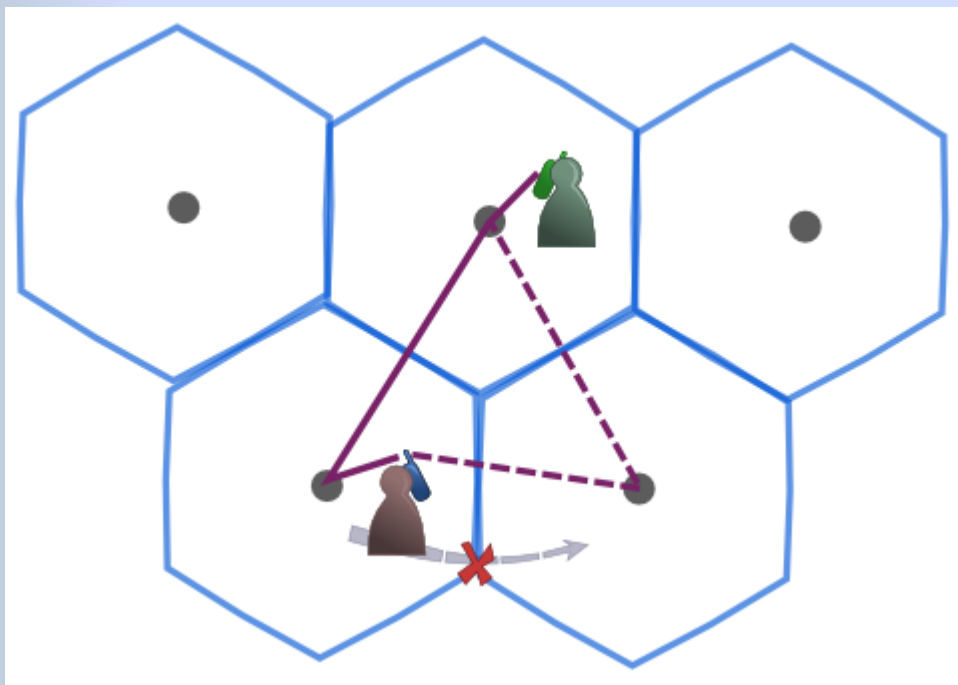
New VLAN Priority:

enabled

OK Cancel Apply Disable Copy Remove

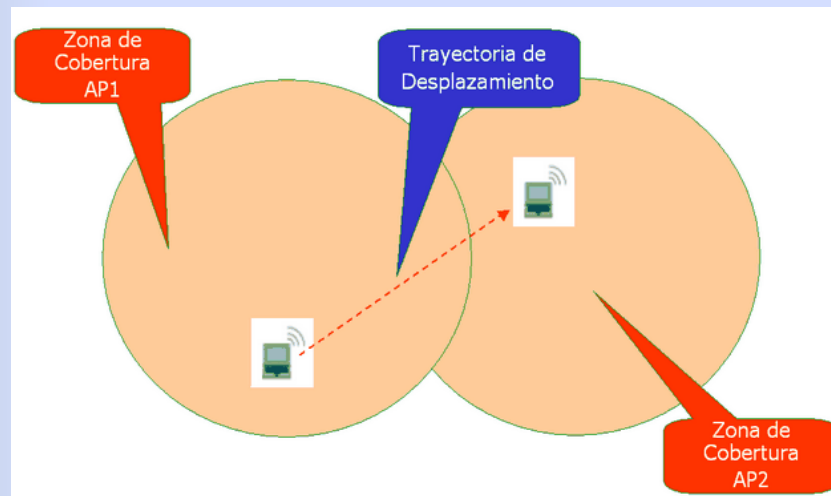
# Mejorando el Roaming

Que es el roaming??



# Como mejorar el roaming?

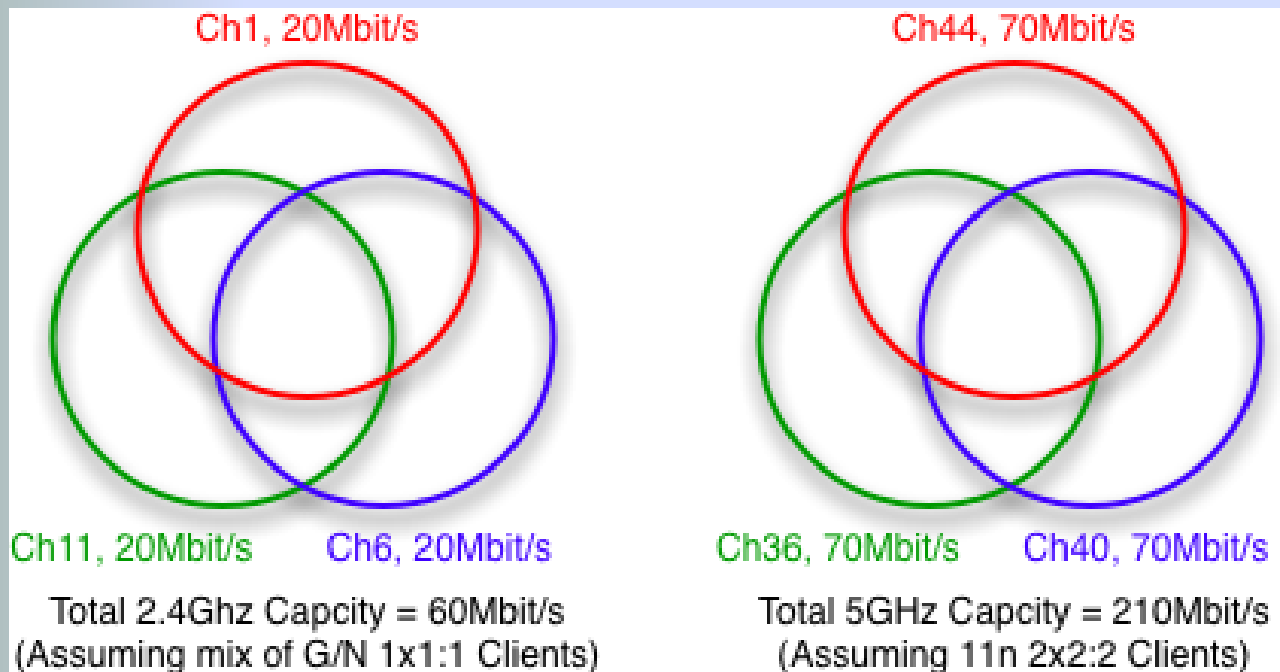
- Manipulación de MCS, Control de potencia TX, Access list wireless.



- Sticky Client

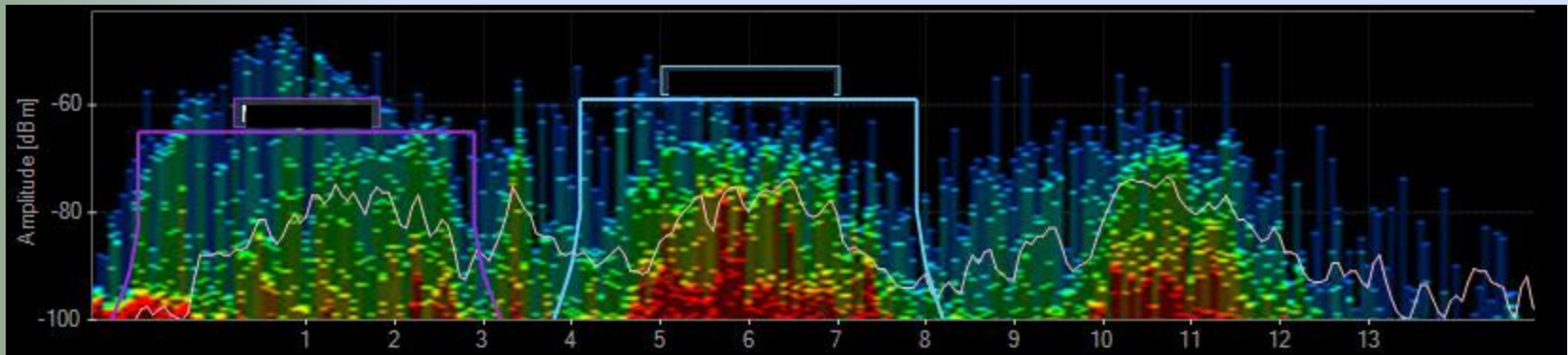


# Mejorando la capacidad



# Como mejorar la capacidad?

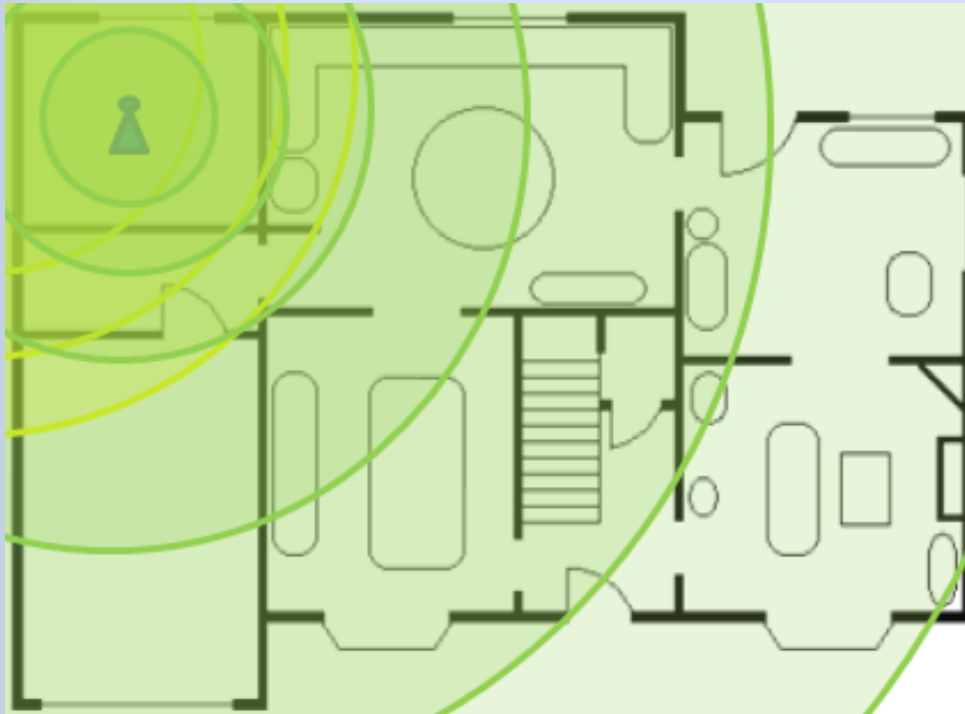
- Reduzca la interferencia co-canal



- Optimize al máximo el reuso de canales

# Mejorando La Cobertura

Aproveche el entorno.



# Velocidad Real

<b>DATA RATE 802.11N 800NS GI 1SS 20MHZ</b>	<b>DESEMPEÑO TIPICO APROX</b>
65mbps	31.0 mbps
58,5mbps	30.0 mbps
52mbps	28.0 mbps
39mbps	22.5 mbps
26mbps	16.5 mbps
19,5mbps	13.0 mbps
13mbps	9.0 mbps
6,5mbps	4.5 mbps

Preguntas ???

Muchas  
Gracias

Por: Sergio Acuña  
QuickNET.co